

DU VIRTUEL AU RÉEL

Par Philippe de MAEYER

Université de Gent - département de géographie - Krijgslaan 281.

9000 Gent - Belgique

Philippe.demayer@rug.ac.be

et Jean-Michel PELLÉ

BRGM - Cartographe

3, avenue Guillemin - B.P. 6009 -

45060 Orléans Cedex - France

jm.pelle@brgm.fr

INTRODUCTION

Le processus actuel de la production cartographique informatisée peut être décrit succinctement par les étapes suivantes (voir Fig.1.).

Un spécialiste ou un groupe de spécialistes thématiques (par exemple une équipe de géologues) produit à partir d'une analyse de terrain directe ou indirecte un modèle spatial de la «réalité» du monde environnant. Ce modèle spatial reproduit au mieux et avec le plus d'objectivité possible les connaissances de cette partie du monde réel. La fraction ainsi modélisée est limitée dans l'espace, dans sa thématique et parfois dans le temps. Le modèle spatial peut se présenter sous une forme graphique, dans ce cas on parle de la minute d'auteur, ou sous une forme alphanumérique. Le but de la carte est que le lecteur, lors de la consultation du document, ait une perception spatiale se rapprochant au mieux du modèle spatial voulu par le spécialiste thématique.

Dans le passé, lors des productions cartographiques conventionnelles, le cartographe intervenait directement après la rédaction des documents du modèle spatial. Actuellement, dans les processus informatisés, la production cartographique fait souvent partie d'une chaîne de production dans laquelle le système d'information géographique joue un rôle essentiel. Une base de données conséquente mérite l'attention et les soins de spécialistes, le géoinformaticien a ici son rôle à jouer.

Le cartographe devra à partir de ces données numériques produire en premier lieu une maquette et devra par la suite réaliser ou superviser la production cartographique elle-même. Lors de la conception graphique il attachera de l'importance aux implications et contraintes techniques et budgétaires du processus de la diffusion du produit cartographique. Le produit cartographique sur support papier diffère essentiellement du produit cartographique écran. La différence primordiale est une différence en résolution de l'image. Sur la même surface dans le champ visuel on peut sur un produit papier reproduire un multiple de l'information reproductible sur l'écran. La technique de

multiplication sur un support graphique, type papier ou matière synthétique, conditionne l'image cartographique potentielle.

L'analyse de la visualisation cartographique, l'emploi d'une syntaxe cartographique correcte, l'emploi des différentes techniques de reproduction, ..., font le métier du cartographe. Souvent on constate une approche¹ "presse-bouton" de la cartographie de la part des géoinformaticiens impliqués dans les projets de réalisation de bases de données géographiques.

Si chez l'informaticien on voit parfois la méconnaissance du savoir cartographique, on peut autant chez le cartographe souvent sentir l'appréhension de la complexité informatique. Ceci est d'autant plus vrai dans le cas de produits cartographiques réalisés hors des grandes séries topographiques ou thématiques. Le problème de la réalisation de produits uniques ou de produits basés sur des sources d'informations géographiques disparates ne peut se résoudre sans une compréhension parfaite des possibilités offertes par les différents logiciels qu'on peut mettre en jeu. Ceci implique une parfaite maîtrise des formats d'échange entre ces logiciels. Il est parfois très utile (mais peut-on demander ceci à tout cartographe ?) de savoir analyser les structures de ces formats et souhaitable de savoir intervenir, par le biais d'éditeurs hexadécimaux ou par des scripts, dans les formats.

POSSIBILITES DE LA CHAÎNE DE FABRICATION INFORMATISÉE

Lors d'une production informatisée, soit le cartographe se situe, en aval d'un SIG, soit il doit disposer d'autres documents numériques. Le cas échéant, il devra produire les données numériques nécessaires à partir des informations graphiques ou ... mises à sa disposition par le spécialiste thématique.

Entre le modèle spatial initial et la carte numérique finalisée, prête à être diffusée, différentes approches de la production informatisée sont possibles (Fig.2.).

¹ voir e.a. : De Maeyer, Philippe & Gelugne, Pascal, 1997. Existe-t-il une publication cartographique presse-bouton ? dans : Françoise de Biomac (ed.). Actes de la première conférence française des utilisateurs ESRI. ESRI'97. Hermes. p.198-204.

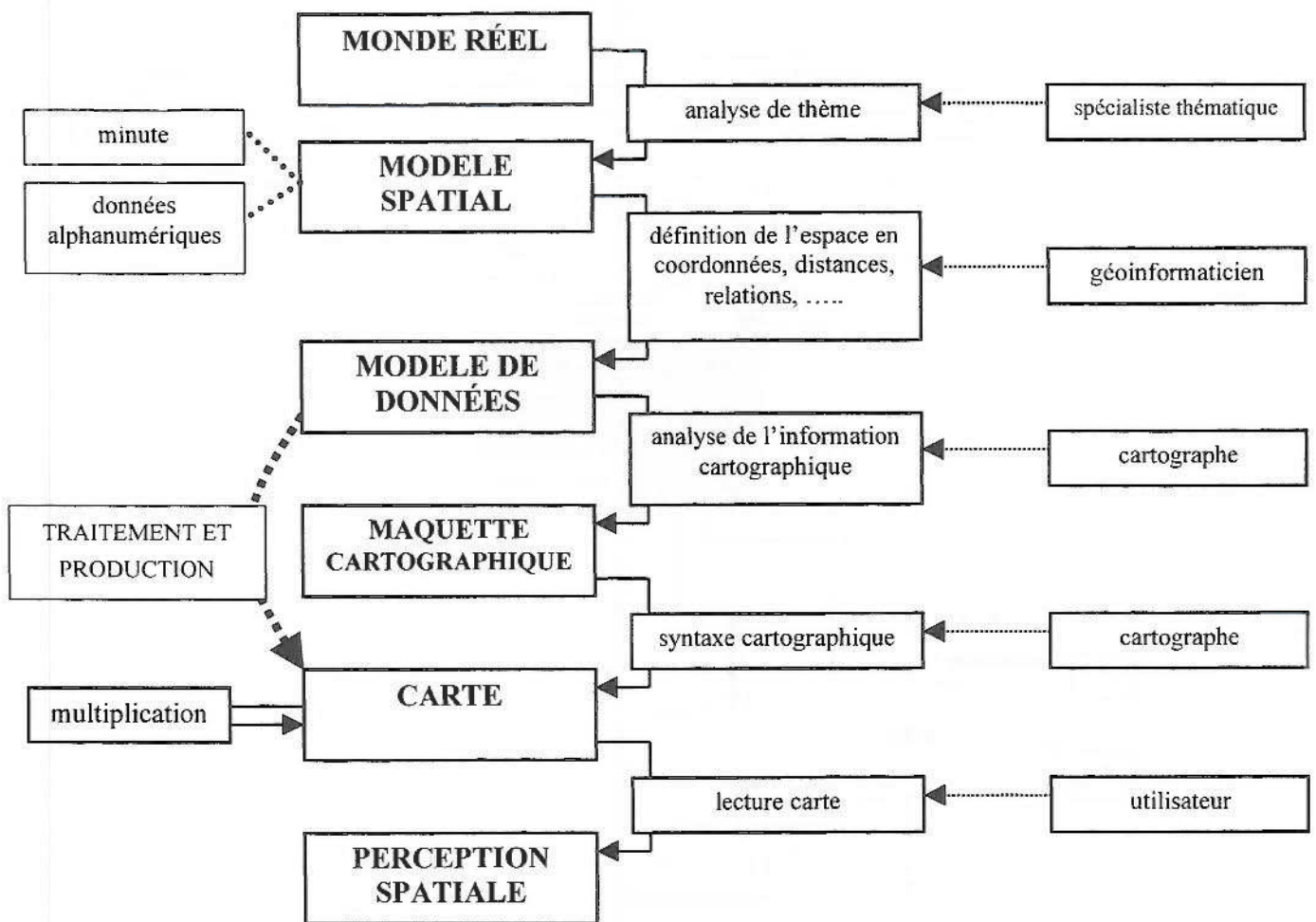


Fig.1. Processus cartographique

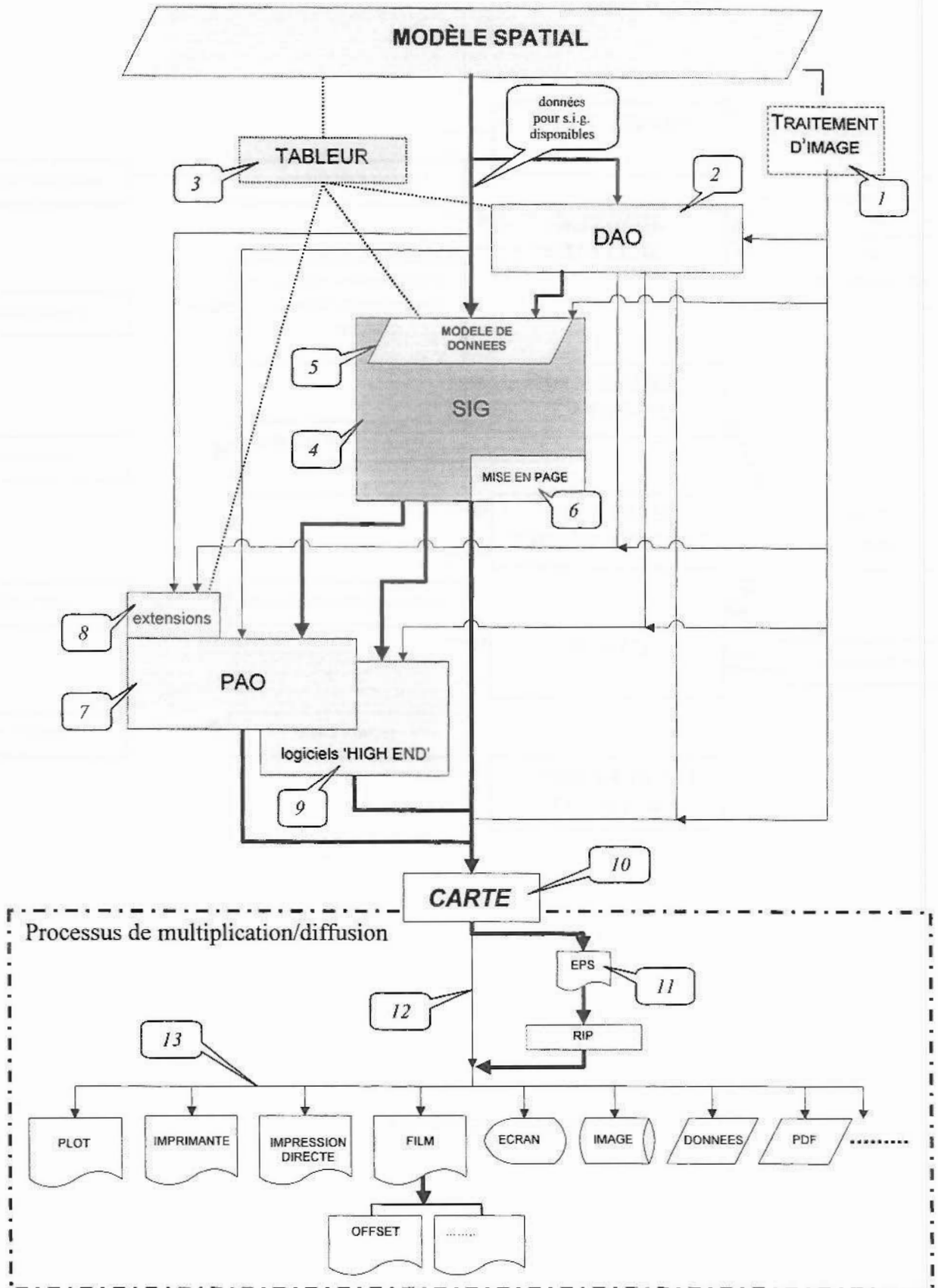


Fig.2. Schéma de production cartographique informatisée

S'il n'y a pas lieu de construire une base de données géographiques, le cartographe a la liberté de saisir les données de la minute d'auteur directement dans les outils [Fig.2.:7] de la PAO² (Publication Assistée par Ordinateur). S'il s'avère qu'ultérieurement il peut envisager d'autres applications ou des variantes³ du produit, il est néanmoins souhaitable de soigner dès le début de la production la structuration des données. Ceci ne mène pas nécessairement à l'emploi d'un SIG [Fig.2.:4], mais est tout à fait concevable dans un logiciel [Fig.2.:2] de DAO⁴ (Dessin Assisté par Ordinateur).

Le logiciel de DAO est, dans un schéma de production, un produit souvent très utile. Les outils de la PAO, ainsi que les SIG, sont souvent des outils fort inadaptés à la saisie de documents. La plupart des SIG répandus sont des produits que les Anglo-saxons classent dans la catégorie du «desktop mapping» ou «desktop gi». Ils sont axés sur les capacités d'analyse à partir de sets de données existants, surtout en ce qui concerne les fonds géométriques. En ce qui concerne l'information attributive ou alphanumérique ils permettent une interactivité dans l'environnement Windows avec des tableurs (par exemple Excel) ou des outils de gestion de bases de données (par exemple Access). Les logiciels des SIG de la classe supérieure, appelés SIG professionnels (par exemple Arc/Info), permettent une meilleure gestion de la production de données. Néanmoins leurs qualités se situant le plus souvent au niveau de la construction topologique, ils manquent souvent de souplesse pour la saisie géométrique.

La DAO possède des fonctionnalités permettant de saisir efficacement sur table à numériser ou à partir d'une image scannée. Des extensions des outils de base permettent une vectorisation⁵ semi-automatique. Les fonctions d'accrochage à des nœuds ou points existants sont essentielles pour garantir ultérieurement une topologie des données correcte. Ceci est nécessaire pour l'exploitation de l'information géographique, mais aussi pour garantir lors de la symbolisation cartographique une figuration correcte des polylignes⁶, mixtilignes⁷, multilignes⁸ et polygones.

Les données de la base ou du thème géométrique peuvent être complétées par une information sémantique. Celle-ci est le plus souvent introduite dans le modèle soit par saisie interactive de ou des attributs lors de la saisie géométrique, soit par importation de données alphanumériques séparées. Par le biais d'un tableur [Fig.2.:3] ou d'un outil de gestion de banques de données⁹ ces données peuvent être gérées avant couplage aux éléments graphiques. Ceci se fait d'une manière optimale dans un SIG, mais peut aujourd'hui très bien se gérer dans un outil DAO (exemple la fonction DBConnect sous AutoCAD). Notons qu'au delà de ces possibilités nouvelles des outils de la DAO, ceux-ci en parallèle s'attaquent à de nouveaux marchés en proposant des outils SIG dans la lignée de leurs

produits DAO. Dans une chaîne de production ce type de SIG basé sur un environnement DAO a le net avantage d'intégrer les facilités de la saisie géométrique et les possibilités de la gestion topologique. Une chaîne de production très efficace comporte par exemple un AutoCAD Map en amont, suivi en aval du logiciel ArcView. Le transfert des données structurées se fait, dans ce cas, par des fichiers shape (*.shp) générés sous AutoCAD Map.

L'image peut intervenir à plusieurs stades du processus de production. Il peut s'agir d'imagerie (par exemple satellitaire) à intégrer dans le produit final (exemple des orthophotocartes et des spaciocartes) ou d'images servant de fond (exemple des fonds cadastraux) à la saisie géométrique ou thématique. Selon les cas le traitement d'image [Fig.2.:1] et les formes des fichiers à transférer différeront.

La construction d'une base de données efficace nécessite les compétences spécifiques du géoinformaticien. Si son modèle conceptuel [Fig.2.:5] se réalise de préférence en collaboration avec les spécialistes de la discipline impliquée, le choix du modèle le plus opportun est un problème d'informaticien et ne relève ni de la discipline thématique, ni du cartographe en aval de la chaîne de production.

Les systèmes d'information géographique actuels permettent certes une symbolisation efficace, ainsi qu'une mise en page [Fig.2.:6] standardisée, pour les cartes écrans ou pour la production de rapports à diffusion restreinte. Néanmoins, si on veut produire des produits cartographiques plus avancés, les résultats restent souvent en dessous des attentes. Un des problèmes principaux reste la gestion des couleurs. Celle-ci se fait le plus souvent dans un espace couleur rouge-vert-bleu. Ce n'est que par des extensions qu'on peut définir les couleurs de la quadrichromie, il s'avère quasiment jamais possible de définir des couleurs d'impression directes. Mais aussi au niveau de la symbolisation de traits complexes ou de vastes plages avec des symbolisations complexes, des problèmes subsistent.

Au niveau des outils graphiques purs, le cartographe peut utiliser, comme les graphistes, les outils de la PAO [Fig.2.:7], tels Illustrator ou Freehand. Si ces outils permettent une création efficace, e.a. dans des buts de publication professionnelle, il devra néanmoins rester prudent lors de la production de cartes complexes. En outre le transfert de données à partir des SIG ne donne pas toujours les résultats escomptés. Un des points délicats reste la nécessité de pouvoir sélectionner en PAO des sets de données, tels qu'on était capable de le faire en mode structuré SIG. En pratique il faut pouvoir transférer en une multitude de couches, afin de pouvoir changer ultérieurement symbolisation, présence, transparence, espace de couleur, etc.

² en anglais on parle de DTP, Desk Top Publishing

³ par exemple une généralisation

⁴ en anglais on parle de CAD, Computer Assisted Drawing, ou Computer Assisted Design (ce qui implique une phase conceptuelle)

⁵ par exemple des méthodes de suivi de tracés («line following»)

⁶ une polyligne est une chaîne de segments droits

⁷ une mixtiligne est un chaîne de segments droits, arcs de cercles ou ellipses etc.

⁸ une polyligne ou mixtiligne symbolisée dans chaque segment par plusieurs traits parallèles ou superposés

⁹ DBMS Data base management system

Suite sans doute au vide laissé sur le marché par le manque de qualités graphiques des systèmes d'information géographique, ainsi que le manque de topologie dans les systèmes graphiques, des développeurs ingénieux ont développé des extensions [Fig.2.:8] aux logiciels PAO (exemple Mappublisher pour Freehand et Illustrator). Le but de ces modules est de gérer efficacement les données géographiques dans un environnement graphique.

Pour des cartes très complexes (ex. cartes topographiques, cartes géologiques,...) le cartographe peut faire appel à des outils spécifiques [Fig.2.:9] (exemple Mercator). Conçus pour et dédiés¹⁰ à la production cartographique, ils sont de ce fait très performants dans la gestion graphique. Ils gèrent admirablement les cas complexes des spatio-cartes. Ces systèmes s'ouvrent en outre de plus en plus à la communication avec leur environnement. Ainsi plusieurs formats SIG sont directement compatibles avec ces logiciels. Nécessité du marché obligeant, les systèmes migrent de plates-formes Unix, vers Windows2000.

Une chaîne opérationnelle peut ainsi comporter les chaînons suivants : AutoCAD Map pour la saisie géométrique et la création topologique, suivi de ArcView pour les analyses thématiques et se terminant par un ou plusieurs outils graphiques en fonction de la complexité graphique.

Le résultat des différentes approches est une carte [Fig.2.:10] sous la forme d'un fichier, prêt à être exploité de différentes [Fig.2.:13] manières. Si le format d'échange vectoriel ou matriciel peut être directement [Fig.2.:12] choisi

en fonction du produit final, beaucoup préféreront l'échange par le biais de fichiers [Fig.2.:11] Postscript¹¹. Les cartographes ont longtemps boudé ce format largement exploité par les autres acteurs du monde graphique. Ceci pour plusieurs raisons. Certes au début le langage était limité et il était souvent fort difficile de décrire des symboles complexes. Mais c'était surtout au niveau des RIP's¹² que les utilisateurs voyaient leurs espoirs s'envoler. Par manque de puissance de calcul ou par manque de cohérence il a été pendant plusieurs années impossible de s'appuyer d'une manière complètement fiable sur ces boîtes noires que sont, de facto, les RIP.

CONCLUSION

Une voie de production unique ou royale n'existe pas pour le cartographe. La formalisation d'un schéma de fabrication unique n'est possible que pour les institutions produisant un produit type (services géologiques, services topographiques, éditeurs de cartes routières,...). Pour les autres cartographes une grande partie de ses compétences est le savoir-faire de l'intégration des techniques qu'il a à sa disposition. Il faut donc aussi un suivi continu des développements sur le marché de la technologie informatique. On peut se poser à juste titre la question s'il est possible qu'une personne maîtrise encore tout ce savoir-faire technologique, en restant en même temps sensible aux problèmes visuels et compétent dans l'analyse cartographique ?

¹⁰ les Anglo-saxons parlent de systèmes High-End

¹¹ développé à l'origine par la société Adobe, le format Postscript est devenu un standard dans le monde graphique. Il permet de décrire la composition complète, sous la forme d'un programme interprétable par un logiciel spécifique, d'une page ou ensemble de pages. Bien qu'à l'origine ce format n'était certainement pas destiné à décrire une carte comme une page composée d'éléments graphiques, il est aujourd'hui devenu le format le plus courant de communication entre le cartographe et les utilisateurs de l'information cartographique en aval (flasheurs de films, imprimantes professionnelles, ...).

¹² raster image processor. Logiciel informatique permettant la rasterisation d'un fichier Postscript.