

Jean-Luc Arnaud*

Identifier et qualifier les relations entre les publications cartographiques

Sommaire: En matière de bibliothéconomie, le monde des cartes présente des spécificités qui ne permettent ni de les décrire, ni de les qualifier de la même manière que les livres¹. Ces spécificités touchent plusieurs domaines. Celui de la généalogie des documents cartographiques en constitue le point le plus sensible dans la mesure où, à l'opposé des livres, la plus grande part des cartes ne sont pas des créations ex-nihilo. Au contraire, leur production est organisée par dérivations successives de telle manière que chaque document cartographique est le plus souvent redevable, à des titres divers, à d'autres documents. Cette caractéristique, qui inscrit chaque carte dans de longues chaînes de relations généalogiques, contribue de manière décisive à en faire une catégorie documentaire spécifique.

Cet article examine les relations entre les cartes. Il propose une typologie qui permet de restituer les multiples aspects des filiations et de poser les bases des futurs outils de navigation dans les catalogues. Au-delà de ses aspects académiques, cette proposition s'inscrit aussi dans les travaux relatifs au développement de nouvelles fonctionnalités pour le site web *CartoMundi* – Valorisation en ligne du patrimoine cartographique².

Etat de l'art

Actuellement les catalogues de documents cartographiques sont composés comme des empilements de notices. Ainsi, les recherches effectuées dans ces catalogues retournent le plus souvent des résultats en forme de culs-de-sac successifs. Cette organisation donne l'impression d'une production fragmentée de documents isolés ou bien autosuffisants alors que sa plus grande part est structurée suivant un réseau de relations aux mailles aussi fines que multiformes. Autrement dit, les catalogues rendent compte de la production cartographique de manière à la fois biaisée et incomplète. Dans ce contexte, les principes portés par les FRBR³, qui traitent des relations entre les documents, revêtent avec la cartographie une importance particulière dans la mesure où ils offrent l'opportunité d'organiser les connaissances de manière cohérente avec la structuration de la documentation considérée. Les FRBR ont pour objectif de transformer les catalogues, composés par empilement de notices, en réseaux de relations (Yee, 2005).

Les travaux relatifs à leur utilisation dans le domaine de la cartographie sont rares. La principale référence en la matière est un article publié en 2008. Il rend compte d'une expérience de l'université catholique de Louvain relative à la cartographie belge (Kalf, 2008). Après une présentation générale des principes des FRBR, l'auteur propose une structure générale d'organisation pour rendre compte de la production considérée et de la distribution des champs du catalogue entre les différentes entités de la structure FRBR mais elle ne traite pas de la nature des

* Aix-Marseille Univ, CNRS, TELEMME, Aix-en-Provence, France [jlarnaud@msh.univ-aix.fr]

¹ En pratique, le catalogage des cartes suivant le modèle des livres est très pratiqué mais il a pour effet de produire des bases de données peu opératoires.

² <http://cartomundi.fr>.

³ Spécifications fonctionnelles des notices bibliographiques (en anglais *Functional Requirements for Bibliographic Records*, FRBR).

http://www.bnf.fr/fr/professionnels/modelisation_ontologies/a.modele_FRBR.html#SHDC__Attribute_BlocArticle0BnF.

relations entre les documents. Pour leur part, les auteurs d'un ouvrage plus récent consacré à l'application du RDA⁴ en matière de cartographie (Andrew, 2015) se demandent si les FRBR – mis en place pour les livres – sont bien adaptés aux documents cartographiques. Sans développer cette question, ils notent qu'en pratique, les deux entités les plus abstraites de la structure FRBR – *Work* et *Expression* – ne sont en général pas documentées. Or, c'est justement au niveau de ces entités que les filiations entre les documents permettent de construire les graphes de leurs relations pour rendre compte des particularités inhérentes à la cartographie. De manière plus opératoire, les formats de description bibliographique de type MARC proposent des champs particuliers dédiés aux relations entre les documents (bloc 4XX). On en compte pas moins de quarante dont un tiers correspondent à des réciprociétés, ils sont partagés entre six catégories principales⁵. Ces champs sont applicables à différents types de documents y compris à la cartographie. Leur examen montre cependant qu'ils font la part belle aux relations de nature éditoriale et qu'ils sont tout d'abord destinés à la description des relations entre des textes. Par contre, ces champs ne traitent pratiquement pas des questions relatives au contenu des documents qui constituent la plus grande part des relations dans le monde de la cartographie. Enfin, la liste de ces champs ne présente aucune entrée qui permettrait de rendre compte des relations spécifiques entre les documents cartographiques.

Pour sa part, la bibliothèque nationale de France dispose d'une liste à peu près équivalente dans le format InterMarc⁶ ; quatorze zones de lien (dont trois réciproques) sont applicables aux cartes et plans mais elles sont peu utilisées dans la mesure où elles correspondent mal aux relations effectives entre les documents considérés⁷. Autrement dit, l'objet de cet article reste à explorer suivant la plus grande part de ses multiples aspects.

Spécificités – Des documents composites

La plupart des documents cartographiques entretiennent des relations entre eux ; elles présentent la particularité de ressortir à des domaines très divers dont il n'est pas aisé de déterminer le périmètre. Pour y contribuer on a tout d'abord examiné le processus de production des documents. Au contraire des textes, pour lesquels, chaque titre résulte de manière générale du travail d'un ou bien de quelques auteurs dument identifiés, les cartes sont toujours redevables à de multiples contributeurs et à autant de travaux antérieurs à leur publication. Ainsi, lorsque son nom est indiqué, le cartographe-auteur ou rédacteur est le plus souvent un compilateur. Au moins depuis le milieu du XVIII^e siècle, chaque carte résulte d'une intégration – au sens de l'intégrale mathématique – d'informations de nature et d'origines multiples. Ainsi, les cartes directement issues de relevés complets et nouveaux sont-elles peu abondantes. Pour la France par exemple, on compte seulement quatre matrices depuis le milieu du XVIII^e siècle : celle de Cassini, celle de la carte d'état-major à partir de 1832, celle de la carte à l'échelle 1:50 000, dont les premiers travaux datent de la fin du XIX^e siècle et, depuis 2010, la base de données BD-TOPO2 développée par

⁴ *Resource Description and Access*.

⁵ *Collections, Suppléments, Liens chronologiques, Autres éditions, Niveaux, Autres*.
<http://www.bnf.fr/documents/B4XX-6-2010.pdf>, consulté le 20 sept. 2017

⁶ http://www.bnf.fr/documents/pb-RIMB08_410.pdf consulté le 20 sept. 2017, un fichier pour chaque champ.

⁷ Interview de Olivier Loiseaux, chef de service acquisitions et collections géographiques au département des cartes et plans de la bibliothèque nationale de France, 7 décembre 2016.

l'Institut géographique national – IGN⁸. Les autres cartes de France sont toutes dérivées de ces matrices. Ces documents sont produits en trois étapes principales ; elles mettent en œuvre des savoir-faire et des instruments différents et font intervenir des opérateurs tout aussi divers.

Canevas géodésique et nivellement général

Depuis les premières figurations du monde publiées au XV^e siècle, les cartographes doivent réaliser un tour de force : celui de représenter la surface sphérique de la terre sur un support plat. Cette question est en grande partie résolue depuis le XVI^e siècle pour les figurations générales du monde et elle est ignorée pour les représentations locales jusqu'au milieu du XVIII^e siècle⁹. A partir de ce moment-là, la demande croissante de précision donne lieu à l'ajout d'une nouvelle tâche dans le processus de production des documents cartographiques : l'établissement préliminaire d'un canevas géodésique. Il s'agit de définir l'armature de la représentation cartographique par la détermination d'un réseau de points de repère organisé de manière à prendre en compte la sphéricité de la terre. Ainsi, un *canevas* n'est pas tant un tracé cartographique qu'une liste de points documentée par les coordonnées correspondantes. Les géodésiens procèdent à la fois à des mesures astronomiques et à la triangulation de l'ensemble du territoire à cartographier à partir de bases mesurées avec le plus grand soin¹⁰. Les valeurs d'angles puis de distances obtenues par ces opérations permettent de calculer les coordonnées de chaque point et sa position sur la carte en fonction du mode de projection retenu. Ces mesures présentent la particularité de ne pas apparaître sur la version finale de la carte, sinon sous la forme de symboles qui figurent les points de repère. La géodésie d'un espace donné n'est pas construite pour une carte particulière, au contraire, elle est utilisée pour l'ensemble de la production cartographique, quelle que soit son échelle de réduction, quels que soient ses objectifs. Si toutefois une carte doit être dressée suivant un système de projection et/ou de coordonnées particulier, les calculs des positions relatives des points de repère sur la carte doivent être repris mais les relevés ne sont pas mis en cause. Lorsque la géodésie d'un pays est établie, c'est en théorie pour l'éternité¹¹. Ainsi par exemple, la feuille *Montauban n° 4 sud* de la carte de France à l'échelle 1:10 000, dressée, dessinée et publiée en 1949, est appuyée sur le canevas géodésique des ingénieurs géographes établis un siècle plus tôt¹². Les travaux de géodésie déterminent la position de chaque point du canevas dans un système de coordonnées en deux dimensions. Autrement dit, ils ne s'intéressent pas à la mesure de la troisième dimension qui qualifie ces points, celle de leur altitude. Cependant, c'est justement aux ingénieurs-géographes, qui procèdent à la préparation géodésique de la carte d'état-major, que le Dépôt de la guerre confie les premières opérations de nivellement de la France en 1817. Ils utilisent les mêmes instruments que pour la triangulation et ils déduisent les altitudes à partir de la mesure des angles verticaux entre chaque sommet des triangles. A partir du milieu du XIX^e

⁸ Il s'agit des cartes de l'ensemble du territoire national, cette liste ne prend pas en compte les plans très détaillés locaux, cadastraux et d'urbanisme en particulier. Ces quatre entités correspondent chacune à un "super work" suivant la typologie proposée par R. Kalf, 2008.

⁹ Reignier, François, 1957, *Les systèmes de projection et leurs applications*, Paris, Institut géographique national.

¹⁰ *Le service géographique de l'Armée. Son histoire, son organisation, ses travaux*, Paris, Ministère de la Défense nationale et de la Guerre, 1938, p. 129-130.

¹¹ En fait, en France, depuis l'achèvement de la première triangulation au milieu du XVIII^e siècle, les progrès des instruments et des méthodes de calcul donnent lieu tous les soixante ans environ à de nouvelles campagnes de relevés dont les résultats sont plus précis que les précédents. Voir J.-J. Levalois, 1988.

¹² Cette feuille porte la mention "Triangulation des Ingénieurs Géographes transportée théoriquement sur l'ellipsoïde de Clarke avec les éléments de départ de la nouvelle triangulation".

siècle, les relevés relatifs au nivellement sont conduits de manière indépendante des travaux de triangulation, par des équipes différentes équipées de matériel particulier. De la même manière que pour la géodésie, avec les mêmes réserves, les mouvements de la croûte terrestre sont assez lents pour considérer qu'un nivellement est établi une fois pour toute.

Parmi les données mobilisées pour composer une carte, le canevas géodésique et le nivellement général présentent une forte indépendance. Même si certains canevas ont été levés pour préparer une carte particulière, comme c'est le cas avec la triangulation des ingénieurs géographes levée pour servir de base à la carte d'état-major, le canevas géodésique d'un pays n'appartient jamais à une carte particulière. Par ailleurs l'entretien de ce canevas, d'une part, et la production cartographique proprement dite, d'autre part, s'inscrivent dans des temporalités indépendantes. Pour peu que la durée de service d'une carte soit un peu longue, il n'est pas rare que les améliorations du canevas géodésique soient intégrées au gré de la réfection de ses feuilles et de la publication de leurs nouvelles éditions. C'est le cas par exemple pour la carte de France à l'échelle 1:50 000 (1900-2010) et qui compte 1095 feuilles. Ainsi, différentes feuilles d'une même carte, en service en même temps, peuvent être construites à partir de canevas différents. Il n'est pas envisageable dans ce contexte de rattacher une carte à un canevas donné. Ainsi, suivant la classification des FRBR, on considère que chaque canevas et chaque opération de nivellement général constitue une œuvre à part entière. Sur cette base, on n'a pas retenu de relations directes entre les cartes au titre du canevas ou du nivellement qui en constitue la base.

Topographie

Lorsque le canevas géodésique et le nivellement d'un pays ou d'une région sont établis, l'étape suivante de collecte des informations cartographiques est confiée aux topographes. Equipé d'instruments plus légers que ceux des géodésiens et d'un dessin qui figure les points de repère du canevas contenus dans la zone dont le relevé lui est confié, le topographe a pour mission de compléter ce dessin en y indiquant le modelé du terrain, le tracé de l'hydrographie et des voies de communication, les limites des établissements humains, des circonscriptions administratives et la toponymie. Le topographe est aussi chargé de délimiter les masses d'occupation générale du sol : bois, marais, vignoble...

Ces relevés, organisés suivant des périmètres définis par les mouvements du terrain ou bien des limites administratives sont ensuite mis au net. Dans la mesure où ils sont susceptibles de constituer la base de plusieurs cartes à des échelles différentes – plus ou moins détaillées – ils sont dessinés à grande échelle. Ces relevés sont le plus souvent en couleurs, ils sont parfois complétés par des détails agrandis placés dans les marges ou encore par des calques séparés qui, pour alléger la figuration de la planimétrie et en faciliter la consultation, portent des informations telles que la toponymie ou bien les courbes de niveau. Ces documents sont ensuite transmis aux cartographes rédacteurs pour être découpés, assemblés, réduits... en fonction du format et de l'échelle de réduction de la publication envisagée¹³.

Relever / Compiler

Ces opérations de recueils d'informations sont nécessaires pour établir la nouvelle cartographie de base d'un pays ou bien pour dresser la carte d'une terre inconnue ; c'était le cas pour certaines régions du monde jusque dans les années 1960. Mais, dès que le territoire à cartographier a été

¹³ En France, à partir du milieu des années 1930, l'exploitation des photographies aériennes modifie l'organisation du travail mais pas le déroulement de ses étapes principales.

l'objet de descriptions, les rédacteurs exploitent d'abord cette matière. Ainsi, pour toute nouvelle carte, on commence par rassembler la documentation existante et on intègre les données antérieures qui satisfont aux exigences de véracité et de précision de la nouvelle carte à produire. Ces données sont parfois mises à jour mais ce n'est pas systématique. Ainsi, par exemple, pour une carte routière d'Europe centrale à l'échelle 1:200 000 publiée en Autriche pendant les années 1960, la géodésie et la topographie sont reprises d'une carte à la même échelle publiée par l'armée autrichienne au tournant des XIX^e et XX^e siècles¹⁴. La mise à jour porte seulement sur la planimétrie des voies de circulation – objet principal de la carte – et la toponymie. Le canevas géodésique de la carte militaire, réalisé dans des conditions parfois difficiles et avec un équipement devenu désuet depuis longtemps, est loin d'être parfait. Il manquerait cruellement de précision pour être utilisé par des artilleurs mais il est amplement suffisant pour une carte routière. La toponymie est aussi l'objet de multiples réutilisations. Par exemple, à la fin des années 1950, les cartes détaillées du sud de l'Algérie, publiées en urgence par les militaires français, reprennent les toponymes relevés au début des années 1930 pour une autre carte.

Autrement dit, dresser une carte, c'est tout d'abord exploiter ce qui existe. Les matrices ne sont pas très nombreuses mais elles ont la vie longue ; ainsi par exemple, en France, en attendant les quelques feuilles qui manquent encore à la carte géologique à l'échelle 1:50 000, plusieurs feuilles de l'édition antérieure sont encore en service. Pour cette carte dont la publication a commencé en 1871 et s'est achevée en 1976, les données géologiques sont imprimées sur le fond topographique de la carte d'état-major au 1:80 000. Cette carte, dont les relevés détaillés, engagés vers 1820 ont été tenus à jour pendant plus d'un siècle, est appuyée sur une triangulation de la France dressée entre 1817 et 1840. Enfin, cette triangulation a pour origine la méridienne relevée entre 1792 et 1795, dans le cadre de la mesure d'un arc de la sphère terrestre en vue de définir la longueur du mètre. Autrement dit, une carte encore en service en 2017 résulte de la compilation de données rassemblées par lots successifs depuis la fin du XVIII^e siècle.

Rédaction cartographique

La rédaction de la carte est effectuée en atelier par les cartographes. Elle se partage en deux étapes. La première consiste à établir une minute de chaque feuille à partir de la documentation composée de relevés directs ou bien de travaux antérieurs. Dans la mesure où les documents ont chacun leur périmètre et leur échelle de réduction, il s'agit de les organiser en fonction du format des feuilles à rédiger en procédant par découpage, changement d'échelle, ajustement, et assemblage. Dans certains cas, la minute est redessinée à une échelle moyenne entre celle des relevés initiaux et celle de la rédaction finale. Dans ce cas, pour chaque objet à représenter, le cartographe suit la charte graphique de la carte ; elle détermine la forme des figurés, la largeur des traits, leurs couleurs... Lorsque la minute n'est pas l'objet d'un dessin intermédiaire, cette opération est effectuée au moment de la rédaction finale. Au cours de cette étape, il ne s'agit pas de dessiner la carte telle qu'elle sera imprimée. Les informations sont tout d'abord distribuées de manière thématique entre des planches différentes ; l'échelle de rédaction de chaque planche est déterminée en fonction de la nature des éléments à représenter. Ainsi par exemple, au début du XX^e siècle, les planches de la carte de base du territoire français sont rédigées à quatre échelles différentes. Les techniques de rédaction mobilisées sont aussi diverses. Les manuscrits sont en noir ou en couleurs conventionnelles sur papier ou sur film, ils sont dressés au pinceau, à la plume

¹⁴ Carte à l'échelle 1:200 000 publiée entre 1963 et 1973 par le bureau autrichien de métrologie – *Bundesamt für eich und vermessungswesen* – sous le titre générique *Generalkarte von Mitteleuropa*, 85 feuilles environ.

ou au stilet, par tracé, par grattage de films, par masquage... autant de procédés qui permettent de produire les documents nécessaires à la fabrication des planches utilisées pour l'impression.

Depuis le milieu du XIXe siècle, avec le passage de la gravure en taille-douce à la lithographie puis à la zincographie et finalement à l'offset ; depuis les années 1880 avec l'introduction des procédés photographiques, depuis les années 1960 avec l'informatique, les techniques de production et de fabrication de la cartographie ont fortement évoluées. La diversité des sources initiales et la multiplicité des informations intégrées dans chaque carte n'ont cependant pas vraiment changé. Ainsi par exemple, en France, 120 topographes de l'IGN effectuent quotidiennement des travaux de terrain dans le cadre de l'entretien de la carte de base publiée à l'échelle 1:25 000. Par ailleurs, alors que sa production est entièrement numérique, les feuilles de cette carte qui couvrent des régions de montagne résultent de la combinaison d'informations numériques enregistrée dans une base de données avec des reproductions de planches manuscrites, dressées pendant la seconde moitié du XXe siècle, pour la figuration du modelé du terrain (planches d'estompage dessinées au lavis) et pour les zones de rocher, en particulier.

Le contenu d'un document cartographique résulte donc le plus souvent d'un assemblage d'informations. Cet assemblage est mis en œuvre suivant deux modalités : par juxtaposition horizontale d'une part – il s'agit de paver l'ensemble de la région couverte – et par empilement vertical d'informations particulières d'autre part. Même dans les cartes les plus simples, on en distingue au moins trois catégories : la planimétrie, le modelé du terrain et la toponymie. Elles résultent de collectes différentes conduites avec des procédés et des instruments différents, par des opérateurs qui peuvent être différents. Ces informations présentent aussi la particularité d'avoir des espérances de vie variables. Le modelé du terrain est plus durable que le tracé des routes ; pour sa part, la toponymie peut être soumise à des modifications d'origine politique dont la temporalité est liée au rythme des prises de guerre et des traités des paix. A ce titre, chaque catégorie d'information bénéficie qu'une indépendance relative. C'est sur la base de cette indépendance que les mises à jour de certaines cartes portent seulement sur une ou bien quelques catégories. Ainsi par exemple, au tournant des XIXe et XXe siècles, la mise à jour de la plus grande part des cartes de France touche seulement le tracé des lignes de chemin de fer et ceux des limites administratives. *A contrario*, la figuration du modelé du terrain d'une carte peut être reprise pour une autre carte, bien plus récente, alors que la planimétrie est entièrement renouvelée¹⁵. Les cartes en couleurs, où chaque catégorie d'information est imprimée dans une couleur particulière constituent une bonne illustration de cette superposition.

On l'a compris, si, au même titre que les livres, les cartes sont bien des objets éditoriaux, leur processus de production est entièrement différent. A ce titre, ils entretiennent entre eux des relations spécifiques dont la qualification nécessite des outils conceptuels tout aussi spécifiques.

Corpus et méthodes

Le corpus exploité pour cet article est constitué de trois ensembles distincts de documents publiés dans des contextes assez différents. 1. Les cartes et plans d'Egypte publiés par les services égyptiens de cartographie dans le cadre de l'occupation britannique, entre 1882 et 1953 (Arnaud,

¹⁵ Par exemple, le modelé du terrain de la carte de Ferdinand Prudent au 1:500 000, publiée au cours des années 1870, est repris pour la carte à la même échelle publiée au début des années 1930 alors que les autres "couches" de cette carte sont entièrement nouvelles. *Rapport sur les travaux exécutés en 1932-1933*, Paris, Service géographique de l'armée, 1924, p. 11-13.

1989). 2. Les cartes de France, publiées en France, par les services de l'armée et les ministères chargés de l'aménagement du territoire, entre la fin du XVIIIe siècle et 2016. 3. Les dérivés d'une carte d'Europe centrale produite par l'institut géographique militaire austro-hongrois entre 1886 et 1918¹⁶. Dans la mesure où cet article propose un mode de description et des catégories dont l'objectif est d'être exploitable pour les documents les plus divers, ce corpus a été complété par de multiples autres documents référencés sur le site web *CartoMundi*¹⁷.

Les trois ensembles du corpus sont assez indépendants. Il existe une seule relation entre les deux premiers. Par contre, les relations internes de chaque ensemble sont abondantes dans la mesure où les éléments qui les composent ont été rassemblés sur la base de points communs. On a tout d'abord procédé à la description individuelle des documents de manière à définir les caractéristiques relatives à leur organisation, leur contenu cartographique, leur mode de production et la généalogie de ces multiples aspects. Ensuite, pour chaque unité, on a établi une énumération de ses relations avec les autres unités. On a tout d'abord utilisé un vocabulaire naturel ; sur la base de leurs similitudes, les descripteurs des relations ont été regroupés en domaines, variable par variable, de manière à en dresser des listes. Ces listes ont ensuite été transformées en catégories construites de manière à être mutuellement exclusives lorsque c'était possible. Suivant ce processus, fondé sur une taxinomie qui se devait de ne pas négliger les multiples variantes, la typologie proposée résulte nécessairement d'agrégations. Plus une typologie est détaillée, plus sa mise en œuvre nécessite une documentation abondante. Or, les documents cartographiques sont souvent mal documentés et les bibliothécaires disposent rarement d'informations complémentaires à celles qui sont portées par les feuilles. Ainsi, pour définir un niveau d'agrégation qui limite le nombre des catégories sans pour autant "écraser" les différences, la typologie proposée ici a été construite de manière à être applicable sans qu'il soit nécessaire de disposer d'une documentation très détaillée, en ce qui concerne l'histoire des processus de production en particulier.

Triplet et orientation

De manière à faciliter leur exploitation par le web sémantique, le principe adopté pour rendre compte des relations entre les documents suit le mode d'organisation du FRBR. Les relations entre chaque couple de documents sont représentées de manière individuelle, sous forme de *triplets* : Document A – *relation* – Document B¹⁸.

Suivant ce mode d'exposition des données, la relation entre A et B est l'inverse de la relation entre B et A. Ainsi, si A – *trouve sa source dans* – B, B – *est la source de* – A. Ces deux prédicats sont symétriques, ils rendent compte du même phénomène suivant des points de vue différents : l'ascendance d'une part, la descendance d'autre part. Pour éviter de dédoubler la liste des prédicats, on a adopté pour cet article le point de vue de l'ascendance pour toutes les relations. Ainsi, le document qui ouvre chaque triplet est-il toujours plus récent que celui qui le ferme. Pour les documents publiés de manière simultanée, les seules relations envisageables sont réversibles. La *relation – a un périmètre complémentaire de –* en constitue un bon exemple. Dans ce cas, les deux *triplets* envisageables : A – *relation* – B ; B – *relation* – A, sont équivalents.

¹⁶ Voir J.-L. Arnaud, 2013 et J.-L. Arnaud, à paraître.

¹⁷ <http://cartomundi.fr>.

¹⁸ Ce principe ne permet pas de transposer directement les relations entre trois entités proposées par les formats MARC pour les champs 436 et 437 en particulier.

Relation directe / indirecte

Dans la mesure où, pour chaque pays, les cartes de base sont peu abondantes, il ne serait pas aberrant de considérer que toutes les cartes d'un pays, quelle que soit leur échelle, leur thème, leur auteur ou leur facture, résultent de dérivés de la carte de base alors en vigueur. On pourrait ainsi multiplier les relations entre les cartes. Il n'est cependant pas certain qu'elles présentent toutes le même intérêt ; par ailleurs cette démultiplication ferait courir le risque de produire des graphes inextricables de brouiller les résultats des requêtes des lecteurs. De toute évidence, certaines relations sont plus "fortes" que d'autres ; dans ce contexte, la mise en place d'une hiérarchie, voire d'une sélection, semble nécessaire. Les variables fondatrices des relations sont cependant de nature trop diverse pour qu'il soit possible de proposer une échelle de "force". On pourrait aussi envisager de retenir seulement les relations qui engagent plusieurs variables. Mais, certaines modalités telles que – *tient l'ensemble de son contenu cartographique d'une copie ou d'une généralisation de* – sont assez fortes pour établir une relation entre deux documents alors même qu'ils présentent par ailleurs toutes les différences envisageables.

Ainsi, un classement fondé sur la "distance" entre deux documents semble plus pertinent. Entre la carte de base d'un pays et une carte du même pays dans un manuel scolaire, le nombre de documents intermédiaires – et donc de dérivations – est considérable. Au contraire entre la même carte et sa version allégée destinée à une cartographie thématique, la distance est réduite à la valeur 1. En retenant seulement les relations d'ascendance directe, le graphe gagne en clarté, il s'organise autour de quelques grands pôles et comporte peu d'arrêtes transversales. Ce principe de sélection des relations a aussi pour résultat d'alléger fortement le travail de codage. Pour leur part, les relations de distance supérieures à 1 sont construites par le système. Ainsi, si toutefois, les informations disponibles sont assez abondantes pour, *in fine*, documenter l'ensemble des étapes intermédiaires entre une carte de base et une carte scolaire, on ne pourra alors que s'en féliciter.

Monographie / série

Les documents cartographiques se partagent entre deux catégories principales : les monographies et les séries. Une monographie est une carte en une seule feuille ; de manière générale, elle figure la zone géographique désignée par son titre. Elle peut être à n'importe quelle échelle. Une série cartographique est une carte dont le rapport entre l'échelle de réduction, l'étendue du territoire représenté et le format du papier disponible impose son découpage en plusieurs feuilles. Ainsi, la principale différence entre ces deux catégories est leur présentation matérielle : les monographies sont constituées d'un seul document chacune, les séries de plusieurs¹⁹. Cet article traite des relations entre tous ces documents, de manière indépendante de la catégorie à laquelle ils appartiennent. Cependant, les séries présentent des particularités en ce qui concerne le mode de désignation de leurs feuilles d'une part et leur principe de découpage entre les feuilles, d'autre part. Ces deux variables, constitutives de l'identité de chaque série, portent une part des relations qui les rassemblent dans des entités de niveau supérieur. A ce titre, on les a intégrées dans le modèle descriptif des relations mais elles ne sont pas applicables aux monographies.

¹⁹ Arnaud, 2015, p. 148.

Homologies et relations

Cette partie propose une typologie des relations envisageables entre les documents. Pour faciliter l'enregistrement de l'ensemble des relations entre chaque couple, le principe adopté examine chaque domaine à travers plusieurs variables, et, pour chaque variable, il propose une liste de modalités.

Deux documents cartographiques sont en relation lorsqu'ils présentent des homologies assez significatives pour permettre d'en déduire que la production des données qui les composent et/ou des principes qui les organisent ont des éléments de leurs histoires en commun. Une homologie n'est pas seulement une ressemblance dans la mesure où elle n'est pas fortuite. Au contraire, elle résulte d'un processus de transformation (copie, généralisation, découpage...) codifié. Ainsi, on n'a pas considéré comme significatives les homologies qui résultent de principes largement partagés tels que le système métrique ou bien le découpage des séries en feuilles de format rectangulaire.

Les relations envisageables entre les séries cartographiques ressortissent à trois domaines principaux.

1. Relations relatives au contenu des documents
2. Relations relatives à la mise forme des contenus
3. Relations de nature éditoriale

Relations relatives au contenu des documents

On l'a évoqué, le contenu des documents cartographiques est susceptible d'être partagé entre plusieurs domaines. Le nombre de catégories envisageable varie en fonction de la finesse du partage. Cependant, les catégories opératoires pour établir des relations entre les documents dépendent de la documentation disponible. Or, elle n'est jamais très abondante ni très détaillée. Ainsi, on a choisi d'agréger certains domaines et de les partager entre six variables seulement. Pour les cartes peu documentées, on a ajouté une variable supplémentaire (11) qui englobe à la fois la planimétrie, la figuration du relief et les écritures situées dans le champ de la carte (12, 13 et 14). Par contre, pour les cartes thématiques, on distingue toujours le fond (11 ou bien 12, 13 et 14) et les informations thématiques (16) dans la mesure où toutes les cartes de cette catégorie sont établies sur une base topographique (ou bien géographique), plus ou moins allégée.

Pour chaque aspect des relations envisageables en ce qui concerne le contenu cartographique on distingue trois modalités principales: *Semblable* / *Décliné* / *Différent*. Ces désignations appellent quelques précisions quant à leur définition.

Semblable. Il n'est pas très fréquent que les contenus cartographiques de base de deux documents soient semblables. C'est cependant le cas entre des cartes thématiques et les versions topographiques utilisées comme bases. C'est aussi le cas pour les agrandissements et les réductions réalisés par procédé photographique.

Décliné. Les modalités de déclinaison envisageable d'un contenu cartographique sont multiples. Lorsque les deux documents considérés sont à la même échelle, la déclinaison résulte d'une différence de facture. Elles portent sur la sélection des informations représentées, le code graphique, les signes conventionnels, les écritures, les couleurs... Mais cette première catégorie est surtout constituée par des versions allégées.

Les cartes en couleurs sont imprimées par passages successifs. Chaque passage correspond à une couleur particulière et à une planche d'impression. Pour alléger la figuration cartographique des fonds de cartes thématiques, ou bien pour fournir aux usagers des bases plus faciles à surcharger que les versions complètes, les éditeurs procèdent à des impressions partielles en sélectionnant certaines planches seulement. Sur la base de ce principe, la carte de France de Ferdinand Prudent à l'échelle 1:500 000²⁰ a été produite en sept versions différentes, elles correspondent à autant de combinaisons entre ses cinq planches d'impression. Pour leur part, les cartes plus récentes sont en général proposées dans une ou deux déclinaisons allégées seulement ; la version oro-hydrographique est la plus fréquente²¹. Suivant les mêmes objectifs et pour les mêmes usages, certaines versions sont imprimées avec des encres de couleurs pâles. Elles peuvent comporter toutes les planches ou bien seulement une sélection. Dans certains cas, plusieurs planches peuvent être rassemblées et imprimées dans une couleur (noir, gris ou bistre) qui n'interfère pas avec la surcharge thématique.

Lorsque les deux documents sont à des échelles différentes et que le passage d'une échelle à l'autre a donné lieu à une nouvelle rédaction, il s'agit dans la plupart des cas de réductions mais pas toujours²². Or, la réduction de l'échelle d'une carte n'est pas une opération automatique, au contraire. Elle procède par généralisation, c'est-à-dire par sélection des données et simplification des tracés. Ainsi, le contenu d'une carte au 1:50 000 et celui d'une carte au 1:100 000, rédigée depuis la première, ne sont pas semblables, le second résulte d'une généralisation du premier. Enfin, les opérations de complètement, de mise à jour, ou encore de réfection d'une carte constituent aussi des formes de déclinaison²³.

Ces modalités sont aussi soumises aux différences entre leurs périmètres d'application. Les périmètres de deux cartes peuvent être semblables, sécants, mitoyens, inclu/incluant, ou encore indépendants. Cependant, pour qualifier les relations entre les cartes, deux modalités seulement sont opératoires ; ainsi la relation peut porter soit *sur la plus grande part du périmètre...*, soit, *sur une partie du périmètre*.

²⁰ Ferdinand Prudent, *Carte de la France dressée au Dépôt des fortifications*, Paris, 1873 sq.

²¹ Les versions oro-hydrographiques sont produites à l'aide de deux planches d'impression seulement : le figuré des mouvements du terrain (courbes de niveau et/ou estompage), le réseau hydrographique. Pour leur part, les cartes délivrées sous forme numérique sont composées de couches d'informations différentes dont la sélection est laissée au choix de chaque utilisateur. En France, on ne produit plus de versions allégées par impression depuis le début du millénaire.

²² Au début de la Grande Guerre, pour dresser les plans directeurs, au 1:10 000 et au 1:20 000, les lacunes de la documentation détaillée ont conduit les rédacteurs à exploiter des fragments de cartes à de échelles inférieures. *Rapport sur les travaux exécutés du 1^{er} août 1914 au 31 décembre 1919*, Paris, Service géographique de l'armée, 1924, p. 106-109.

²³ Les cartographes distinguent ces opérations. La première – *complètement* – est née avec l'utilisation des photographies aériennes. Les minutes tracées par les photorestituteurs présentent des lacunes et/ou des ambiguïtés qui sont l'objet de vérifications de terrain, on les désigne *complètement*. Dans la mesure où certaines cartes sont publiées en version provisoire avant complètement, la version définitive en constitue une déclinaison. La seconde – *mise à jour* – ne donne pas lieu à une nouvelle rédaction mais seulement à la correction des planches. La dernière – *réfection* – correspond à une opération plus lourde, elle donne lieu à une nouvelle rédaction et elle est susceptible de porter des ajustements du canevas géodésique ou encore des changements de mode de projection.

11. Contenu cartographique de base, toutes informations confondues – CC

Cette variable regroupe l'ensemble du contenu cartographique des documents considérés. Lorsqu'il est envisageable de partager ce contenu entre la planimétrie, la figuration du relief, et/ou les écritures, et que ces domaines entretiennent des relations différentes avec d'autres cartes, on utilise les variables 12, 13 et 14.

Cette variable se décline suivant six modalités

1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A
4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A
6. B – résulte d'un allègement de – A

12. Planimétrie de base

Cette variable se décline suivant les mêmes valeurs que la précédente, on n'a cependant pas retenu la notion d'allègement qui, de manière générale, est appliquée à l'ensemble du contenu cartographique sans distinction entre planimétrie et figuration du relief.

1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A
4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A

13. Relief et modelé du terrain – RMT

Cette variable se décline suivant les mêmes valeurs que la précédente.

1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A
4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A

14. Texte placé dans le champ de la représentation cartographique – TCC

Les textes inscrits dans le champ de la figuration cartographique sont le plus souvent des toponymes mais on trouve aussi de nombreux noms communs qui désignent des édifices, des occupations du sol, des formes de terrain... Ces données peuvent être l'objet de modifications importantes en cas de changement de souveraineté. On en trouve des exemples en Alsace-Lorraine après 1918, dans le cadre du protectorat allemand sur la Bohême et la Moravie pendant la Seconde Guerre Mondiale ou encore avec l'arabisation des noms des grandes villes d'Algérie à la suite de l'Indépendance. Pour les cartes qui sont des copies partielles d'une autre carte, on prendra en compte la partie copiée seulement pour qualifier la relation.

Cette variable peut prendre trois valeurs.

1. B – tient la plus grande part de son TCC (par copie ou traduction) de – A
2. B – tient une partie de son TCC (par copie ou traduction) de – A
3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A

15. Informations et images placées hors du champ de la représentation – IHC

Les données de cette catégorie peuvent être très diverses. S'il s'agit tout d'abord de titres, de la légende et de mentions de responsabilité, on trouve aussi en marge de certaines cartes de longs textes explicatifs, des tableaux statistiques ou encore des éléments iconographiques. Ils présentent la particularité d'être facilement interchangeables. Ainsi, de nombreux documents, en tous points semblables quant à leur figuration cartographique sont tout à fait différents en ce qui concerne leur habillage. Les multiples éditions de l'atlas départemental de la France, publiées par V. Levasseur au milieu du XIXe siècle, constituent un bon exemple de cette pratique²⁴.

Cette variable peut prendre trois valeurs. Pour les deux premières, l'entité A peut correspondre à un document non cartographique.

1. B – tient la plus grande part de son IHC (par copie, dérivation ou traduction) de – A
2. B – tient une partie de son IHC (par copie, dérivation ou traduction) de – A
3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A

16. Information thématique

On distingue deux catégories de cartes thématiques. Celles qui sont produites par mise en exergue des certaines données topographiques, comme les cartes routières par exemple, et les cartes composées à partir d'informations non topographiques figurées par des points, des lignes ou des surfaces sur un fond de repérage tiré d'une carte topographique²⁵. Pour cette seconde catégorie, la généalogie de la carte distingue les données thématiques, d'une part, et le fond, d'autre part, qui est obtenu par copie ou déclinaison d'une carte existante par ailleurs. Certaines cartes thématiques résultent de deux déclinaisons et de deux surcharges successives. Une carte topographique civile peut être dérivée en carte topographique militaire, puis, dans un second temps, cette carte militaire peut à nouveau être déclinée en carte aéronautique militaire par surcharge des informations correspondantes.

Cette variable peut prendre 3 modalités. Pour la seconde, l'entité A correspond le plus souvent à un document non cartographique.

1. B – comporte une surcharge thématique par rapport à – A
2. B – tient son contenu thématique de – A
3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A

17. Couverture géographique

Chaque carte représente un périmètre géographique particulier. Leurs relations résultent le plus souvent du hasard, ces périmètres sont alors englobé /englobant, sécants ou bien indépendants. On trouve aussi de nombreux exemples susceptibles de résulter d'un cadre administratif commun – la France – ; dans ce cas, la similitude porte une relation qui présente peu d'intérêt. D'autres similitudes témoignent de copies d'une même source ou encore de dérivations. Cependant, la relation la plus forte en ce qui concerne le périmètre des documents est la complémentarité géographique (périmètres mitoyens). Elle témoigne d'un partage raisonné des zones représentées entre les documents. Cette forme de relation détermine le périmètre des feuilles de la plus grande part des séries cartographiques mais pas seulement. Ainsi par exemple, le plan cadastral de la ville d'Alexandrie est composé de deux séries différentes : une série à l'échelle 1:500 assemblée par

²⁴ Levasseur, Victor, *Atlas national illustré*, Paris, Chez l'auteur, 1842 et les éditions suivantes de 1845, 1852, 1854...

²⁵ Toutes les cartes thématiques figurent des points de repère qui permettent de localiser les informations, même lorsqu'ils sont réduits à leur plus simple expression, le périmètre de l'hexagone pour la France par exemple.

flots et une série au 1:1000 partagée en feuilles rectangulaires. La première couvre le centre de la ville ancienne tandis que la seconde représente les environs plus récents. La différence de densité du découpage des unités de propriété justifie le changement d'échelle entre ces deux zones. Malgré ces différences, imposées par la nature des objets à représenter, ces deux documents ont été dressés dans le cadre du même programme et les informations qu'ils portent sont de même nature. Ces deux séries présentent une relation de complémentarité géographique. En France, avant 2015, la Série Bleue et la carte Top25, l'une et l'autre à l'échelle 1:25 000, entretenaient la même forme de relation. On peut aussi considérer que les productions nationales de deux pays voisins pour la carte internationale du monde sont aussi organisées suivant une relation de complémentarité géographique. Cette variable peut prendre de multiples valeurs mais deux seulement sont pertinentes pour rendre compte des relations qui ne sont pas fortuites.

1. B – a le même périmètre géographique que – A
2. B – a un périmètre complémentaire de celui de – A

Relations relatives à la mise forme des contenus

Au titre de ces relations, on n'a pas retenu celles qui sont relatives à l'exemplarisation des documents dans la mesure où elles sont spécifiques à la collection qui les conserve. Ainsi, par exemple, on ne trouvera pas dans cette liste l'équivalent du champ 450 de l'Intermarc "appartient à un ensemble factice". Les relations relatives à ce chapitre se répartissent entre cinq variables.

21. Distribution géographique des feuilles – tableau d'assemblage

Cette variable est spécifique aux séries cartographiques ; elle n'est pas applicable pour les monographies. Un tableau d'assemblage est une représentation du découpage du territoire représenté entre les feuilles d'une série cartographique. A chaque série ou presque correspond un tableau d'assemblage particulier. Les feuilles sont rectangulaires ou polygonales, juxtaposées ou superposées, elles suivent une grille de mesures planes ou bien un réseau de méridiens et de parallèles... (Arnaud, 2015). Les tableaux composés de feuilles rectangulaires sont les plus abondants. Ils présentent l'intérêt d'être construits à partir de grilles de découpage génériques susceptibles d'être utilisées pour plusieurs séries par regroupement ou bien division des unités. Pour des raisons pratiques, les établissements producteurs n'ont pas intérêt à multiplier les grilles. Pour chaque période, les tableaux d'assemblage des multiples séries en service sont le plus souvent déclinés à partir d'une seule grille de découpage. Ces déclinaisons sont fondatrices de relations entre les séries ; elles donnent lieu à des emboitements entre les tableaux d'assemblage. Les rapports sont multiples mais le plus simple et le plus employé est composé de telle manière que le périmètre de chaque feuille d'une série à une échelle donnée correspond à quatre feuilles d'une autre série à une échelle double. Ainsi, l'assemblage de quatre feuilles de la carte de France au 1:50 000 correspond au périmètre d'une feuille de la carte au 1:100 000. Ce principe facilite la consultation et la navigation entre les séries aux différentes échelles ; il permet aussi d'imprimer les deux séries sur des feuilles de même format. On trouve parfois des rapports plus complexes, ils ne permettent pas toujours de conserver la taille des feuilles mais facilitent néanmoins le travail de rédaction des documents et le passage d'une série à l'autre. Par exemple, chaque feuille de carte de l'empire austro-hongrois au 1:200 000 correspond à huit feuilles (4 x 2) de la carte du même empire au 1:75 000 ; chaque feuille de la carte d'Algérie au 1:200 000 correspond à neuf feuilles (3 x 3) de la carte au 1:50 000... Plus rarement, les correspondances engagent des ensembles de feuilles. Ainsi par exemple, chaque groupe de six feuilles (2 x 3) de la carte de France au 1:200

000 publiée par le ministère des Travaux publics à partir de 1881, correspond à un ensemble de douze feuilles (3 x 4) de la carte d'état-major au 1:80 000. Sur les marges maritimes ou frontalières des territoires représentés par chaque série ces emboitements donnent lieu à des ajustements de telle manière que les périmètres effectivement représentés sont rarement semblables. Ainsi, ce ne sont pas tant les tableaux d'assemblage qui sont porteurs de relations que les grilles de découpage. Ce niveau, plus abstrait, permet de s'affranchir des ajustements marginaux particuliers à chaque tableau d'assemblage.

La relation entre deux séries à l'égard de leur grille de découpage peut prendre deux valeurs :
Similitude / Déclinaison

1. B – est découpée suivant la même grille de découpage que – A
2. B – est découpée par déclinaison de la grille de découpage de – A

22. Désignation des feuilles

Cette variable est spécifique aux séries ; elle n'est pas applicable pour les monographies.

Trois grands principes de désignation des feuilles sont employés de manière fréquente : désignation par le nom de la localité la plus importante figurée dans le champ de la représentation, par une numérotation continue, ou encore, par les valeurs des lignes et de colonnes. Il s'agit de modes de désignation génériques qui font partie de la boîte à outil commune aux différents producteurs de cartes ; elles ne témoignent pas *a priori* de relation particulière. Ainsi, on a considéré que cette variable est dépendante de la variable précédente (21) de telle manière que deux séries peuvent présenter une d'homologie entre leurs modes de désignation des feuilles seulement si leurs grilles de découpage ne sont pas indépendantes.

A côté des principes génériques, d'autres modes de désignation, de numérotation en particulier, sont assez spécifiques pour donner lieu à des ensembles cohérents de séries. Ces modes sont multiples, ils peuvent être basés sur une organisation en tableaux croisés, sur des emboitements successifs ou encore sur les coordonnées d'un point de chaque feuille considérée.

On distingue deux valeurs : Similitude / Déclinaison

1. B – suit le même mode désignation des feuilles que – A
2. B – suit un mode de désignation des feuilles décliné de celui de – A

23. Facture / charte graphique

La charte graphique exploitée pour la rédaction des documents est indépendante de leur contenu. Cette variable rend compte des relations entre des documents qui couvrent des zones géographiques différentes mais se ressemblent par la nature de leur contenu, leur légende et, de fait, l'usage qui en est envisagé. Il ne s'agit pas de cartes thématiques proprement dites mais plutôt de cartes spécialisées dans un domaine d'information particulier, comme les plans cadastraux par exemple. Les plans des environs des places militaires françaises publiées à l'échelle 1:20 000^e à la fin du XIX^e siècle, les plans dits *d'urbanisme* des grandes villes de France à l'échelle 1:5 000 ou encore les multiples séries nationales qui composent la carte internationale du monde à l'échelle un millionième, entrent aussi dans cette catégorie. Il s'agit en fait de collections (le plus souvent non déclarées) de séries, de monographies ou bien de ces deux catégories de documents.

Les multiples feuilles d'une série cartographique présentent souvent de fortes similitudes quant à leur composition et leur charte graphique. A ce titre, on pourrait établir des relations entre toutes les feuilles d'une même série. L'exercice serait fastidieux et peu productif. Si plusieurs séries ont la même charte graphique (comme c'est le cas par exemple avec les cartes au 1:50 000 de France et d'Algérie publiées dans les années 1920-1940), la multiplication de relations au niveau des

feuilles ne ferait qu'ajouter à la confusion des résultats. Dans ce cas, il est préférable de rendre compte de la relation au niveau supérieur, c'est-à-dire entre les notices de séries.

Cette variable se décline suivant deux modalités.

1. B – est composé suivant la même charte graphique que – A
2. B – est composé suivant une charte graphique dérivée de celle de – A

24. Echelle

L'échelle d'une carte correspond au rapport de réduction qui permet de passer de l'immensité du territoire à représenter à sa figuration au format d'une feuille de papier. L'échelle 1:10 000 signifie que chaque mesure linéaire à cartographier est figurée sur la carte par une ligne 10 000 fois plus courte. A cette échelle, une distance de un kilomètre sur le terrain est représentée par dix centimètres sur la carte.

L'équipement cartographique d'un pays est composé de documents à des échelles diverses; elles s'échelonnent entre les cartes d'ensemble (petite échelle) les cartes détaillées (grande échelle)²⁶. De manière générale et dans les pays qui ont adopté le système métrique, les échelles s'échelonnent suivant des rapports de 1 à 2 ou bien de 1 à 2,5²⁷, les échelles multiples et sous-multiples qui en résultent facilitent la navigation entre des documents et simplifient leur production. Ainsi, les relations fondamentales entre les échelles de deux séries cartographiques se déclinent suivant cinq modalités :

- Inférieure indépendante
- Inférieure multiple
- Egale
- Supérieure multiple
- Supérieure indépendante

Dans la mesure où les valeurs numériques des échelles sont indiquées dans la description des documents et que les deux valeurs extrêmes témoignent de l'absence de relation, on peut réduire le nombre des modalités de la variable à deux valeurs.

1. B – est à la même échelle que – A
2. B – est à une échelle déclinée (multiple ou sous-multiple) de celle de – A

Relations de nature éditoriale

Les relations de nature éditoriale ne sont pas spécifiques aux documents cartographiques. Ainsi, on a largement exploité les valeurs proposées par le format *unimarc* et leur utilisation en matière de cartographie dans le SUDOC²⁸. On a cependant effectué plusieurs ajustements pour mieux correspondre aux particularités de la cartographie. Pour sa part, le format *intermarc* propose une zone particulière pour les contrefaçons (433). Dans la mesure où il s'agit d'une qualification juridique, et qu'une part importante de la cartographie militaire est produite par copie ou par

²⁶ A cet égard, on désigne *cartes* les documents dont l'échelle est inférieure au 1:10 000 et *plans* ceux qui sont plus détaillés.

²⁷ Ainsi, pour la France, les principales séries cartographiques publiées depuis le début du XXe siècle sont aux échelles 1:10 000, 1:20 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:250 000, 1:500 000...

²⁸ Je remercie Céline Cornuault, responsable du fonds cartographique au Museum d'histoire naturelle, pour la synthèse qu'elle a établie quant à l'utilisation des champs de liens pour la cartographie dans le Système universitaire [français] de documentation – SUDOC, par le Museum.

dérivation sans l'agrément des éditeurs initiaux, on n'a pas retenu cette modalité dont la définition reste à examiner.

31. Responsabilité

Les filiations entre les séries cartographiques sont le plus souvent le résultat des travaux d'un même établissement. On trouve cependant de multiples changements de responsabilité ou encore des ajouts de responsabilité. Les copies ressortissent au premier cas, elles peuvent être nombreuses en période de conflit. Le démantèlement d'un pays – à la suite d'un armistice ou bien de la décolonisation – peut aussi donner lieu à des changements de responsabilité. Ainsi par exemple, à l'issue de la Première Guerre Mondiale, l'Empire Austro-hongrois est partagé entre plusieurs état-nations. A partir du début des années 1920, les nouveaux instituts nationaux de cartographie de ces pays reprennent, chacun pour leur territoire, les feuilles de la carte de l'Empire à l'échelle 1:200 000 qui les concernent pour en faire des séries nationales. Entre deux séries, l'ajout d'une nouvelle mention de responsabilité peut aussi résulter d'une copie mais on en trouve plus souvent les exemples dans le cas de cartes thématiques, dressées par des organismes particuliers, sur la base d'un fond de carte topographique. Les deux mentions correspondent au fond d'une part, aux informations thématiques d'autre part.

Une modification de responsabilité entre deux séries peut aussi résulter de la transformation du nom d'un établissement. Ainsi par exemple, en France, le Service géographique de l'armée succède au Dépôt de la guerre au milieu des années 1880. Le nouvel organisme hérite du matériel, du personnel et du fonds documentaire du précédent, par ailleurs, il poursuit la production des séries publiées par le Dépôt de la guerre. En ce sens, les nouvelles cartes publiées par le Service géographique de l'armée à partir de la production du Dépôt ne peuvent pas être considérées comme si les deux établissements étaient indépendants. Enfin, pour passer outre les variations du nom de chaque établissement, on ne retient pas les mentions telles qu'elles sont portées sur les documents mais les organismes qu'elles désignent effectivement.

Cette variable peut prendre trois valeurs.

1. B – a été produit par le même organisme que – A
2. B – a été produit par un organisme dérivé de celui qui a produit²⁹ – A
3. B – comporte la mention d'un organisme supplémentaire par rapport à – A

32. Editions, copies, reproductions, versions

Les notions d'édition, de copie, de reproduction ou encore de version sont le plus souvent inextricables en matière de cartographie. Les différentes modalités correspondantes ressortissent à la fois au contenu des documents, à leur présentation matérielle et aux relations de nature éditoriale. Les aspects relatifs au contenu sont traités par les modalités 1 et 2 des variables 11 à 14. Pour éviter de disperser les autres aspects, on les a regroupés ici.

Les deux premières modalités de cette variable permettent d'établir des relations entre les différentes versions d'un document. Elles résultent d'une recombinaison de trois champs de *l'unimarc* (451, 452 et 455). La multiplication des supports numériques depuis quelques décennies leur confère une importance croissante. Par contre, compte tenu de la multiplicité des supports et de la vitesse de leur évolution, il ne semble pas envisageable d'en intégrer une typologie à ce niveau de description.

²⁹ On restreint la notion d'organisme dérivé au cadre d'une continuité de l'état-nation. Ainsi, on ne considère pas que les services géographiques des pays issus des colonies françaises sont dérivés de l'IGN alors que, le plus souvent, ils sont effectivement les héritiers des anciens bureaux locaux de l'IGN.

Par ailleurs, en ce qui concerne la présentation matérielle, certains documents, semblables quant à leur contenu cartographique, les périmètres qu'ils représentent, leur facture..., présentent des différences quant à leurs mises en forme ; ils sont commercialisés sous forme pliée et à plat, d'autres sont imprimés sur papier normal et sur papier indéchirable, d'autres encore sont imprimés en recto-verso...

Une autre pratique, assez singulière pour lui consacrer quelques lignes et une modalité particulière, semble constituer une spécificité française de la seconde moitié du XXe siècle. Il s'agit d'une production de matrices imprimées qui, suivant des découpages différents, donnent chacune lieu à deux éditions différentes. Ce procédé a été utilisé par l'IGN pour produire les versions civile, à plat, et militaire, pliée, de la carte de France à l'échelle au 1:50 000 entre le milieu des années 1970 et 2010, il a aussi été exploité pour la carte au 1:25 000 entre 1976 et 1979 pour produire les deux versions civiles, à plat et pliée, de cette carte. Cette relation est d'autant moins facile à établir que, dans les deux cas, les titres génériques des feuilles considérées sont différents³⁰.

Pour définir les valeurs de cette variable, on n'a pas jugé utile de proposer des modalités particulières pour les versions pliées et les recto-verso, les atlas... dans la mesure où elles sont intégrées dans la seconde valeur.

1. B – est une version, délivrée sur le même type de support et sous la même forme, de – A
2. B – est une version, délivrée sous une forme ou un support différent, de – A
3. B – est extrait de la même matrice d'impression (par découpages différents) que – A

33. Ensembles éditoriaux, matériel d'accompagnement

Cette variable est largement traitée par le format *unimarc* sur lequel on s'est appuyé pour en définir les modalités. Cependant, pour plusieurs entrées, on a préféré retenir des valeurs mieux adaptées aux particularités de la cartographie que les entrées plus génériques de *l'unimarc*. On a ainsi sélectionné quatre modalités seulement. Elles ne sont pas exclusives de telle manière que plusieurs relations sont envisageables entre chaque couple de documents.

1. Appartient à la collection éditoriale (*unimarc* 410)

Pour cette modalité, la notion de collection éditoriale est prise dans son sens le plus large et on peut considérer que des documents présentent suffisamment de similitudes pour être rassemblés dans une collection même lorsque celle-ci n'est pas explicite. C'est souvent le cas pour les plans des villes d'un pays³¹ ou encore pour des cartes thématiques. Ainsi par exemple, les quatre cartes ethniques publiées à Vienne par Wilfried Krallert en 1941 correspondent à autant de séries à l'échelle 1:200 000 qui couvrent la Hongrie, la Roumanie, la Slovaquie et la Yougoslavie. Elles ont cependant été dressées à partir de la même carte de base, à la même échelle, suivant une

³⁰ Pour les feuilles au 1:25 000 par exemple, la version pliée porte le titre générique *Carte topographique 1:25 000* alors que la version commercialisée à plat est désignée *Carte de France – 1:25 000*. D'un point de vue bibliographique, les deux feuilles produites à partir de la même matrice appartiennent à deux séries différentes dans la mesure où leurs titres génériques, leur habillage, leur format... sont différents.

³¹ Par exemple, les plans des villes d'Égypte à l'échelle 1:5000, publiés par le Survey of Egypt entre les deux guerres suivant une même facture et qui portent tous la limite de la région soumise à la taxe foncière urbaine, constituent une collection. Les seuls indices en sont leurs similitudes graphiques et thématiques et le fait que la liste de ces plans soit regroupée sous une même entrée dans chaque catalogue du Survey of Egypt.

légende unique et un même code graphique. Enfin, elles portent des titres composés de la même manière mais aucune mention qui indiquerait leur appartenance à une même collection³².

2. *Est contenu dans (464)*

Cette modalité peut rendre compte de deux formes de relation. 1. Entre un document cartographique et le texte (ouvrage, chapitre, article, notice...) dans lequel il est inséré, dans le corps du texte, à travers une planche particulière ou bien sous forme d'encart. 2. Entre un document cartographique et un autre document cartographique pour les cartons marginaux.

3. *Accompagne*

Pour cette modalité, qui trouve son origine dans le champ *unimarc* 423 (*est publié avec ; Issued with* dans la version originale), on a préféré retenir la notion d'accompagnement plutôt que celle de *publication avec* dans la mesure où, pour la cartographie, le matériel d'accompagnement peut être indépendant du matériel cartographique proprement dit en ce qui concerne son éditeur et sa date de publication. Par ailleurs, la notion d'accompagnement présente l'intérêt d'élargir la liste des relations entre les documents. Par exemple, pendant les deux guerres mondiales les différentes armées belligérantes ont utilisé des cartes produites soit par les alliés soit par l'ennemi. Pour permettre à leurs officiers respectifs d'exploiter les renseignements qu'elles portaient, ces armées ont chacune publié des feuilles de légendes et des notices explicatives dans leurs propres langues. Ces documents n'ont pas été publiés ensemble mais ils entretiennent des relations étroites dont la notion d'accompagnement permet de bien rendre compte.

4. *Est le tableau d'assemblage de*

Cette modalité est une catégorie particulière de la valeur *Accompagne*. Elle rend compte de la relation entre une série et un tableau d'assemblage qui peut être composé d'une seule feuille ou bien de plusieurs. Un tableau d'assemblage est en quelque sorte une carte thématique mais, dans une cartothèque, c'est surtout un outil documentaire de premier ordre. Les tableaux d'assemblage constituent une catégorie assez particulière pour justifier la mise en place d'une modalité spécialement dédiée aux relations qu'ils entretiennent avec les séries. De la même manière que pour la modalité précédente, l'éditeur d'un tableau d'assemblage peut être indépendant de celui de la série dont il rend compte.

Récapitulatif des variables et de leurs modalités

Pour les variables dont les modalités sont mutuellement exclusives, on a ajouté une modalité complémentaire qui correspond à l'absence de relation ; placée en fin de liste, elle est toujours codée par la valeur 0. Ces modalités ne donnent pas lieu à l'écriture de triplets mais elles peuvent se révéler utiles au moment de la saisie des données.

Relations relatives au contenu des documents – 27 valeurs opératoires

11. Contenu cartographique de base, toutes informations confondues - CC

1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A

³² *Volkstumskarte von Ungarn*, 23 feuilles, *Volkstumskarte von Rumänien*, 44 feuilles, *Volkstumskarte von Slowakei*, 9 feuilles, *Volkstumskarte von Jugoslawien*, 40 feuilles. Ces quatre séries, publiées en 1941 sous la direction de W. Krallert, constituent bien une collection.

- 4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
- 5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A
- 6. B – résulte d'un allègement de – A
- 0. B – présente un CC indépendant de celui de – A

12. Planimétrie de base

- 1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
- 2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
- 3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A
- 4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
- 5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A
- 0. B – présente une planimétrie indépendante de celle de – A

13. Relief et modelé du terrain – RMT

- 1. B – est semblable, pour plus grande part de son périmètre, à – A
- 2. B – est semblable, pour une partie de son périmètre, à – A
- 3. B – résulte d'une déclinaison, pour plus grande part de son périmètre, de – A
- 4. B – résulte d'une déclinaison, pour une partie de son périmètre, de – A
- 5. B – résulte d'un complément, complètement, mise à jour ou réfection de – A
- 0. B – présente un RTM indépendant de celui de – A

14. Texte placé dans le champ de la représentation cartographique – TCC

- 1. B – tient la plus grande part de son TCC (par copie ou traduction) de – A
- 2. B – tient une partie de son TCC (par copie ou traduction) de – A
- 3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A
- 0. B – est indépendant de – A

15. Informations et images placées hors du champ de la représentation – IHC

- 1. B – tient la plus grande part de son IHC (par copie, dérivation ou traduction) de – A
- 2. B – tient une partie de son IHC (par copie, dérivation ou traduction) de – A
- 3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A
- 0. B – est indépendant de – A

16. Information thématique

- 1. B – comporte une surcharge thématique par rapport à – A
- 2. B – tient son contenu thématique de – A
- 3. B – résulte d'un complément ou d'une mise à jour de – A
- 0. B – ne comporte pas de surcharge thématique par rapport à – A

17. Couverture géographique

- 1. B – a le même périmètre géographique que – A
- 2. B – a un périmètre complémentaire de celui de – A
- 3. B – a un périmètre significatif par rapport à celui de – A
- 0. B – a un périmètre non significatif par rapport à celui de – A

Relations relatives à la mise forme des contenus – 8 valeurs opératoires

21. Distribution géographique des feuilles – tableau d'assemblage

- 1. B – est découpée suivant la même grille de découpage que – A
- 2. B – est découpée par déclinaison de la grille de découpage de – A
- 0. B – est découpée suivant une grille de découpage indépendante de celle de – A

22. Désignation des feuilles

- 1. B – suit le même mode désignation des feuilles que – A

2. B – suit un mode de désignation des feuilles décliné de celui de – A

0. B – suit un mode de désignation des feuilles indépendant de celui de – A

23. Facture / charte graphique

1. B – est composé suivant la même charte graphique que – A

2. B – est composé suivant une charte graphique dérivée de celle de – A

0. B – est composé suivant une charte graphique différente de celle de – A

24. Echelle

1. B – est à la même échelle que – A

2. B – est à une échelle déclinée (multiple ou sous-multiple) de celle de – A

0. B – est à une échelle indépendante de celle de – A

Relations de nature éditoriale – 10 valeurs opératoires

31. Responsabilité

1. B – a été produit par le même organisme que – A

2. B – a été produit par un organisme dérivé* de celui qui a produit – A

3. B – comporte la mention d'un organisme supplémentaire par rapport à – A

0. B – a été produit par un organisme indépendant de celui qui a produit – A

32. Editions, copies, reproductions, versions

1. B – est une version, délivrée sur le même type de support et sous la même forme, de – A

2. B – est une version, délivrée sous une forme ou un support différent, de – A

3. B – est extrait de la même matrice d'impression (par découpages différents) que – A

33. Ensembles éditoriaux, matériel d'accompagnement

1. B – appartient à la collection éditoriale – A

2. B – est contenu dans – A

3. B – accompagne – A

4. B – est le tableau d'assemblage de – A

Perspectives d'exploitation

Ce tableau propose donc 45 valeurs pour qualifier les relations entre les documents cartographiques. On l'a évoqué, ces catégories n'ont pas été élaborées sans hésitation. Ainsi, cette liste constitue un cadre cohérent mais il reste à la confronter à l'usage pour en ajuster les contours. Cette contribution ouvre cependant la voie vers de nouvelles perspectives dans deux domaines au moins.

Vers les FRBR

L'introduction de cet article évoque l'implémentation des FRBR. Elle se présente comme un préliminaire à une telle opération. Il ne s'agit cependant que d'une contribution. Ainsi, la typologie proposée n'apporte pas de réponse aux multiples questions relatives à la répartition des documents cartographiques dans les niveaux du FRBR. Cette répartition est peu avancée dans la mesure où elle passe nécessairement par des connaissances historiques dont la plus grande part reste à établir, en particulier pour la période contemporaine qui cumule un double handicap. Non seulement elle est bien plus complexe que les précédentes en ce qui concerne la généalogie des documents, mais encore, elle intéresse peu les historiens de la cartographie.

Cependant, la première partie de cet article, consacrée aux spécificités de la cartographie, et les multiples exemples égrenés dans la troisième partie contribuent à leur manière à nourrir la réflexion en ce sens qu'ils témoignent de la complexité et de la diversité des relations entre les documents. A ce titre, ils laissent présumer que la notion d'œuvre, placée au plus haut du modèle FRBR, recouvre des réalités trop différentes pour résister à son éclatement en plusieurs sous-catégories. Cette typologie montre aussi que l'implémentation du modèle, construit pour des objets bibliographiques qui présentent un niveau de complexité plus faible que le monde des cartes, risque d'être soit trop partielle, soit trop complexe, pour être opératoire.

Vers un outil de navigation – Hiérarchiser

De manière indépendante des FRBR, cette proposition de 45 catégories de relations constitue un point de départ pour réfléchir au développement d'outils de navigation au sein des catalogues de documents cartographiques. Mais un système qui, pour chaque document, renverrait vers tous les documents avec lequel il entretient au moins une relation, courrait le risque de proposer de longues listes de renvois dont la pertinence serait parfois douteuse. La relation 24_1 – *est à la même échelle que* – illustre bien ce risque. Cet exemple suggère que toutes les relations ne sont pas équivalentes. Il semble au contraire qu'elles s'organisent en plusieurs catégories.

On distingue tout d'abord les relations fondatrices d'une parenté entre les documents et celles qui sont seulement qualifiantes. Ces dernières complètent, précisent, voire renforcent, une relation mais, considérées de manière isolée, elles ne sont pas constitutive de parenté. Ainsi par exemple, les modalités des variables 11 à 16 appartiennent à la première catégorie. Celles de la variable 21 sont aussi déterminantes de parentés entre les séries cartographiques. La valeur 33_4 – *est le tableau d'assemblage de* – est aussi constitutive d'une relation forte mais elle porte sur des documents de types particuliers. Le classement des autres variables et modalités nécessite un examen plus circonstancié dans la mesure où ces valeurs présentent une forte disparité. Cette disparité ne facilite pas l'organisation des relations considérées mais elle constitue une opportunité en ce sens qu'elle invite à opérer des distinctions. Ainsi, il semble envisageable d'affecter à chaque relation de cette catégorie, une note en fonction de sa capacité à renforcer la parenté qu'elle qualifie. Sur une telle base, chaque parenté pourrait être valorisée, non seulement par le nombre des relations qui la composent, mais aussi par le total des notes correspondantes. Les modalités de mise en œuvre de cette proposition restent à établir. Elle ouvre cependant une perspective pour l'élaboration d'un outil de navigation qui organise la pertinence de ses propositions.

En tout état de cause, quelle que soit la formule retenue, entre les 45 entrées proposées dans cette contribution et l'implémentation de réseaux de relations entre les cartes pour améliorer l'exploitation des catalogues, le chemin à parcourir est encore long.

Bibliographie

- Andrew, Paige G., Moore, Susan M., Larsgaard, Mary Lynette (2015). *RDA – Resource Description and access and cartographic resources*, Chicago, American Library Association.
- Arnaud, Jean-Luc (1989). *Cartographie de l'Egypte*, Le Caire, CEDEJ.

Arnaud, Jean-Luc (2013). "The long life of a 1:200 000 map of Central Europe and Balkan", chap 7 de E. Liebenberg, P. Collier et Z. G. Török (éd.), *History of Cartography: International Symposium of the ICA, 2012*, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, p. 111-128.

Arnaud, Jean-Luc (2015). « Eléments pour une définition des séries cartographiques », *Documentation et bibliothèques*, vol. 61-4, octobre-décembre 2015, p. 148-158.

Arnaud, Jean-Luc, à paraître, *La carte de France – 1756-2016*, Marseille, Parenthèses.

Kalf, Ruth (2008). "FRBR : an opportunity for Map Collections and Map Users ?", *Liber Quarterly* n° 18-2, p. 276-291.

Peponakis, Manolis, Sfakakis, Michalis, Kapidakis, Sarantos. "FRBRisation : utiliser les zones de lien UNIMARC pour identifier les Œuvres", présentation au congrès IFLA de Puerto Rico, 13-18 août 2011, traduit de l'anglais par : F. Leresche. <http://www.ifla.org/past-wlic/2011/187-peponakis-fr.pdf> [consultation du 20 septembre 2017]

Levallois, Jean-Jacques (1988). *Mesurer la terre. 300 ans de géodésie française. De la toise du Châtelet au satellite*, Paris, Association française de topographie, Presses de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées.

Yee, Martha, M. (2005). "FRBRization: a Method for Turning Online Finding Lists into Online Public Catalogs", *Information Technology and Library*, n° 24-3, p. 77-95.