



HAL
open science

La cartographie comme moyen de communication : réflexions autour de modèles

Laurent Jégou

► **To cite this version:**

Laurent Jégou. La cartographie comme moyen de communication : réflexions autour de modèles. Boris Mericksay. Communication cartographique sémiologie graphique, sémiotique et géovisualisation, ISTE Editions, p. 41-71, 2022, Encyclopédie SCIENCES, 9781789480917. hal-03951410

HAL Id: hal-03951410

<https://hal.science/hal-03951410>

Submitted on 10 Oct 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

La cartographie comme communication : étudier les fonctionnements cartographiques à partir d'une critique de modèles

Laurent Jégou, université de Toulouse-Jean Jaurès, UMR LISST, équipe CIEU.

Introduction : questionnement et méthode

Pourquoi modéliser le « fonctionnement » de la carte comme le formule A. MacEachren (1995), c'est-à-dire non seulement la manière dont elle est conçue et produite, mais aussi utilisée ? Est-ce encore une question de recherche utile ? Plus qu'une simplification, la modélisation est vue ici comme *un moyen*, pour décomposer, simplifier puis analyser ce fonctionnement, pour pouvoir mener des réflexions sur son articulation, son évolution, découvrir des pistes de liaison avec différents questionnements scientifiques. On simplifie pour ensuite pouvoir complexifier de manière ordonnée. Comme nous partons du modèle de la communication, nous irons *braconner* scientifiquement plutôt du côté de la sémiotique et des sciences de l'information et de la communication, en essayant de garder une vision assez large. C'est donc aussi l'occasion de prendre un certain recul critique sur la façon dont la discipline envisage son objet. Il nous semble que cet angle est utile¹, en complément de ce qui peut se produire par ailleurs dans les disciplines plus liées à l'informatique et la visualisation de données. La prégnance de ce modèle, dans l'enseignement et la recherche, pourrait laisser penser que certains fonctionnements historiques de la carte semblent toujours présupposés alors que les contextes de sa production et de son utilisation de la carte changent fortement.

Le modèle de la communication en cartographie, qui constitue notre point de départ, renvoie à plusieurs propositions lesquelles ont évoluées dans le temps. L'un des modèles les plus connu a été formalisé par A.H. Robinson en 1960², adaptation de celui, célèbre, de Shannon et Weaver³. Ce modèle fut ensuite introduit en France par A.A. Moles en 1964 et repris par J. Bertin⁴ en 1967. Il est sous-entendu par la plupart des manuels de cartographie et a structuré les développements théoriques en cartographie, au point qu'une recherche épistémologique ne peut s'en affranchir. Parce qu'il a été développé dans un contexte assez daté, est-il aujourd'hui encore pertinent, avec le développement d'autres modes de conception, de production et d'utilisation des cartes, d'autres supports et technologies ?

On fait ici l'hypothèse que ce modèle, largement reconnu et mobilisé, mais finalement assez simpliste, décrivant la carte comme un média de communication unidirectionnel, avec un message dirigé d'une source vers une destination, peut constituer le point de départ d'une réflexion contemporaine autour de la communication cartographique. L'idée étant ici de le questionner, de le remettre en cause, de le développer, de le faire foisonner, de l'enrichir..., afin de réfléchir au rôle de la carte dans un contexte scientifique et technique d'usages

¹ En accord avec la proposition d'E. Casti, 2005.

² Cf. Robinson, 1960, Robinson and Petchenik, 1975 et, pour un large état de l'art au début des années 1970, Board, 1972.

³ (Shannon and Weaver 1949)

⁴ Puis, plus explicitement, dans Bertin, 1978.

profondément modifiés et mettre en perspective les formes et les enjeux de l'innovation en cartographie.

On n'évoquera ici que certains des mouvements de la cartographie, pour les raccrocher aux différentes variations du modèle, notre intention n'est pas d'en faire une description complète ou un état de l'art exhaustif. Ce chapitre se propose ainsi d'examiner de façon critique et graphique ce modèle en le développant progressivement, selon deux parties. La première portera sur le fonctionnement de la carte comme moyen de communication, en faisant intervenir les approches de la sémiotique et des sciences de la communication, en tentant d'intégrer les évolutions des supports, des techniques et des pratiques. La deuxième partie cherchera à tenir compte de la dualité de la carte : outil pratique, mais aussi expression graphique qui agit avec une certaine qualité esthétique. On terminera par un regard transversal sur la place de l'innovation en cartographie dans ces divers avatars du modèle.

La carte, simple moyen de communication ?

Le schéma présenté par A. A. Moles dans un article célèbre, de 1964 (cf. fig. 1) s'inspire directement du modèle standard de la théorie de l'information : un émetteur transmet de l'information vers un récepteur via un message, au moyen d'un canal. Cette description simplifiée de son fonctionnement a permis de réfléchir à la cartographie selon l'approche de la communication et d'introduire les problématiques de la qualité de transmission et de langage cartographique, à un moment charnière de l'histoire des sciences, on y reviendra. Ce schéma décrit, un processus concret assez daté, lié au contexte de publication et de diffusion de l'époque. Ce modèle considère en effet la carte comme un objet physique, produit par des spécialistes selon des méthodes complexes, pour être lu et utilisé ensuite par des "lecteurs" génériques, des utilisateurs de cartes qui s'en servent comme source d'information, pour guider leur action.

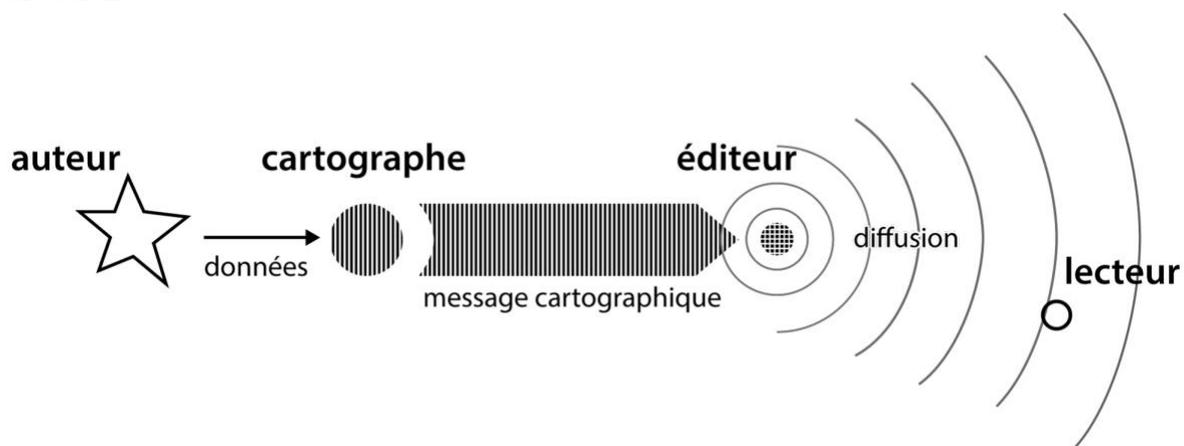


Fig. 1. "Processus de l'information cartographique", A.A. Moles (d'après Moles, 1964)

Dans cette lignée, A. A. Moles complexifie le modèle de la théorie de l'information en l'adaptant à la cartographie de publication (donc papier), dans un contexte essentiellement scientifique et pédagogique. Ainsi, la partie de la production de la carte peut faire intervenir

trois acteurs différents, l'auteur•e⁵ pouvant être différent•e de la personne chargée de la réalisation, la ou le cartographe proprement-dit•e, enfin l'éditrice ou l'éditeur assure la diffusion, comme dans le domaine de la publication littéraire. On peut ici noter la métaphore graphique ondulatoire de la diffusion utilisée par A. A. Moles, comme dans le cas d'une émission radiophonique. Les destinataires, à l'image des auditeurs d'une émission de radio, "captent" passivement la carte parmi un champ de possibilités indéterminées. La carte est bien ici proposée comme un objet physique dont on ne contrôle pas la captation par son public, qui est de plus assez passif : son moment, sa cible, sa durée, ses conditions, son usage ultérieur... Une fois produite, la carte est terminée et poursuit son existence sans intervention possible de ses producteurs.

Ce modèle de la communication cartographique c'est au fil du temps imposé comme un paradigme dans l'enseignement de la cartographie thématique, notamment depuis sa validation explicite dans les travaux sur la sémiologie graphique de J. Bertin (Bertin, 1978 et Tobelem-Zanin, 2014), qui constitue un ouvrage central du domaine. L'essentiel du travail en cartographie se concentre alors dans le langage cartographique : le choix et la représentation des signes qui vont convoyer le message via l'objet carte, sa diffusion et sa réception n'étant pas réellement maîtrisables. Par ailleurs, les pédagogues se voient incités à encourager sa bonne compréhension et son bon usage par l'enseignement de sa lecture à l'école.

La sémiologie graphique correspond, en fait, à une approche linguistique de la cartographie (Bertin parle de « grammaire visuelle », cf. Palsky et Robic, 2000), en accord avec les théories scientifiques dominantes à cette époque (structuralisme et forte influence de la linguistique saussurienne). J. Bertin est alors directeur du laboratoire de cartographie de la 6^e section de l'École Pratique des Hautes Études, cette dernière comprenant le laboratoire d'anthropologie sociale de Claude Lévi-Strauss mais aussi le séminaire de Roland Barthes. La sémiologie graphique a naturellement constitué un apport majeur à la méthodologie de la cartographie thématique. Cependant, outre les limites rapidement pointées dans le domaine de la psychologie de la perception⁶, le modèle de la communication qu'elle sous-entend a pu ralentir la réflexion en cartographie en figeant le fonctionnement de la carte et en se focalisant sur la notion de langage, mais aussi en faisant quasiment sortir cette problématique du fonctionnement des questions vives de recherche.

En 2001, Daniel Sui et Michael F. Goodchild font le constat d'une focalisation de la recherche en cartographie comme en géomatique autour des questions de transmission, de technique, de grammaire (syntaxe) dans la communication, qui oublie celles liées à la réception et à l'*usage* de ces informations, à leur impact sémantique sur le public et la culture (Sui et Goodchild, 2001). Les lectrices et lecteurs de la carte ne pouvant pas participer à l'élaboration de son langage, ils ne peuvent qu'essayer imparfaitement de le comprendre. Toute la complexité, la créativité, l'art au sens large, se concentre alors du côté de la ou du cartographe et de sa capacité à utiliser un système de signes graphiques adaptés, dans une logique focalisée sur l'efficacité de la communication.

⁵. Nous respectons ici le schéma original de Moles, tout au masculin, mais nous efforcerons d'utiliser ensuite un langage épïcène dans le texte.

⁶. Cf. Green and Curtis, 1966.

En réponse à ces approches trop limitatives, différentes chercheuses et chercheurs ont œuvré à complexifier ce modèle de la communication cartographique, pour développer de nouvelles articulations et en approfondir les différents éléments. Les discussions sont nombreuses, dans les années 1960 et 1970, comme on peut le constater, par exemple, dans les annuaires internationaux de cartographie (revue trilingue qui accompagne les débats de l'*International Cartographic Association*, tout en étant distincte, entre 1961 et 1985).

Le modèle proposé par A. Koláčny en 1969 (fig. 2) est l'un des plus détaillés et des plus cités. Il représente un processus toujours de manière orientée, mais en proposant des flux d'information complexes, avec de potentielles boucles de rétroaction. Ce modèle envisage notamment le *contexte* mental et cognitif des acteurs, cartographe comme destinataire, mais sans envisager qu'il puisse être partagé, lié à un imaginaire partiellement commun. Le modèle intègre également la transcription en signes visuels de la réalité géographique ainsi que le rôle de la carte en tant qu'outil d'aide à la décision pour accompagner l'action de l'utilisateur.

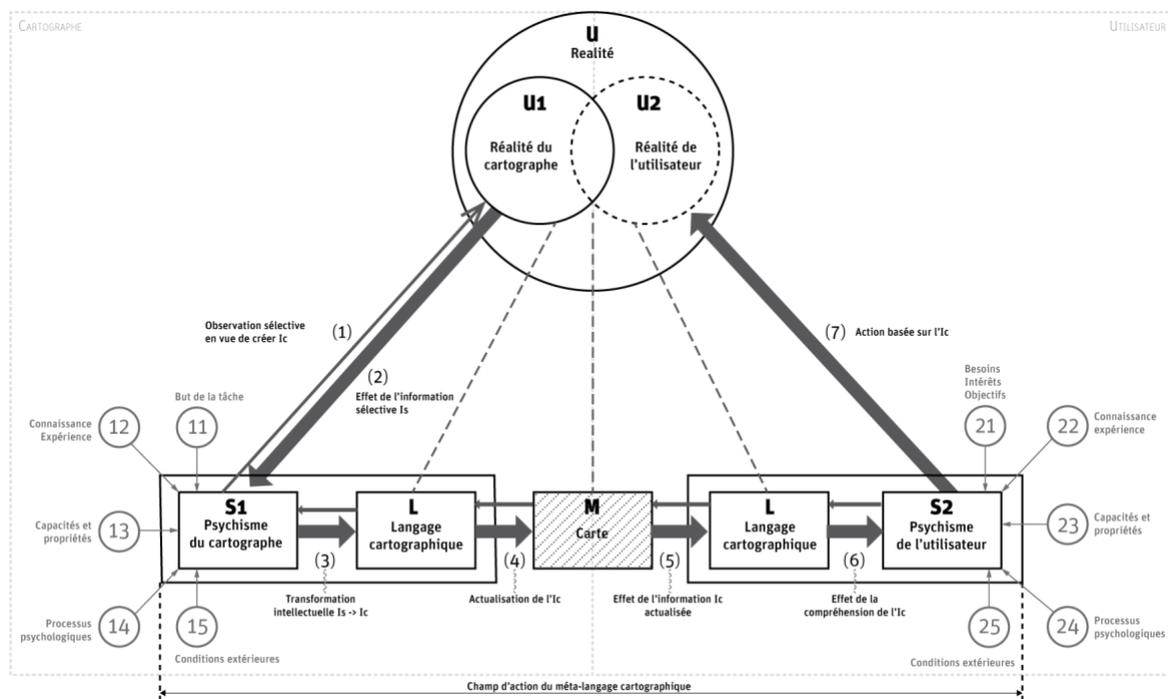


Fig. 2. L'information cartographique, (Kolacny 1969)

A. Koláčny tient aussi compte du contexte de fonctionnement de la carte (que l'on retrouvera plus loin) : l'auteur ou l'auteure est motivé•e par un objectif de transmission d'informations, sélectionnées puis représentées selon ses connaissances, son expérience, avec ses moyens ; la lectrice ou le lecteur, en miroir, vont utiliser la carte dans un certain objectif d'action, selon leurs connaissances et leur expérience de la lecture des cartes, le tout dans un contexte de conditions extérieures influentes. Parmi les éléments nouveaux et importants, on note la présence de la notion d'expérience, de part et d'autre du modèle, qui prend en compte la formation des acteurs. Elle est complétée par des « processus psychologiques » qui peuvent impliquer, entre autres, la volonté plus ou moins explicite de s'inscrire dans des types de

représentations et de styles, d'aspects visuels, qui soient reconnaissables et valorisés (traditionnels ou, au contraire, plus originaux).

Ce modèle sous-entend, cependant, comme le précédent, un objectif général de transmission d'informations vraies tirées de la réalité, de manière objective et révélatrice. L'enjeu est toujours placé sur la capacité, côté cartographe, d'interpréter et de représenter le monde réel de manière lisible, efficace, en utilisant un « langage cartographique » partagé.

Pour compléter ces remarques, on peut faire appel aux travaux récents de M. H. Edney à propos de l'idéal cartographique (Edney, 2019). En effet, les présupposés qui sous-tendent le modèle de la communication peuvent être classés dans ce que l'auteur appelle des préconceptions, dont il propose une typologie éclairante (on en trouvera une présentation succincte dans une recension récente (Jégou, 2019). Les préconceptions d'individualité (la carte est un acte individuel), de matérialité (un objet physique) et surtout d'efficacité et de discipline/moralité (un document qui se veut efficace, réalisé par des professionnels objectifs et neutres) sont particulièrement appropriées pour porter un regard critique sur le modèle étudié ici.

À partir de cette vision de la cartographie comme moyen, objet, méthode ? de communication, il est possible de chercher à développer l'analyse en complétant ce modèle par l'intégration de réflexions développées ultérieurement en sémiotique, en sciences de l'information et de la communication et par la prise en compte des innovations développées depuis sa description. C'est ce que nous proposons ici, à travers la formalisation d'une série de graphiques permettant de modéliser de manière progressive le processus de la communication cartographique (fig 3).

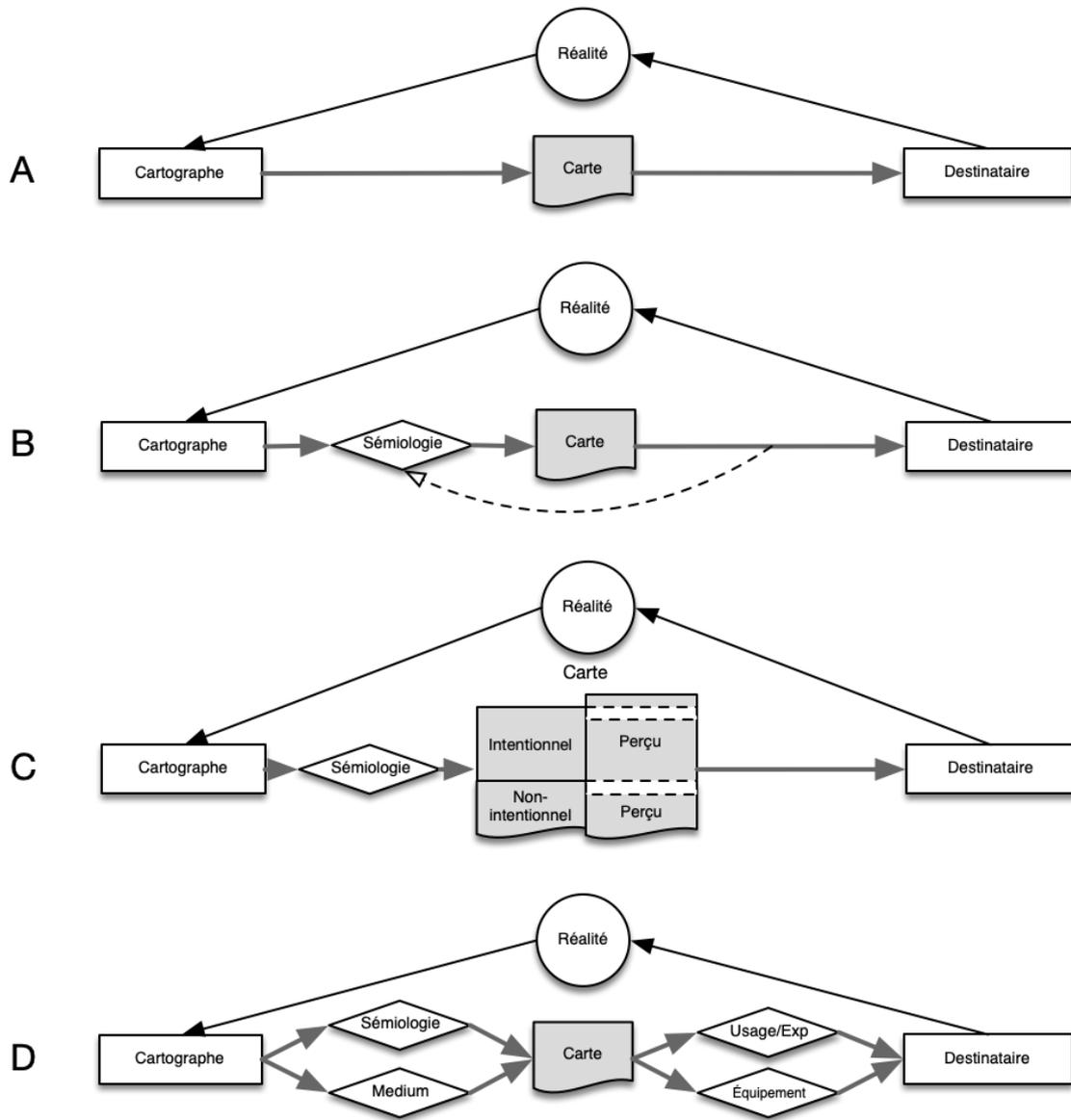


Fig. 3. Variations autour du modèle de la communication

Dans cette figure, on présente trois variantes du modèle de la communication cartographique, proposé en (A) comme point de départ, dans une simplification de la version d'A. Koláčný.

En (B), on complète avec l'idée que le cartographe va utiliser un "**langage**" pour encoder son message, sa perception de la réalité, dans une carte, ici la **sémiologie graphique** au sens de J. Bertin. Cette sémiologie est influencée, conditionnée, par les capacités de perception (visuelle et d'interprétation) de la ou du destinataire (flèche en retour blanche), telles qu'elles ont été analysées et (potentiellement) prises en compte par J. Bertin et ses successeurs.

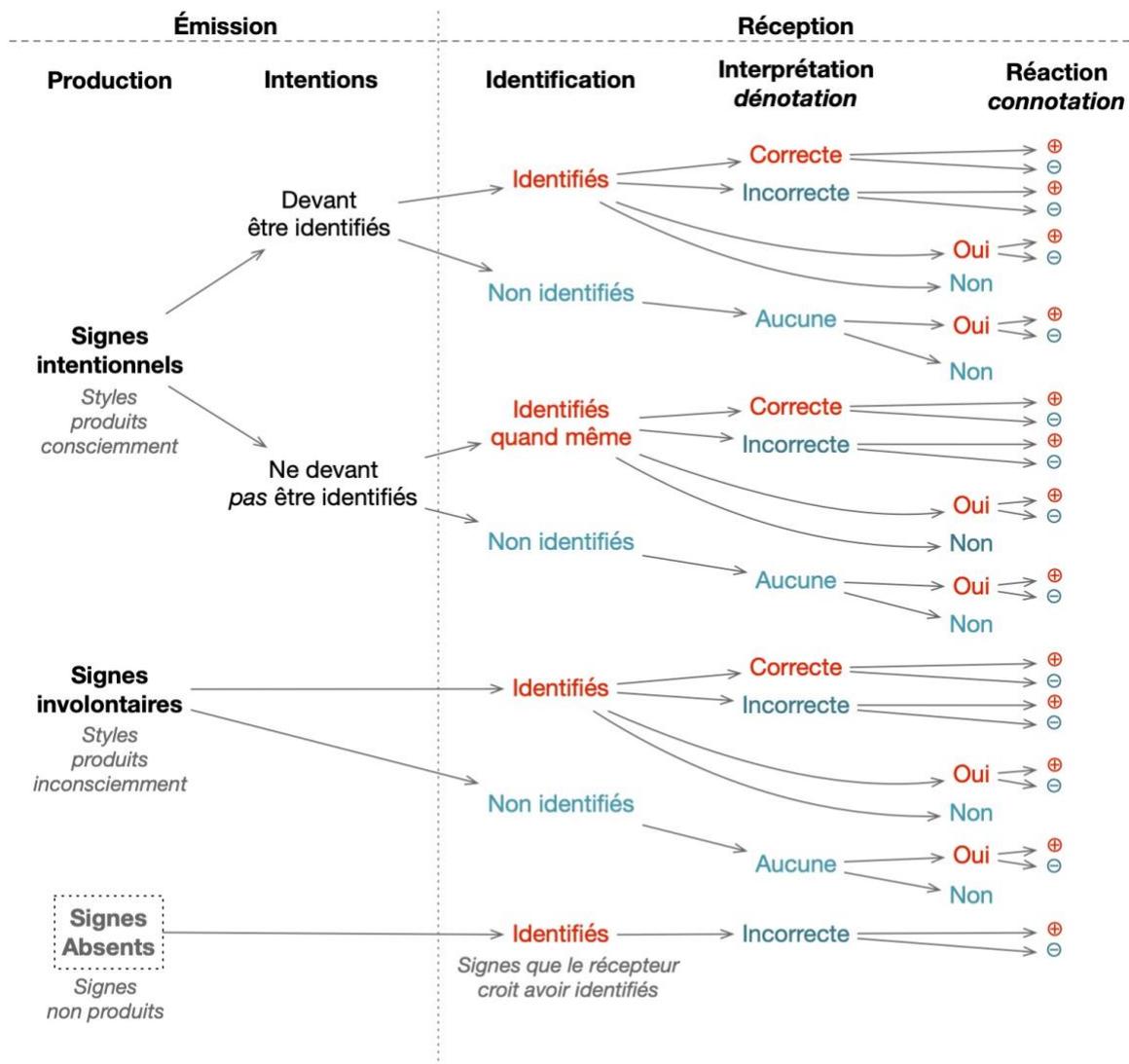
Cependant, comme on a commencé à l'évoquer, limiter la fonction de la cartographie à l'encodage graphique de la réalité est très réducteur, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, pour

aller plus loin en sémiologie, contrôler le sens qui sera interprété est largement illusoire. Cette situation a particulièrement bien été étudiée par U. Eco⁷, au travers de la notion d'*intentionnalité* et de communication involontaire, de son identification et de la réaction produite ensuite chez la ou le destinataire. Concrètement, cela se schématise en (C) part la décomposition du message de l'objet "carte" en quatre parties :

- ce que la ou le cartographe dessine, encode volontairement (donc aussi, en creux, ce qui n'est *volontairement* pas inclus) ;
- ce qu'elle ou il inclut *involontairement*, sans s'en rendre compte, comme par la reproduction de formes conventionnelles (mise en page, caractères, couleurs...) ou ce qui est *oublié*, mais ce manque peut aussi être détecté par les destinataires ;
- ce que la lectrice ou le lecteur perçoivent, identifient dans la carte, même s'ils se trompent, inventent, puisqu'il se produit une interprétation ;
- ce que la lectrice ou le lecteur ne perçoivent pas dans la carte (que ce soit intentionnel ou pas de la part de sa conception), par manque d'expérience (notamment du langage cartographique) ou par inattention, ou encore à cause d'une inadéquation avec l'objectif d'utilisation de la carte.

U. Eco s'intéresse à la possibilité que l'on puisse prévoir d'encoder des signes qui ne doivent pas être perçus consciemment par la destination, mais qui puissent agir quand même sur leur interprétation, dans un objectif *rhétorique* ou *esthétique* (ou dans une volonté de tromper son public), en utilisant le mode de la connotation. Il mentionne notamment l'exemple de la comédie, du jeu d'acteur, dont la duplicité peut être, en outre, volontairement outrée (pour être détectée comme telle). Ainsi, la notion de communication imparfaite, incomplète ou indirecte se trouve détaillée selon plusieurs possibilités, des deux côtés du fonctionnement (encodage / décodage), qui permettent d'imaginer des effets potentiels sur le fonctionnement de la carte (figure 4), relativement nombreux.

⁷. (Eco, 1988) Voir aussi (Klinkenberg, 2000).



D'après U. Eco, Le Signe, Labor, 1971

Fig. 4. L'intention dans la communication, d'après U. Éco.

On le voit, la démultiplication des situations de communication à travers la prise en compte de l'intentionnalité complexifie le processus, mais permet aussi de rendre compte et de modéliser de manière plus détaillée les formes d'interaction entre les acteurs de la communication comme les réactions possibles du côté de la réception. On se rapproche alors d'une prise en compte plus *pragmatique* de la communication, qui tient mieux compte du contexte, et des réactions du côté de la réception. C'est la direction qu'ont suivi plusieurs recherches intéressantes, en critiquant la vision trop simpliste, quasi mécaniste du modèle classique.

Au-delà des travaux célèbres de R. Barthes (1964) sur la rhétorique des images (et le rôle de la connotation), puis du développement de la sémiotique des images (cf. M. Joly, 1994 pour une synthèse), on peut suivre M. Joly pour un retour critique sur le modèle de la communication et retenir quelques idées-forces :

- l'image est immanquablement polysémique, son interprétation est multiple, mais c'est surtout parce que la spectatrice ou le spectateur sont eux-mêmes multiples (Ch. Metz, 1976).
- la lecture de l'image n'est pas passive, ni « naturelle » ou instinctive, elle demande un certain apprentissage, surtout pour certains types de contenus.
- lire une image n'est pas non plus immédiat et total (notion d'attention visuelle et de modèle de la réalité en psychologie de la perception, cf. Ware, 2008 et Saint-Martin, 2011).
- si l'image est stable, son *contexte* d'interprétation, lui, peut être multiple.

Cette dernière notion de contexte est importante dans le mouvement vers une approche plus pragmatique de l'interprétation des images et particulièrement des cartes. Avec le même support matériel, les mêmes actrices et acteurs de la communication, le sens d'une carte peut changer du tout au tout suivant le contexte (par exemple avec les cartes décoratives ou d'archive historique, dans une situation pédagogique ou de communication officielle, etc.). En cartographie, l'idée que le contexte d'utilisation influe sur la façon de concevoir une carte est devenue importante, Griffin *et al.* (2017) en présentent une utile synthèse.

Pour développer cette notion, il est utile d'évoquer les travaux récents en sémiotique générale de l'image autour de la théorie de l'énonciation. En appliquant les concepts de la sémiotique linguistique aux images, différents auteurs ont révélé l'intérêt de s'intéresser aux actes de production et d'observation des images eux-mêmes et à leur contexte (cf. la synthèse de Dondero, 2020, ch. 2). L'énonciation est à la fois la « situation de communication », le contexte « psycho-sociologique » de production des énoncés qui les conditionne, et l'instance de médiation qui assure la précipitation, la réification des virtualités, des images possibles (d'après Greimas et Courtès, 1979).

Dans cette concrétisation, l'objet (carte) est délimité, muni des attributs qui l'identifient et du cadre utile à sa bonne prise en compte, donc on présuppose un certain contexte d'observation. Pour les cartes, ces analyses invitent donc à s'intéresser aux moments du modèle de la communication où l'idée de territoire est transformée en une représentation et à comment cette représentation est observée, mais aussi aux contextes de cette *réalisation*, au sens premier du terme, conscients ou non, marques de l'individualité ou prises en compte implicite de règles sociales, de « contrats implicites de communication ». On rejoint ainsi la notion de « modes cartographiques » proposée par M. H. Edney, (2019), des façons de faire, d'utiliser et de diffuser les cartes, qui sont assez variés. Une même carte peut être utilisée dans des contextes et des objectifs très différents : découverte, analyse ou gestion d'un territoire, illustration, pédagogie de la géographie, propagande, publicité, tourisme, voire décoration...

R. Odin (2011) a travaillé cette question des aspects pratiques de la situation de communication en sémiotique selon un point de vue original et développe un autre modèle, proposé comme base de réflexion, qu'il nomme la « sémio-pragmatique ». Il suggère de séparer plus franchement les acteurs de la communication en distinguant l'espace de l'émission et celui de la réception. Dans l'espace d'émission est produit un « texte » qui est transformé par le moyen de communication en « vibrations » (signaux sensibles, éléments physiques visuels, sonores, etc.). À partir de ces vibrations, la partie destinataire, stimulée, produit son propre texte, qui ne saurait être identique au texte d'origine. Il s'agit donc, selon R. Odin, d'un modèle de « non-

communication » : il n'y a pas de « texte » fixe, structuré, « immanent », qui serait transmis. La ou le destinataire produit un certain travail pour transformer sa perception en texte, en contenu (en signifié). Les contextes de la communication rassemblent alors les contraintes qui vont régir la production de sens. On note l'existence de deux contextes disjoints pour chaque partie du schéma, ce qui implique, en fait, la possibilité de contexte de réception multiples.

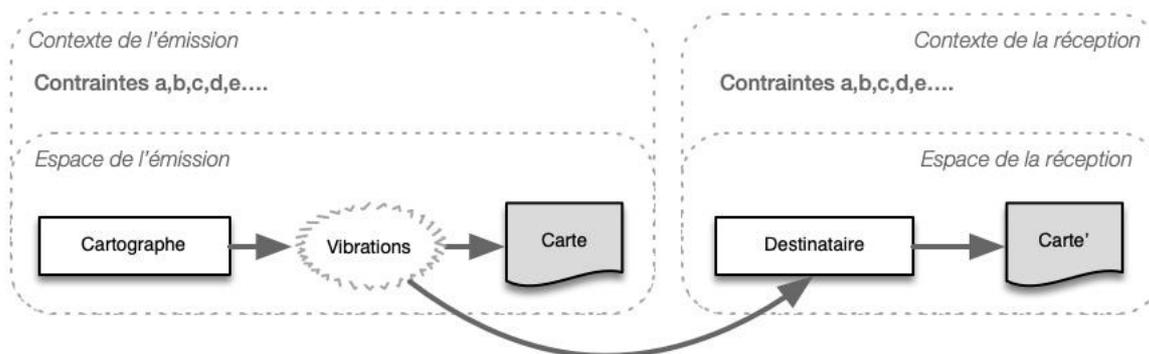


Fig. 5. Le modèle sémio-pragmatique, d'après R. Odin (2011).

Le texte, la carte en ce qui nous concerne ici, change donc de statut : *c'est une construction des deux côtés*, pas un simple un objet physique support de communication. De fait, il existe plusieurs cartes, car chaque partie prenante de la communication en produit une différente (figure 5). Le mot « carte » ne désigne plus la même réalité, ce qui nous éloigne de notre perspective de départ.

Cette façon de voir la communication permet aussi de mieux tenir compte du côté réception du modèle et de développer des connexions avec ce que l'on appelle les théories de l'audience ou de la réception (en sciences de la communication, donc à distinguer, mais aussi, peut-être, à relier, aux théories éponymes en histoire de l'art), cf. Littlejohn et Foss, 2009. Ces théories sont nées du besoin d'examiner la vie des idées interprétées par les destinataires, dont on s'est rapidement rendu compte qu'elles n'étaient ni stables ni complètement prévisibles, les destinataires étant actives et actifs dans l'interprétation, vivant en société et subissant différentes contraintes, avec des acquis et des expériences variées.

Depuis les années 1960, évidemment, toute la communication cartographique a été transformée par différentes innovations techniques, de nouveaux moyens de reproduction des cartes d'abord (impression couleur qui devient accessible, rapide et précise), puis de nouveaux supports de diffusion (l'écran, le web, les mobiles...), des différents types de cartes (statiques, dynamiques, interactives,...) et de nouveaux moyens de production (informatique, géomatique). L'objet du présent texte n'est pas d'entrer dans les détails de ces évolutions. Ces mutations technologiques ont été décrites et commentées dans un article important de Th. Joliveau, M. Noucher et S. Roche en 2013, à compléter, pour un regard plus récent, par le texte introductif de M. Noucher, B. Mericskay et G. Feyt, en 2018. Les techniques et les modes de fabrication des cartes évoluent et ces changements influent sur les modalités générales de leur contexte de production (automatisation recherchée, liaison avec des bases de données statistiques, intégration dans des processus d'observation...). On a aussi observé le développement d'usages nouveaux de la

carte, du point de vue des destinataires, se basant sur ces innovations⁸. L'utilisation des cartes se diversifie, se banalise ou se « démocratise », au sens où cet usage n'est plus réservé à une population formée spécifiquement, ayant accès à des outils complexes, onéreux, et qui se limiterait à un usage, pratique, scientifique ou pédagogique.

On peut réfléchir à l'intégration de ces nouveaux fonctionnements de la carte dans le schéma D de la figure 3 *supra*, par l'ajout de phases intermédiaires de part et d'autre de l'objet carte : l'adaptation à un média nouveau par la ou le cartographe d'un côté, de nouveaux besoins et expériences liés à un équipement modernisé pour les lectrices et lecteurs de l'autre. C. Cauvin⁹ évoque cette distinction du point de vue des transformations de l'information : transformation sémiotique et transformation d'affichage et de diffusion. Cependant, la diversification des formes d'utilisation de la carte offre des perspectives nouvelles, qui méritent de s'y attarder.

⁸. Cf. MacEachren, 1995 et Sui, Goodchild, 2011.

⁹. Cf. Cauvin, 2016.

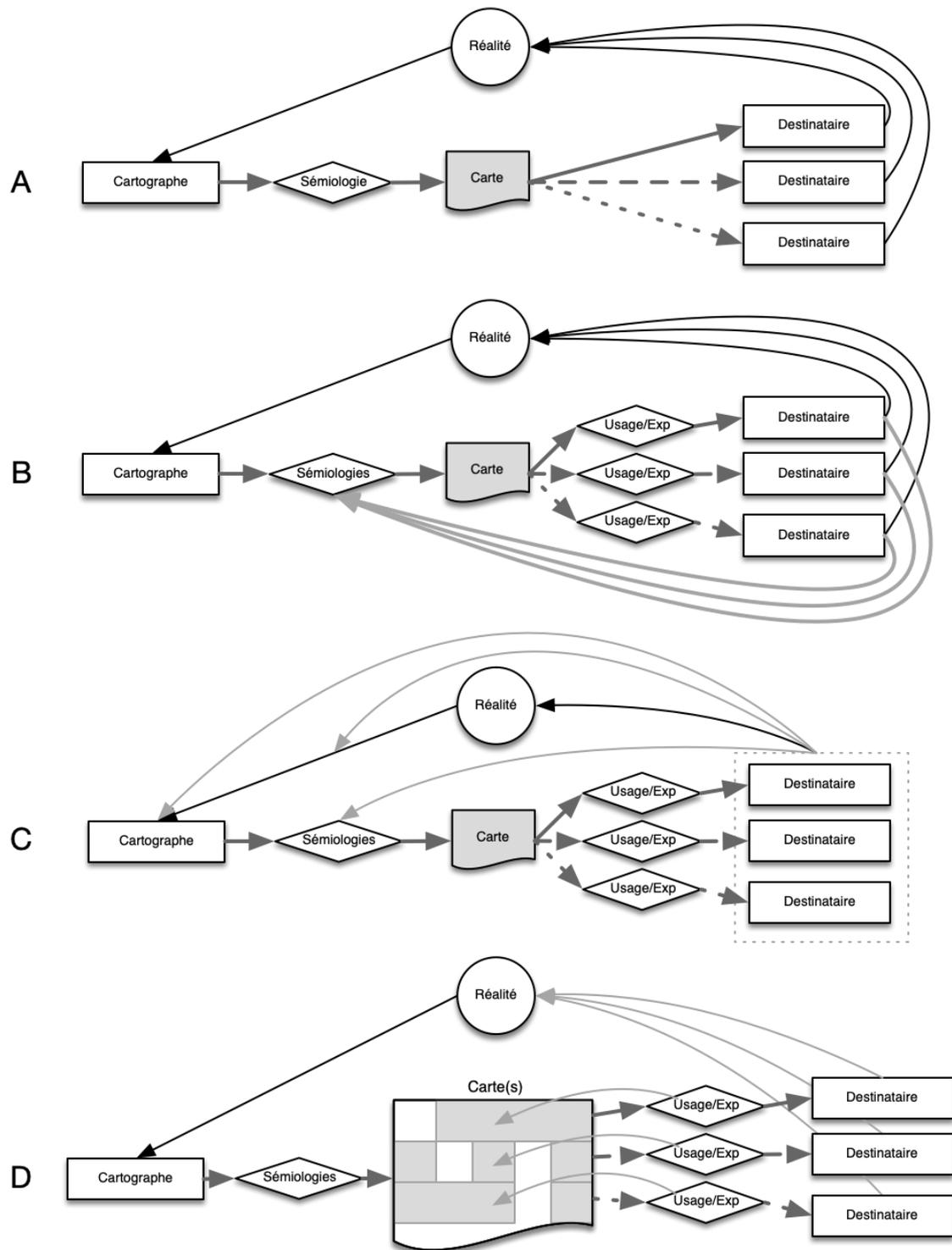


Fig. 6. Prise en compte de l'implication de destinataires différenciés

La série de schémas de la figure n°6 vise à prendre en compte les innovations importantes apportées par ces nouveaux rôles côté réception de la carte, qui se trouve démultiplié, différencié et impliqué dans diverses étapes de la fabrication. Tout d'abord, la lectrice ou le

lecteur n'est plus unique, mais se révèle multiple, pour prendre en compte l'utilisation d'une carte dans des buts et des contextes variés, plus ou moins éloignés de la vocation utilitaire, scientifique ou pédagogique qui était supposée auparavant, ou de ce que la ou le cartographe a pu prévoir à l'origine.

Ainsi, dans le cas (A), la partie droite (aval) du schéma se fragmente, les usages de la carte sont variés, notamment dans leur intensité, et les actions qui en découlent dans la réalité peuvent être différentes. Robinson et Petchenik évoquaient déjà les variations d'intensité de « réception » de la carte en 1975 : de la lecture rapide pour une action simple et spécifique à une utilisation plus approfondie pour guider une activité plus complexe. On peut là encore faire référence à Griffin *et al.*, 2017, pour une réflexion sur l'effet de la prise en compte d'usages et de contextes variés sur la conception cartographique, ainsi que la définition de plusieurs questions vives.

En (B) on cherche à intégrer le fait que, grâce aux supports récents qui permettent une interaction entre l'utilisateur et la carte, les types d'usages variés vont en fait pouvoir aller jusqu'à rendre la carte multiple (C. Cauvin évoque « un objet carte devenu multiforme et évolutif », *op. cit.*, fig. 2). Ces usages vont être liés à des « expériences utilisateur » différentes, c'est à dire à des façons dissemblables d'utiliser la carte, cette dernière étant proposée avec des éléments d'ergonomie permettant sa modification (objets de l'interface à l'écran comme un curseur d'échelle ou de temps, une poignée virtuelle permettant de déplacer la vue, de cases à cocher ou des menus déroulants permettant de choisir ce qui est représenté, etc.). Si ces variations d'utilisation sont assez importantes dans le fonctionnement de la carte, elles peuvent influencer le choix des destinataires entre différents produits et donc la réflexion préalable en amont sur la fabrication, l'adaptation aux besoins, dans la phase de représentation des informations, que l'on avait précédemment regroupées dans le symbole "Sémiologie" (figure 3). C'est l'objet des flèches grises qui joignent les destinataires à cette phase, à contresens de la logique antérieure où le document cartographique était un document produit une fois pour toutes. Le fonctionnement de la carte peut donc aussi être présenté comme un processus *relationnel* et dynamique, *partagé* entre créations et utilisation, fait de flux d'informations bidirectionnels et de rétroactions.

Si l'on pousse plus loin cette logique de l'intervention des destinataires dans la production cartographique (en C), on peut l'impliquer lors de deux étapes supplémentaires. Tout d'abord, elle intervient à une étape plus en amont que précédemment, dans la phase de sélection des informations de la réalité, car en tant qu'utilisateur•trice, évaluateur•trice et acquéreur•e de la carte, ces personnes influent sur les choix de la ou du cartographe (dans le cas, par exemple des applications cartographiques sur téléphones mobiles et tablettes, un marché devenu assez concurrentiel : les destinataires vont choisir la carte parmi une offre variée). La possibilité de consulter une carte sur son téléphone implique que la carte soit adaptée à l'endroit où l'on se trouve et à ses propres activités courantes (concept d'égo-cartographie, cf. Noucher, 2017). Ensuite, la lectrice ou le lecteur peuvent, enfin, devenir eux-mêmes peu ou prou cartographes, en participant à la saisie numérique des données spatiales (notion de cartographie contributive, comme dans les projets OpenstreetMap HotOSM¹⁰ ou CartONG, les programmes de *crowd-*

¹⁰. Un projet de saisie/récolte participative de données dans les situations d'urgence, cf. : <https://www.hotosm.org/fr>

sourcing, cartographie participative ou contributive, d'inventaires naturalistes, etc.), ou en se formant à la cartographie à l'aide d'outils informatiques devenus plus abordables (libres et gratuits) et plus compréhensibles (à l'aide des communautés d'utilisateurs et de leurs formations), cf. B. Mericskay et S. Roche, 2011. Cette relation, représentée par une flèche sur le schéma, pourrait d'ailleurs rendre compte du fait que la ou le cartographe est souvent d'abord sa ou son propre lecteur, les géographes réalisant alors leurs propres cartes dans un but exploratoire, de découverte de données. Enfin, on trouve dans cette catégorie les projets de *co-construction de la carte* entre cartographes et destinataires, expériences qui se sont développées notamment dans le courant de la cartographie critique, par exemple dans l'accompagnement de projets urbains pour intégrer la participation des habitants¹¹.

La dernière variation, en (D), propose la prise en compte de la possibilité offerte par les techniques de personnalisation de la carte par la personne utilisatrice (sur support web), via le choix des éléments cartographiés et de leur aspect de représentation parmi une liste de possibilités prévues par la ou le cartographe. Si les choix des modes de représentations sont fixés à l'avance pour tenir compte des bonnes pratiques du « langage cartographique », les représentations finales elles-mêmes et leurs combinaisons, leurs échelles, leurs styles graphiques, peuvent être laissés au choix des destinataires. Le document carte n'est plus fixé à l'avance, ni figé dans son contenu une fois pour toutes. On rejoint l'idée d'une carte-patchwork, déjà évoquée plus haut du point de vue de l'intentionnalité et de l'interprétation, ou de la carte comme un message réassemblé par les destinataires (R. Odin).

La recherche de la prise en compte des formes différentes, voire innovantes, de communication dans le modèle permet donc de le faire évoluer et de tenter la description de ces fonctionnements nouveaux. On y trouve aussi un indice de l'intérêt de creuser la question de la communication implicite ou involontaire, qui doit jouer un rôle important pour l'autre mode de fonctionnement de la carte : le plan esthétique.

Quel fonctionnement cartographique sur le plan esthétique ?

C'est un constat largement partagé : la carte, objet graphique, possède aussi un fonctionnement d'ordre esthétique, c'est-à-dire faisant appel aux sens et à une appréciation qualitative, émotive. On peut citer ici un extrait de la définition de la carte donnée par Ch. Zanin pour l'encyclopédie en ligne Hypergé¹² : « La cartographie est un art, car en tant que mode d'expression graphique, la carte doit présenter des qualités de forme (esthétique et didactique grâce à la clarté du trait, à son expressivité et sa lisibilité) afin d'exploiter au mieux les capacités visuelles du lecteur. Cela exige de la part du concepteur et du réalisateur des choix. » La carte étant par définition et vocation une représentation *expressive*, communicante, son rôle premier est d'être interprétée pour évoquer des idées à propos d'un territoire et de phénomènes spatiaux. La carte est donc un objet particulier, possédant un pouvoir d'expression dont la multiplicité et

¹¹. G. Palsky en fait une présentation synthétique dans (Palsky, 2018). M. Noucher en développe les enjeux et décrit deux cas dans (Noucher, 2017). L'approche critique en cartographie est bien représentée par l'Atlas critique de la Guyane, L. Polidori et M. Noucher (dirs.), 2020.

¹². <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article371>

la profondeur des interprétations possibles fournit un substrat adéquat à la survenance de propriétés esthétiques¹³.

Selon U. Éco (1970), le fonctionnement sémiotique repose aussi sur l'activation des sens connotés chez le lecteur. Une image peut provoquer des interprétations secondaires de type émotif, peu contrôlables, voir instinctives. Le Groupe μ a développé par la suite une recherche approfondie à propos de la sémiotique des signes visuels (1992), que l'on peut adapter à l'objet carte.

Sans vouloir entrer dans les détails, des développements préliminaires ayant été réalisés par ailleurs¹⁴, on peut simplement partir du principe que si l'on veut étudier cet aspect esthétique du fonctionnement cartographique, on peut aller braconner du côté des sciences de l'art, guidés par la sémiotique. C'est peut-être aussi l'un des domaines dans lequel l'innovation cartographique pourrait être assez visible, par la proposition ou la prise en compte de *formes* nouvelles, d'aspects visuels nouveaux, originaux, faisant preuve de *créativité*. Le rapprochement avec la poésie peut alors s'envisager. C'est d'ailleurs peut-être un moyen intéressant pour étudier la production foisonnante des « néocartographes¹⁵ ».

En repartant du modèle de la communication d'origine, on cherche donc maintenant à intégrer progressivement cette dimension esthétique (fig. 7).

¹³. Pour un développement sur l'effet émotionnel des cartes, cf. Griffin and Mcquoid, 2012 et Muehlenhaus, 2014.

¹⁴. Cf. Jégou, 2016.

¹⁵. Les « néocartographes », selon le mot forgé par G. Palsky, 2013.

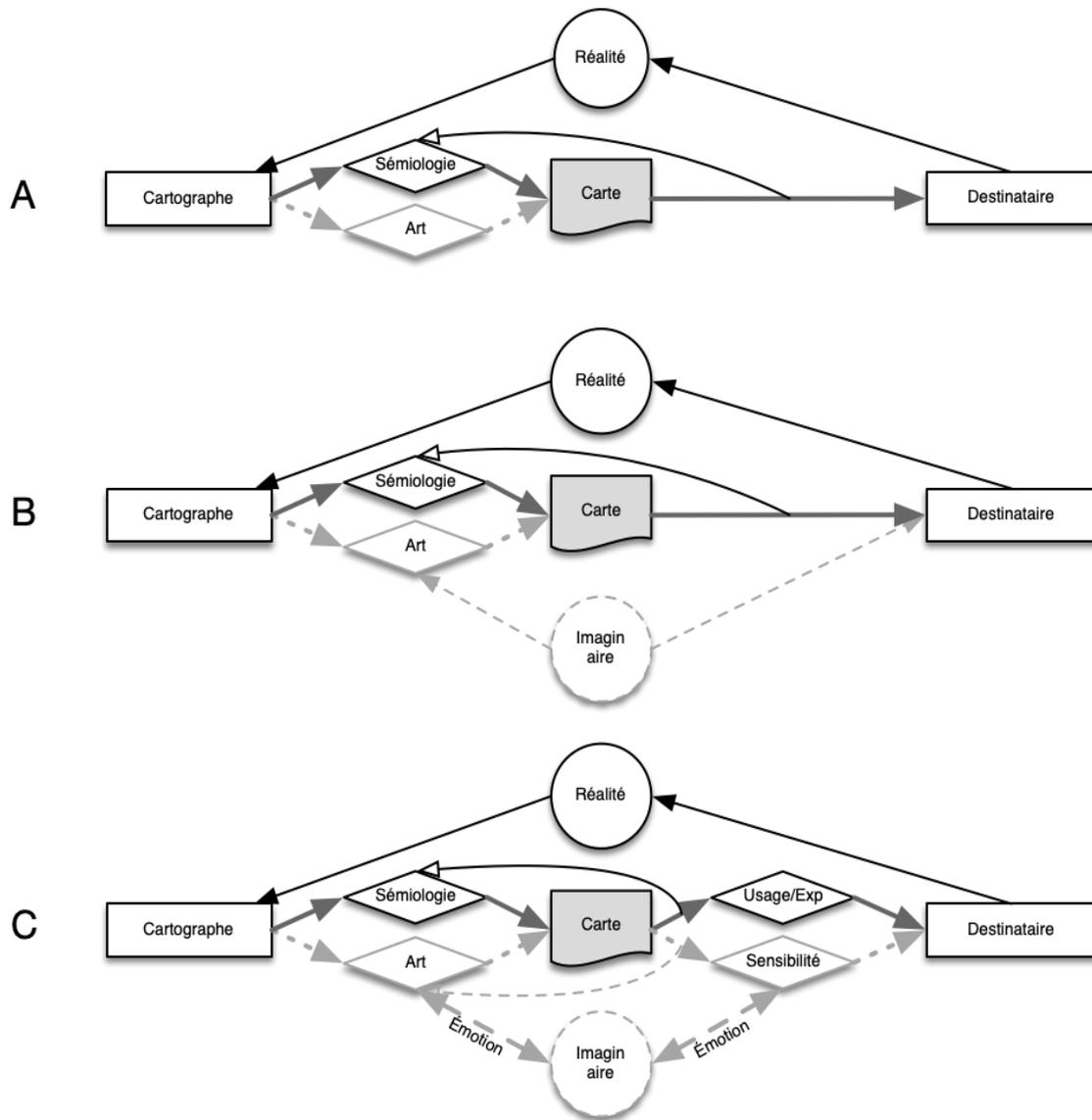


Fig. 7. Tentatives de prise en compte du fonctionnement esthétique de la carte.

Le premier schéma (A) tient compte du caractère dual de la carte (outil/œuvre) du point de vue de la ou du cartographe, en complétant la capacité d'encodage de la réalité au travers du langage graphique par une capacité à produire un objet possédant des propriétés esthétiques, c'est-à-dire à agir en artiste. Même si les définitions de cette fonction sont loin d'être unanimes et stables, on choisira pour sa praticité celle de R. Pouivet (2010) qui retient le caractère intentionnel de la production de l'œuvre d'art et sa reconnaissance comme artistique par le public. Selon cette première approche, les cartographes utiliseraient donc à la fois leurs connaissances en sémiologie et en art pour produire un document qui exprimera graphiquement la réalité selon deux modes complémentaires, l'un explicite, basé sur un code formalisé et qu'on espère partagé (les signes cartographiques de la sémiologie), l'autre, en partie implicite, qui fonctionne par l'évocation, l'expression, la suggestion de propriétés esthétiques. On

remarquera que ces deux modes sont caractérisés par l'idée de métaphore, de ressemblance, central en sémiotique, avec des extensions vers les sciences cognitives¹⁶.

Rapidement, on en vient à se poser la question de la symétrie du schéma, ce qui constitue l'un des intérêts de ce mode de réflexion graphique (la découverte de lieux potentiels de modification-extension du modèle¹⁷). Si la ou le cartographe tire des éléments de la réalité pour les représenter et les transmettre, que se passe-t-il du côté artistique du fonctionnement cartographique ? Le choix qui semble logique vise à compléter en miroir la référence à la réalité avec un appel à l'imaginaire et à l'imagination, qui constituerait la source des évocations et émotions qui s'exprimeraient par le côté artistique des cartes (schéma B). Certes, l'imaginaire peut évoquer la réalité et en être dépendant, mais toujours dans un rapport à distance, représentatif, métaphorique. La carte va déclencher la production d'images mentales, à propos du territoire représenté : on complète le fonctionnement matériel de la carte, la représentation de la réalité via un langage conventionnel, par une activité de création-expression d'images mentales, plus ou moins guidée, par association libre. La lectrice ou le lecteur vont être stimulés, en partie inconsciemment, dans leur réflexion et leur action, ce qui constitue l'un des fonctionnements de la carte (MacEachren, 1995). Nombre d'auteurs, géographes comme spécialistes de la littérature, attestent de cette stimulation de l'imagination produite par les cartes¹⁸. Par ailleurs, la ou le cartographe se doit d'imaginer la façon dont on va interpréter ses signes et d'adapter sa création en fonction de ces capacités. J. Bertin considère même qu'il s'agit ... d'un art¹⁹. J.S. Keates enfonce le clou en affirmant qu'une bonne carte est l'association efficace d'une conception artistique expressive et de données spatiales pour informer, mais aussi émouvoir le lecteur (Keates, 1996).

L'exemple de la capacité expressive des couleurs particulièrement intéressant : si la carte se doit d'utiliser un dégradé de couleurs pour transcrire graphiquement une variable relative, selon la sémiologie graphique, ces mêmes couleurs ne peuvent qu'évoquer d'autres images et sensations colorées, par exemple d'objets exprimant ces couleurs, de par le fonctionnement même de notre cognition visuelle, associative, métaphorique. C'est notre capacité à imaginer et à interpréter des métaphores qui nous fait ressentir des émotions en observant une composition graphique comme une carte. En plus des informations explicitement décodées grâce à la compréhension des signes graphiques, l'imaginaire nous fait ressentir des émotions en réagissant à différentes caractéristiques de l'image que l'on cherche à interpréter. La couleur est l'un des signes les plus puissants pour cette double expression, cf. Fabrikant *et al.*, 2012 et Christophe, 2009. Ce fonctionnement a été notamment décrit comme une autonomisation du signe plastique, fonctionnant sémiotiquement par lui-même, par le Groupe μ (1992).

L'inventivité des nouvelles cartes repérées notamment dans la presse et certains organes d'information ou réseaux peut être analysée selon ce modèle, en lien avec les innovations

¹⁶. Voir les développements de la *Conceptual Metaphor Theory* de Lakoff et Johnson, 1980.

¹⁷. Cf. : Suwa *et al.*, 2001

¹⁸. "Les grands voyages ont ceci de merveilleux que leur enchantement commence avant le départ même. On ouvre les atlas, on rêve sur les cartes. On répète les noms magnifiques des villes inconnues...", J. Kessel, 1955.

¹⁹. Bertin, 1978, op. cit : « *To find the less inaccurate [graphic solution] has been an art, the art of imagining the knowledge of any receiver.* »

techniques, en *design* et en journalisme graphique et le développement d'une sensibilité à la créativité graphique. De nombreux atlas, planches d'infographies et illustrations diverses, notamment sur support web, font en effet preuve d'une volonté de développer l'esthétique de la représentation, la créativité formelle²⁰. Il serait intéressant, mais hors sujet ici, de s'interroger sur les motivations de cet intérêt pour l'aspect visuel, qui, dans un contexte concurrentiel, commercial (presse) ou d'interactions sociales basées sur les images de plus en plus nombreuses (réseaux sociaux comme Twitter, Instagram), peut être motivée par le besoin de produire des images originales, étonnantes, impressionnantes²¹. Si la fonction de ces représentations s'éloigne du domaine scientifique, la vocation d'information et le souci pédagogique sont assez souvent toujours présents. On peut ici faire le lien avec l'idée que le processus de cartographie est aussi une *performance*, au sens artistique du terme (Perkins, 2003).

Le schéma (C) intègre la partie aval du fonctionnement, du côté de la réception, où l'objectif d'utilisation de la carte et l'expérience de cet exercice vont être complétés par la sensibilité aux aspects esthétiques. Naturellement, cette stimulation de l'imagination de la lectrice ou du lecteur n'est que potentielle, car dépendante du sujet, même si l'appréciation de certaines formes esthétiques est plus ou moins stabilisée ou cristallisée dans des styles et des effets de mode (gammes de couleurs, type de traits et de hachures, polices de caractères d'aspect « sérieux » ou non, etc.). La ou le cartographe peut essayer de prendre en compte cette sensibilité particulière de ses destinataires dans la façon dont va être conçu le côté artistique de son travail, mais rien n'en garantit la réussite. S'il en était besoin, le développement de l'utilisation de formes cartographiques par les artistes contemporains pourrait ajouter un argument à la validation de ce fonctionnement esthétique²². Enfin, la relation à l'imaginaire peut être à double sens, pour la ou le cartographe comme pour les destinataires : la carte, en tant que composition originale, peut aussi influencer leur imaginaire.

La dimension esthétique de la carte peut aussi dépasser l'aspect visuel pour engager plus dynamiquement le rapport avec les destinataires, dans une sorte de *jeu* plus ou moins formalisé qui va encourager la personne lisant la carte à des échanges plus intenses, à un meilleur rapport avec le document. Ce jeu a été explicitement exprimé par les auteurs de l'atlas de la Nouvelle Zélande : Aotearoa (Denee et McDowall, 2019) selon une motivation de *rhétorique visuelle*. Ils annoncent vouloir produire des images inhabituelles, étonnantes, pour encourager la lectrice ou le lecteur à chercher les repères géographiques en omettant une partie des « habits » courants des cartes (des représentations sans fond de carte, où le contenu, par sa forme même, donne des indices sur la géographie) ou pour promouvoir des métaphores surprenantes entre le territoire et le thème représenté (comme celle de l'anatomie d'un réseau circulatoire), en montrant une image d'abord ambiguë, ne ressemblant pas, de premier abord, à une carte. Leur objectif est, tout d'abord, de dépasser le blocage (ou l'ennui) que peut provoquer une carte trop complexe, trop pleine d'informations et d'aspect trop classique, habituel. Ensuite, ces auteurs

²⁰. Cf. par exemple la sélection d'ouvrages proposée par la revue M@ppemonde depuis quelques années : <http://mappemonde.mgm.fr/selection-de-livres-apprecies-en-2017/>

²¹. La carte prenant alors le rôle de démonstration de capacités techniques et artistiques, pour convaincre et intéresser, dans un contexte où l'image se multiplie et doit accrocher rapidement.

²². Cf. Harmon and Clemans, 2009

cherchent à développer le sentiment d'appartenance au territoire chez leurs lectrices et lecteurs, volonté qui explique aussi le sous-titre de l'atlas : « We are Here »²³.

La prise en compte de destinataires multiples, pouvant intervenir sur la conception de la carte et sa configuration concrète pour l'adapter à leurs besoins, comme évoqué précédemment (fig. 4, D), pourrait naturellement être reprise ici en tenant compte des aspects esthétiques. Le schéma correspondant serait cependant très complexe. Signalons juste que, comme pour les signes explicites des cartes, la configuration des signes implicites, des sens exprimés par les propriétés esthétiques, peut être prévue dès la conception comme modifiable, personnalisable par les destinataires des cartes. C'est notamment l'enjeu de recherches menées par S. Christophe (*op. cit*) et J. Ory²⁴ sur les styles. De la même manière qu'en histoire de l'art on peut imaginer une catégorisation des cartographies par leurs *styles* de représentations : plutôt neutre, épuré et lisible pour les scientifiques, les militaires et les institutions, humanisé et sensible pour les cartographes engagés ou radicaux (par exemple avec l'utilisation de crayonnés manuels²⁵, d'imprécisions...), expressif et émouvant pour les artistes, etc. Ici, on peut imaginer la richesse des voies de recherches possibles en utilisant les outils de l'histoire de l'art sur les cartes (en analyse formelle par exemple, cf. Carani, 1995).

Tenir compte de l'émotion dans la cartographie fait aussi écho à des courants particuliers, la cartographie radicale (liée à la géographie critique²⁶) et la cartographie sensible. Dans le cas de la première, la stimulation du lecteur évoquée par A. McEachren est envisagée alors via une information sur des enjeux sociaux et comme incitation à agir concrètement. Ph. Rekacewicz évoque l'idée de cartographier *avec* de l'émotion dans un entretien éclairant (Rekacewicz et Tratnjek, 2016). On peut aussi relier directement cette idée de la carte-support d'émotion et de transmission de l'imaginaire avec les travaux de cartographie sensible, cf. les travaux d'É. Olmedo, dont Mekdjian et Olmedo, 2016. C'est un autre exemple d'innovation féconde dans la conception et l'analyse de l'usage de la cartographie, à propos de son fonctionnement, mais aussi en tant que pratique, acte et agent.

Quels lieux d'innovation dans le fonctionnement de la carte ?

Pour conclure cette série de schémas visant à décomposer, moderniser ou remettre en cause le modèle « classique » de la communication en cartographie, on peut essayer de reprendre synthétiquement les « lieux » de ce modèle qui seraient propices à l'innovation.

Le premier « lieu » d'innovation impliqué par la théorie de l'information et le modèle de la communication, à une époque où le support physique de la carte n'est pas remis en question, se situe dans le traitement et l'encodage, la représentation, de la réalité par la ou le cartographe

²³. Cette notion de jeu ouvre une nouvelle piste : la relation avec les recherches sur l'implication des habitants ou la participation aux politiques locales via le développement de jeux sérieux et la *gamification*.

²⁴. Cf. Ory, 2016

²⁵. Cf. Rekacewicz, Ph. and Tratnjek, B. 2016

²⁶. Cf. la synthèse sur le "tournant post-structuraliste" en cartographie et les travaux de Brian Harley dans le numéro 40-1/2 de la revue *Cartographica* paru en 2005.

dans la carte. Pendant longtemps ce « moment » du modèle a concentré les efforts de la recherche (en perception visuelle, en conception graphique, en sémiotique, en géomatique...) pour formaliser la méthodologie, principalement en France autour de la sémiologie graphique de J. Bertin. L'informatisation, le développement des SIG, et plus récemment la multiplication des objets connectés (à l'image des smartphones) et l'émergence des approches autour des données volumineuses ont largement démultiplié les capacités de production, de gestion des données géographiques et de représentation de la réalité, tout en structurant les méthodes développées précédemment.

Le deuxième « lieu » d'innovation se positionne plus en aval, au moment de la consultation et de l'utilisation de la carte par ses destinataires, car le support de la carte change avec le progrès technique et les usages en sont modifiés. La possibilité d'utiliser de la couleur plus librement, puis le support écran, l'interactivité, enfin les terminaux mobiles permettant l'interaction d'un grand nombre d'utilisateurs, entrent dans cette catégorie.

La troisième catégorie d'innovation ne concerne pas un point précis du modèle, mais son organisation générale et les flux d'information qui le traversent : les destinataires de la carte ne sont plus de simples lectrices et lecteurs indifférenciés qui utilisent la carte de manière générique, mais ils se démultiplient, promeuvent des usages variés, pas toujours anticipés, qui vont influencer sur la conception et la réalisation des cartes. Les destinataires peuvent même, éventuellement, devenir des citoyens-capteurs ou fournisseurs de données pour alimenter les cartes, voire des cartographe eux-mêmes. La carte n'est alors plus un objet figé sur un support fixe, mais une production dynamique et évolutive basée sur une approche de construction et d'enrichissement collectif. Dans le cas de la cartographie sensible, la carte n'est plus un document d'autorité univoque, qui dit le réel, mais l'expression co-construite d'un vécu, un média dans le sens plein du terme, à la fois support, agent et *moyen*, résultat et *processus*, voire performance.

La prise en compte d'un fonctionnement esthétique fournit la matière à un quatrième type d'innovation potentielle en cartographie, influençant essentiellement la forme, l'aspect visuel de la carte, dans la direction de la prise en compte d'une plus grande appréciation qualitative. Cette perspective permet aussi le rapprochement avec des médias, des supports où la créativité et l'expression de l'imaginaire peuvent se développer plus largement (des œuvres d'art, littéraires, picturales, graphiques...). La carte perd alors de son sérieux, de son objectivité supposée, mais gagne un public plus large et une nouvelle dimension qualitative.

Le lien avec les disciplines artistiques, dans cette réflexion sur les modèles de fonctionnement, nous amène à proposer de creuser une piste de recherche : celle de la réception des cartes. Dans les travaux visant à comprendre et améliorer l'efficacité cartographique (au sens de la communication, toujours, de la transmission), de nombreuses publications se sont focalisées sur les étapes de l'encodage et de la perception visuelle, à juste titre et pour des progrès certains (avec de nombreux travaux de psychophysique basés sur la mesure des mouvements oculaires, par exemple, cf. Steinke, 1987, pour une présentation des premières expériences et Montello, 2009, pour un point plus récent). Cependant, comme on le remarquait en introduction, le modèle de la communication a eu tendance à limiter la réflexion sur le fonctionnement cartographique sur l'idée d'un objet physique immuable et produit une fois pour toutes, dans un flux d'information unidirectionnel. La diversification des supports, des usages, des formes

de la carte ont largement rendu obsolète cette vision, pour rapprocher le fonctionnement cartographique d'autres objets supports d'information socialement construits et utilisés. Près de vingt ans après le texte de D. Sui et M.F. Goodchild, leur constat reste valide, leur encouragement à étudier la réception des Systèmes d'Information Géographique (SIG) comme média peut être renouvelé. Cette approche se voit d'ailleurs largement questionnée et actualisée avec le développement exponentiel des médias sociaux comme des réseaux sociaux (géolocalisés) qui occupent une place toujours plus importante au sein du Web (Sui et Goodchild, 2011)

Ainsi, on pourrait par exemple essayer de mieux comprendre comment la carte agit en tant qu'objet médiatique, dans ses usages et sa réception par son public. Ch. Jacob le relève clairement dès 1992 dans son ouvrage : « Une carte se définit peut-être moins par des traits formels que par les conditions particulières de sa production et de sa réception, par son statut d'artefact et de médiation dans un processus de communication sociale. »²⁷ Ch. Servais (2012) nous donne quelques pistes en sciences de l'information²⁸ : La carte peut être un « texte médiatique » qui possède ses contraintes internes (son contenu peut diriger la lecture par des usages normés, des attendus) comme des contraintes de genre et de contexte socio-économique (code social dominant qui va guider la lecture du texte sans l'intervention du texte lui-même, par exemple le rôle de relais de la puissance publique et de son contrôle du territoire, cf. Harley, 1989). Ces analyses font écho à des idées déjà explorées en cartographie, mais peut-être selon un angle trop directement utilitariste, le rapprochement avec les sciences de l'information et de la communication pourrait donc être fertile en idées nouvelles sur le fonctionnement cartographique.

Limites et conclusion

Le modèle de la communication, s'il décrit des fonctions essentielles de la carte, la restreint à un rôle d'instrument de transmission d'information, dans un but d'action. Cette fonction est importante, mais prend mal en compte le développement des technologies de l'information et de la communication, de l'informatique, du web... et des nouveaux *usages* de la carte qui y sont liés, dépassant le seul but de communication et la relation conception-lecture.

Par ailleurs, il s'agit d'une approche qui se restreint à la cartographie de représentation. Avec le développement des bases de données spatiales, l'objectif de représentation et de transmission de l'information vient aujourd'hui en supplément, *ex-post*, à celui de stockage, d'analyse et de gestion des données. Les données sont désormais assez rarement utilisées pour produire des cartes, mais plutôt destinées à alimenter des tableaux d'indicateurs, des analyses spatiales, des itinéraires... Le développement de nouveaux moyens d'acquisition, de structuration et de traitement des données a concentré l'innovation dans le domaine des données géographiques, avec le développement des SIG. Leur diffusion structurée s'effectue via des Infrastructures de Données Spatiales sur Internet, dont les représentations sont en partie automatisées (donc la ou

²⁷. p. 41, faisant référence à J.B. Harley (Woodward and Harley, 1987)

²⁸. Cf. Servais, 2012.

le cartographe ne conçoit plus l'image, ne contrôle plus finement l'aspect final du résultat²⁹). Le modèle de la communication (encore) prend mal en compte ces domaines d'activité pourtant directement liés à la cartographie actuelle et l'on peut se poser la question de savoir si l'on peut encore, aujourd'hui, étudier la cartographie sans élargir la réflexion à la problématique de l'usage des données spatiales.

De plus, on peut évoquer deux cas généraux dans lesquels la transmission de l'information pour guider une action concrète passe au second plan. Le premier est celui où l'objectif premier de la carte est esthétique : représentant des lieux inexistantes, imaginaires, voulant avant tout faire ressentir au destinataire des émotions, créer un univers sensoriel. On pense à l'exemple des œuvres artistiques reprenant certaines formes ou intentions cartographiques³⁰. Le deuxième cas est celui où le but de l'activité est un faire-valoir, pour montrer une certaine capacité à produire un document complexe, une sorte d'exploit de synthèse et de conception. On pouvait, typiquement, trouver ce genre de production dans certains atlas nationaux³¹, mais, plus récemment, on peut soupçonner aussi cette orientation dans certaines « géovisualisations » qui tiennent plus de la poudre aux yeux technique que de la transmission efficace de connaissances géographiques, soucieuse des acquis dans ce domaine³².

Pour conclure, on peut dire que le modèle de la communication, assez central dans la réflexion sur la cartographie, peut donc servir de point de départ, pour être critiqué, modifié, étendu et décliné avec profit. Les analyses proposées ici à travers la formalisation de modèles plus ou moins complexes n'ont pas la prétention de couvrir de manière exhaustive l'évolution du fonctionnement cartographique, notamment dans ses démultiplications récentes en informatique des données, mais peuvent constituer un moyen de structurer et de s'appuyer sur différents courants et modalités de recherche. L'innovation, au prisme de ce modèle et de ses transformations, va pouvoir être prise en compte et encouragée de plusieurs manières : en améliorant la représentation de la réalité dans un document compréhensible et fidèle, en l'adaptant à des technologies elles-mêmes innovantes, liées à de nouveaux usages et, par ce fait, plus attractives, en stimulant la lectrice ou le lecteur par l'expression de qualités variées qui engagent son imaginaire et son action, en motivant à comprendre et interagir avec les représentations, en faisant participer les destinataires à la conception ou à la configuration du résultat, enfin en offrant aux chercheurs de nouvelles façons d'analyser ses fonctionnements. Plusieurs voies de recherche semblent intéressantes, notamment autour des études de réception des cartes par leurs destinataires, des usages qui se déploient dans la société, au-delà des mesures des capacités cognitives de perception des informations qui ont fait florès depuis quarante ans.

²⁹ On discute même actuellement (11/2020) de normes conceptuelles pour la représentation cartographique à l'Open Geospatial Consortium : <https://lejournalejournal.cnrs.fr/articles/nouvelle-donne-pour-les-cartes>

³⁰ Cf. Harmon and Clemans, 2009, op. cit. ou les œuvres présentées dans le cadre du colloque « Temps, Art & Cartographie » et l'exposition « Cartologies » à Strasbourg en 2016.

³¹ Cf. l'exemple de l'atlas "Ukraine in Maps", présenté en partie ici : <http://www.mtafki.hu/konyvtar/Ukraine/index.html>

³² Cf. : Bahoken, F. et Jégou, L., "Visualiser 15,3 trillions de dollars US d'exportations commerciales mondiales, and what else?", M@ppemonde, n°117, 2015.

Bibliographie

- Bahoken, F. et Jégou, L., "Visualiser 15,3 trillions de dollars US d'exportations commerciales mondiales, *and what else?*", M@ppemonde, n°117, 2015.
- Barthes, R. 1964. "Rhétorique de l'image." *Communications*. 4 (1):40-51.
- Bertin, J. 1967. *Sémiologie Graphique : Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes*. Paris: Mouton / Gauthier-Villars.
- Bertin, J. 1978. "Theory of Communication and Theory of 'The Graphic'." *International Yearbook of Cartography*. XVIII:118-126.
- Board, C. 1972. "Cartographic communication." *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 18 (2):42-78.
- Carani, M. 1995. "De l'histoire de l'art à la sémiotique visuelle." *Style et Sémosis*. 23 (2):37.
- Casti, E. 2005. "Towards a Theory of Interpretation: Cartographic Semiosis." *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 40 (3):1-16.
- Cauvin, C. 2016. "La sémiotique en cartographie au XXIe siècle ?" *Cartes & géomatique*. 229-230:17-31.
- Christophe, S. 2009. "Aide à la conception de légendes personnalisées et originales : proposition d'une méthode coopérative pour le choix des couleurs." Doctorat 3ème cycle Thesis, Sciences de l'Information Géographique, Université Paris-Est, Marne-La-Vallée.
- Collectif, 2005. "Cartography and Power: The "Post-structuralist Turn," 1982-1991." *Cartographica*. 40 (1/2):85-111.
- Denee, T. and McDowall, C. 2019. *We Are Here*, Massey University.
- Dondero, M. G. 2020. *The Language of Images: The Forms and the Forces*: Springer Nature.
- Eco, U. 1988. "Le signe", Éditions Labor, Bruxelles.
- Eco, U. 1970. "Sémiologie des messages visuels." *Communications*. 11-51.
- Edney, Matthew H. 2019. *Cartography: The Ideal and Its History*: University of Chicago Press.
- Fabrikant, S. I., S. Christophe, G. Papastefanou, and S. Maggi. 2012. *Emotional response to map design aesthetics 7th International Conference on Geographical Information Science, Columbus, Ohio*.
- Green, R. T. and M. C. Courtis. 1966. "Information theory and figure perception: The metaphor that failed." *Acta Psychologica*.
- Greimas, A.-J. and J. Courtés. 1979. *Sémiotique - Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, Hachette.
- Griffin, A. and Mcquoid J. 2012. "At the intersection of maps and emotion: The challenge of spatially representing experience." *Kartographische Nachrichten*. 62 (6):291-299.
- Griffin, A., White, T., Fish, C., Tomio, B., Huang, H., Sluter, C.-R., Meza Bravo, J.-V., Fabrikant, S. I., Bleisch, S., Yamada, M. and Picanço, P. 2017. "Designing across map use contexts: a research agenda." *International Journal of Cartography*. 3 (sup1):90-114.
- Groupe µ. 1992. *Traité du signe visuel*. Seuil.
- Harley, J B. 1989. "Deconstructing the map." *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 26 (2):1-20.
- Harmon, K. and Clemans, G. 2009. *Map As Art, The: Contemporary Artists Explore Cartography*: Princeton Architectural Press.

- Jacob, C. 1992. *L'empire des cartes: approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*: A. Michel.
- Jégou, L. 2016. "L'imagination esthétique dans la conception graphique des cartes : proposition de typologie illustrée." *Cartes & géomatique*. 229-230.
- Jégou, L. 2019. "M.H. Edney, Cartography: The Ideal and Its History". *Mappemonde*.(127).
- Joliveau, Th., M. Noucher, and S. Roche. 2013. "La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique." *L'Information géographique*. 77 (4):29-46.
- Joly, M. 1994. *L'image et les signes. Approche sémiologique de l'image fixe*: Paris, Nathan.
- Keates, J.S. 1996. *Understanding maps*. Longman Glasgow, UK: Addison Wesley Publishing Company.
- Kessel, J. 1955. *La vallée des rubis*. Paris, Gallimard.
- Klinkenberg, J-M. 2000. "Précis de sémiotique générale." Paris, Le Seuil.
- Kolacny, A. 1969. "Cartographic Information a Fundamental Concept and Term in Modern Cartography." *Cartographic Journal, The*. 47-49.
- Lakoff, G. and Johnson, M. 1980. *Metaphors We Live By*: Chicago University Press.
- Littlejohn, S. W. et Foss, K. A. 2009. *Encyclopedia of Communication Theory*, SAGE.
- MacEachren, A.M. 1995. *How Maps Work: Representation, Visualization and Design*. New York: The Guilford Press.
- Mekdjian, S. and Olmedo, E. 2016. "Médier les récits de vie. Expérimentations de cartographies narratives et sensibles." *M@ppemonde*. (118):<http://mappemonde.mgm.fr/118as2/>.
- Mericskay, B. and Roche, S. 2011. "Cartographie 2.0: le grand public, producteur de contenus et de savoirs géographiques avec le web 2.0." *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Metz, Ch. 1976. "L'étude sémiologique du langage cinématographique: à quelle distance en sommes-nous d'une possibilité réelle de formalisation." *Communications*. 2:187-200.
- Moles, A. A. 1964. "Théorie de l'information et message cartographique." *Sciences, Revue française des sciences et des techniques*. 5 (2):11-16.
- Montello, D. R. 2009. "Cognitive research in GIScience: Recent achievements and future prospects." *Geography Compass*. 3 (5):1824-1840.
- Muehlenhaus, I. 2014. "Going Viral: The look of online persuasive maps." *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 49 (1):18-34.
- Noucher, M. 2017. *Les petites cartes du web : approche critique des nouvelles fabriques cartographiques*. Rue d'Ulm.
- Noucher, M., Mericskay, B. and Feyt, G. 2018. "Usages collaboratifs de l'information géographique." *Revue Internationale de Géomatique*. 28 (1):150.
- Ory, J. 2016. "Connaissances pour la conception et la perception de styles topographiques." Université Paris-Est.
- Palsky, G. et Robic, M-C., 2000. "Aux sources de la sémiologie graphique." *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Palsky, Gilles. 2013. "Cartographie participative, cartographie indisciplinée." *L'Information géographique*. 77 (4):10-25.
- Palsky, G. 2018. "Construire des cartes en commun. La participation, nouveau paradigme de la cartographie." Pp. 159-170 in *La carte invente le monde*, edited by P. Picouet. Lille: Presses universitaires du Septentrion.
- Polidori, L. and M. Noucher. 2020. *Atlas critique de la Guyane*, Paris: Cnrs.

- Perkins, C. 2003. “Cartography: mapping theory.” *Progress in human geography*. 27 (3):341-351.
- Pouivet, R. 2010. *L’ontologie de l’oeuvre d’art*. Paris, Vrin.
- Rekacewicz, Ph. and Tratnjek, B. 2016. “Cartographier les émotions.” *Carnets de géographes*. (9).
- Robinson, A.H. 1960. *Elements of Cartography*. New York, USA: John Wiley&Sons Inc.
- Robinson, A. H. and B. B. Petchenik. 1975. “The Map As A Communication System.” *The Cartographic Journal*. 12 (1):7-15.
- Saint-Martin, Fernande. 2011. *Sémiologie du langage visuel*, PUQ.
- Servais, Christine. 2012. “Les théories de la réception en SIC.” *Cahiers de la Sfsic*. 8 (1).
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of information*. Urbana: University of Illinois Press.
- Steinke, Th. R. 1987. “Eye Movement Studies In Cartography And Related Fields.” *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 24 (2):40-73.
- Sui, D. Z. and M. F. Goodchild. 2001. “GIS as media.” *International Journal of Geographical Information Science*. 15 (5):387-390.
- Sui, D. Z. and M. F. Goodchild. 2011. “The convergence of GIS and social media: challenges for GIScience.” *International Journal of Geographical Information Science*. 25 (11):1737-1748.
- Suwa M, Tversky B, Gero JS, Purcell A. T. 2001. “Seeing into sketches: Regrouping parts encourages new interpretations.” Pp. 207-219 in *Visual and Spatial Reasoning in Design II*, edited by B Tversky JS Gero, T Purcell. Sydney: Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney.
- Tobelem-Zanin, Ch. 2014. *Cartographie et analyse territoriale. Mémoire d’habilitation à diriger les recherches*. Paris: Université Paris-diderot.
- Ware, C. 2008. *Visual Thinking: For Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Woodward, D. and J. B. Harley. 1987. “The History of Cartography, Volume 1: Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean.”.
-