

De l'encre de Chine aux drones : 50 ans de cartographie à l'Université du Québec à Chicoutimi (1969-2019)

Majella-J. Gauthier

Volume 27, Number 2, 2018

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1090198ar>
DOI: <https://doi.org/10.1522/revueot.v27n2.873>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Chicoutimi

ISSN

1493-8871 (print)
2564-2189 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Gauthier, M.-J. (2018). De l'encre de Chine aux drones : 50 ans de cartographie à l'Université du Québec à Chicoutimi (1969-2019). *Revue Organisations & territoires*, 27(2), 91–102. <https://doi.org/10.1522/revueot.v27n2.873>

Article abstract

The last 50 years have seen major changes in the academic world. This is particularly the case for cartography. Whether on the teaching or research side, the progress made since the University of Quebec at Chicoutimi (UQAC) began its activities in 1969 testifies to several aspects of this question. During this period took shape the theory of cartographic communication, and were developed the tools and techniques, especially with the arrival of the computer. It has been possible to analyze the characteristics and nuances of geographical space, and since the practice of cartography has become widespread and of influence in other disciplinary fields. Similarly, its teaching has been the subject of a revolution, particularly with the advent of computers and the Web. It is interesting to read the testimony of a geographer, professor of cartography, who was involved in these transformations and was able to apply them in the development of the Saguenay-Lac-Saint-Jean region.

© Majella-J. Gauthier, 2018



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

De l'encre de Chine aux drones : 50 ans de cartographie à l'Université du Québec à Chicoutimi (1969-2019)

Majella-J. Gauthier^{a-1}

RÉSUMÉ. Les 50 dernières années ont vu s'opérer des changements importants dans le monde universitaire. C'est le cas notamment de la cartographie. Que ce soit du côté de l'enseignement ou de la recherche; les progrès réalisés depuis les débuts de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) en 1969 témoignent de plusieurs aspects de cette question. Au cours de cette période a pris forme la théorie de la communication cartographique, et ont été développés les outils et techniques, particulièrement avec l'arrivée de l'ordinateur. On a pu analyser les caractéristiques et les nuances de l'espace géographique, puis la pratique de la cartographie s'est généralisée et répandue vers d'autres champs disciplinaires. De même, son enseignement a été l'objet d'une révolution, notamment avec la venue de l'informatique et du Web. Il est intéressant de lire le témoignage d'un géographe, professeur de cartographie, qui a vécu toutes ces transformations et a su les appliquer dans le développement de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

ABSTRACT. *The last 50 years have seen major changes in the academic world. This is particularly the case for cartography. Whether on the teaching or research side; the progress made since the University of Quebec at Chicoutimi (UQAC) began its activities in 1969 testifies to several aspects of this question. During this period took shape the theory of cartographic communication, and were developed the tools and techniques, especially with the arrival of the computer. It has been possible to analyze the characteristics and nuances of geographical space, and since the practice of cartography has become widespread and of influence in other disciplinary fields. Similarly, its teaching has been the subject of a revolution, particularly with the advent of computers and the Web. It is interesting to read the testimony of a geographer, professor of cartography, who was involved in these transformations and was able to apply them in the development of the Saguenay-Lac-Saint-Jean region.*

Au cours des 50 dernières années, on a assisté à une révolution dans la recherche et dans l'enseignement universitaires. Cela a concerné non seulement la société, mais aussi tous les champs du monde scientifique et toutes les disciplines. Les sciences qui touchent à l'analyse de l'espace terrestre à diverses échelles n'ont pas été en reste. C'est le cas en particulier de la cartographie sous toutes ses formes : acquisition des données, outils, traitement, intégration, applications, graphisme, instantanéité, automatisation, accessibilité, mobilité, dynamisme, interactivité.

La cartographie pratiquée par les géographes concerne davantage la cartographie thématique, c'est-à-dire celle qui illustre des phénomènes spatiaux liés au milieu physique, à la population et de plus en plus aux changements.

Ce qui suit montre comment et à quel rythme l'évolution de l'enseignement de la cartographie thématique et de l'application en recherche s'est effectuée dans les murs de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) de 1969 à 2019. Une période que nous avons personnellement démarrée au moment même de l'ouverture de l'université et que nous continuons à fréquenter en tant que professeur émérite et chercheur. En fait, c'est le parcours que nous avons emprunté.

La carte est l'arme du géographe, disait-on. Les réalisations qui utilisent la cartographie ont des buts vraiment précis comme illustrer, comprendre et convaincre. Les cartes représentent des réalités et des phénomènes analysés selon une méthodologie scientifique rigoureuse. Par contre, Wood et Fels (1992), dans *The Power of Maps*, laissent entendre que cette objectivité ne peut être qu'apparente. Car les cartes sont

^a Professeur émérite, Université du Québec à Chicoutimi

conçues et réalisées par des humains qui leur donnent une teinte de subjectivité (selon leur formation, leur tempérament, leurs croyances). Malgré cela, nous sommes d'avis que les produits cartographiques auxquels nous avons participé en tant que géographe comportent une bonne dose d'objectivité.

C'est un grand défi d'exposer en détail ce que nous avons réalisé ou ce dont nous avons été témoin sur une si longue période; puisque l'on est passé de l'ère des cartes réalisées à l'encre de Chine pour se rendre jusqu'aux cartes provenant de drones.

Certaines questions centrales s'imposent :

- Comment la communication cartographique s'est-elle développée?
- De quelle manière l'ordinateur et les nouvelles technologies se sont-ils imposés?
- Quelles sont les applications de la cartographie dans la connaissance et la compréhension du territoire?
- La cartographie peut-elle se pratiquer en solo?
- L'enseignement de la cartographie est-il plus facile?

1. La communication cartographique

Les principes de la **communication cartographique** ont été brillamment résumés par Abraham Moles (1964). Il a schématisé le processus d'échanges d'information. Cela démarre avec l'auteur de la carte,

celui qui en a l'idée (ce peut être aussi la même personne que le cartographe) : c'est l'émetteur, celui qui a un message à transmettre (figure 1). Pour aboutir au récepteur, celui à qui la carte est destinée. La fonction du cartographe est de choisir des symboles graphiques qui font partie du bagage symbolique de ceux vers qui le message s'adresse. L'éditeur a comme mission de transmettre l'information selon les moyens techniques appropriés. Quand on comprend ce principe, tout devient facile.

La graphique, selon Bertin, est une façon originale de traiter et d'illustrer de l'information sous forme visuelle (évidemment). Sa manière de réfléchir et procéder nous a été très utile en matière de compréhension du langage graphique et de réalisation cartographique (Bertin, 1967). L'ouvrage de Bertin a eu une portée mondiale. De son côté, Roger Brunet (1987a) s'est imposé notamment par la simplification graphique, par la réalisation de représentations synthétiques comme les croquis et les chorèmes. Puis, on a trouvé utile de fréquenter les meilleurs communicateurs graphiques *grand public* que sont les cartographes dans les médias; ceux qui sont capables de transmettre un message d'une manière simple, efficace et, toujours, sous la pression de l'heure de tombée (Pugliese, 1987). Dans la veine de la communication grand public, nous avons eu le bonheur de publier le premier ouvrage (au monde!) sur l'usage de la cartographie dans les médias (Gauthier, 1988).

On a pu en outre utiliser tous les rudiments de cosmographie et de cartographie topométrique, statistique, analytique, thématique et de synthèse dont nous a nourri Jean Raveneau².

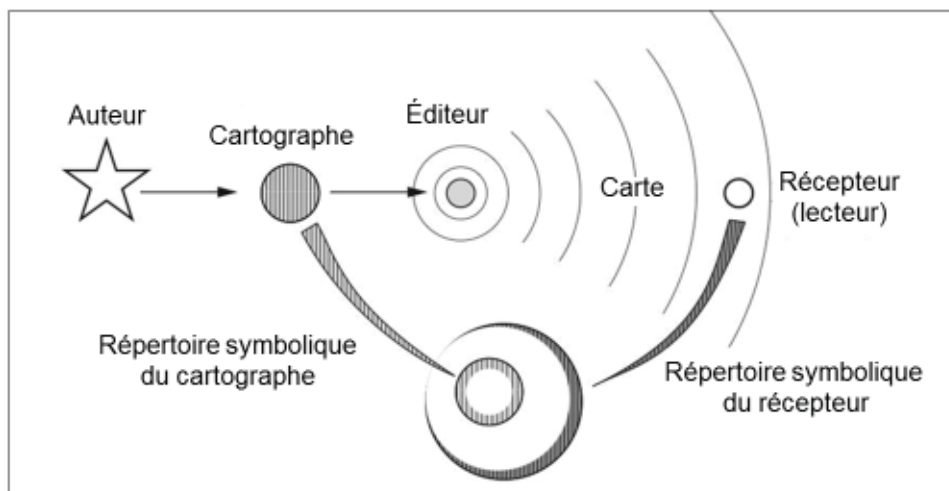


Figure 1 – Schéma de la communication cartographique selon Abraham Moles
Source : Modèle de Moles (1964), p. 15

2. Renouveau de la boîte à outils

Encore au début des années 1970, la réalisation de cartes passait par le traçage **à la main à l'encre de Chine** sur papier oignon puis sur acétate, compas pour les cercles; trames dessinées **à la main** avec plumes, puis avec du Lettratorne; lettrage avec l'outil traceur (*le crapaud*) avec règles cannelées, et par la suite le *Lettraset*. Il fallait être un artiste de la plume et du scalpel pour arriver à un produit de belle qualité. Les copies se faisaient par un procédé Ozalid pour les grandes cartes et par photographie pour les plus petits formats. Tout cela en noir et blanc; une époque héroïque!

Sur le plan technologique, est apparu vers les années 1973 le procédé du **tracé sur couche**. Il nécessitait du matériel sophistiqué et l'utilisation d'une chambre noire notamment pour rassembler les différentes couches d'information graphiques en quatre négatifs permettant l'impression en quadrichromie. Cela nécessitait encore beaucoup de

travail manuel, mais les résultats se traduisaient par une qualité graphique impeccable.

L'arrivée des super et des mini-ordinateurs a chamboulé le monde de la cartographie. Le couplage de données géométriques (topographiques) avec des données statistiques a permis de réaliser les premières cartes par ordinateur. Entrée des données à l'aide de cartes perforées, traitement sur d'immenses machines Cyber et VAX, programmation, et sorties graphiques en caractères d'imprimerie (Francoeur, Gauthier, Lemieux et Verreault, 1987) (figure 2). Ce n'est que plus tard que le logiciel **Symap** et surtout **Gimms** ont permis le traçage avec plumes. D'ailleurs, le nombre de couleurs était limité à une demi-douzaine en fonction de ce que comportait le traceur.

Qui ne se souvient pas des cartes perforées, des sorties sur des imprimantes à papier continu bordé de franges trouées, de la senteur de fibres de papier due à l'opération de perforation et de l'encre des imprimantes. Devant les anciennes salles où se trouvait le centre d'informatique, le nez perçoit encore ces choses-là.

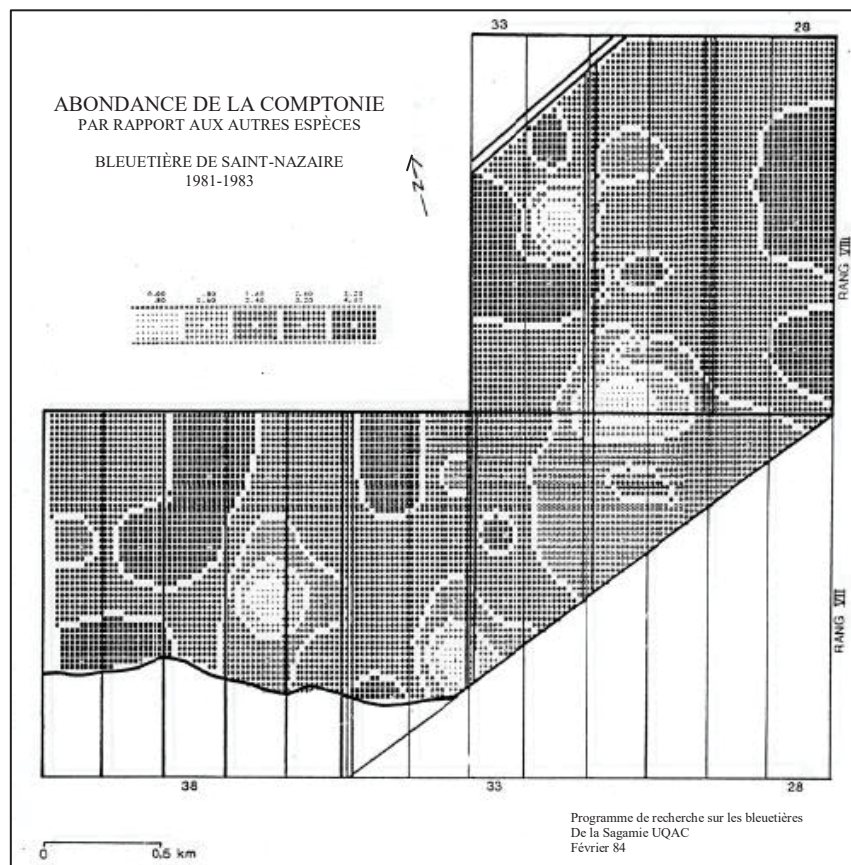


Figure 2 – Abondance de la comptonie : bleuétière de Saint-Nazaire 1981-1983.
Carte réalisée avec SYMAP.

Source : Collection personnelle du Département des sciences humaines, UQAC

Au début des années 1980, l'**ordinateur personnel** fait faire un bond extraordinaire à la cartographie. Nos premières expériences furent réalisées sur Macintosh. C'était simplement du dessin et nous nous sommes vraiment amusés. Entre-temps, la **photocopie couleur** avait fait son apparition et était devenue accessible. Enfin, la couleur en raison de sa pertinence graphique et aussi de son côté esthétique rendait les cartes plus riches en information.

Dans notre cas, le grand coup a été donné avec l'arrivée du PC et de logiciels capables de gérer à la fois des bases de données topographiques géoréférencées³ et des données statistiques. On se souvient du logiciel MapMaker dans les années 1988 et surtout du logiciel MapInfo dont nous avons commencé l'utilisation autour de 1989 et qui est utilisé abondamment chez nous encore aujourd'hui?

Ensuite, les **systèmes d'information géographique (SIG)** sont apparus. C'est alors que l'intégration des images numériques provenant de satellites ou d'avions avec la cartographie s'est effectuée : analyse spatiale, modélisation, etc. Les applications ont été réalisées chez nous principalement dans la gestion des

ressources naturelles (foresterie et agriculture), comme on le verra plus loin.

Enfin, depuis quelques années **les drones** fournissent des « regards aériens » utiles à la description et à la compréhension de l'espace géographique (Université de Neuchâtel, 2018) (Université de Namur, 2018). « Le drone, par sa facilité et sa rapidité à mettre en œuvre, permet de réaliser différents types de cartographies aériennes de plus en plus utilisées dans de nombreux secteurs d'activités professionnels comme le bâtiment, les travaux publics ou l'agriculture » (Drone-malin, 2018). Parmi les avantages des drones, citons ceux-ci : petite taille, flexibilité, manipulation facile, contrôle à distance ou programmé, diverses formes de capteurs, réception instantanée, géoréférence, réutilisation, précision millimétrique, coûts abordables, pilotage facile. Ceci permet de dire que « [g]râce à ces avantages, la cartographie par drones a de beaux jours devant elle! » (Drones Images, 2018). Le Laboratoire d'expertise et de recherche en géographie appliquée (LERGA) possède depuis quelques mois un drone dont les premières utilisations servent, entre autres, à mesurer les taux d'érosion le long des rivières (figure 3).

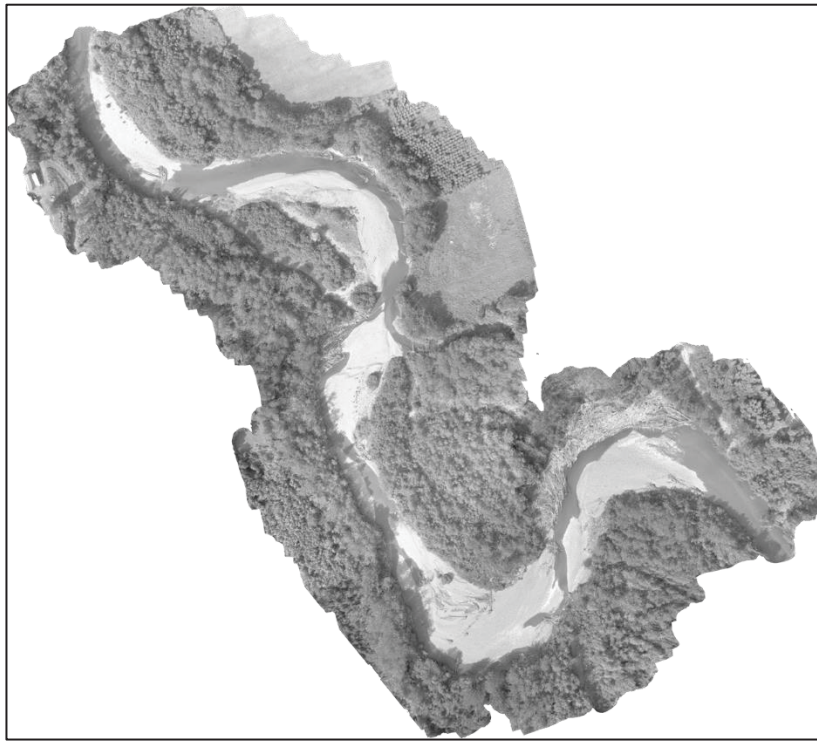


Figure 3 – Érosion des berges de la rivière Mont-Louis révélée par le passage d'un drone (projet de Maxime Boivin)
Source : Collection personnelle de Maxime Boivin, professeur, UQAC

Ce qui est formidable ces dernières décennies avec les ordinateurs, c'est que leur utilisation repose beaucoup sur la connexion entre les différents logiciels soit directement soit par les voies d'importation et d'exportation. Nous nous en voudrions de passer sous silence les réflexions et les applications effectuées par D.R.F. Taylor (2003) sur la **cybercartographie**, dont l'essentiel repose sur l'utilisation de l'Internet et sur une approche interdisciplinaire combinant diverses innovations technologiques.

De fait, les logiciels de cartographie et les GPS ont à ce point encadré et standardisé les moyens de représentation graphique que sur le plan du design il est difficile d'être original. L'artiste s'ennuie.

3. La cartographie au service des collectivités et du territoire

L'analyse de l'espace géographique et l'étude des habitants qui l'occupent passent bien souvent par la représentation cartographique de faits, de phé-

nomènes, de systèmes, de structures, de relations, de dynamismes, de projections. Les cas présentés ici révèlent comment la cartographie était au cœur de la réflexion scientifique ou faisait partie de préoccupations ouvertes de plusieurs disciplines.

3.1 Les atlas

Parlons d'abord des atlas. **L'Atlas régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean** fut le point de départ d'une aventure universitaire utilisant la cartographie thématique comme moyen d'analyse (Gauthier et Bouchard, 1981). Le projet rassemblait essentiellement les professeurs de géographie de l'UQAC (figure 4). Il a fallu six ans de recherche et de travail pour aboutir à un document imprimé comportant diverses sections allant de l'environnement physique aux aspects sociaux de la région (figure 5). C'était le premier atlas général couvrant une région au Québec (et peut-être même du Canada). L'atlas s'inspirait des atlas régionaux français comme celui de la Normandie (Association pour l'Atlas de la Normandie, 1965).

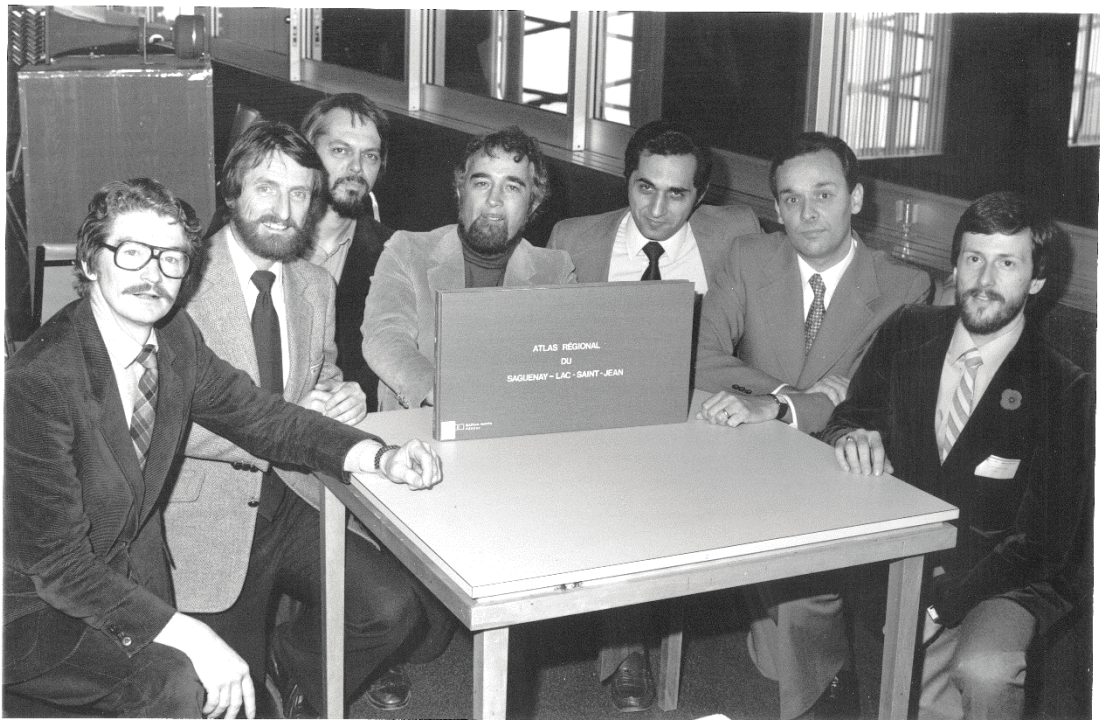


Figure 4 – Le lancement de l'atlas régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean en 1981. De gauche à droite, Louis-Marie Bouchard, Majella-J. Gauthier, Jean Désy, Jules Dufour, Pierre Gauthier, André-Louis Sanguin et Claude Chamberland. Crédit photo : Raymond Blanchette, UQAC

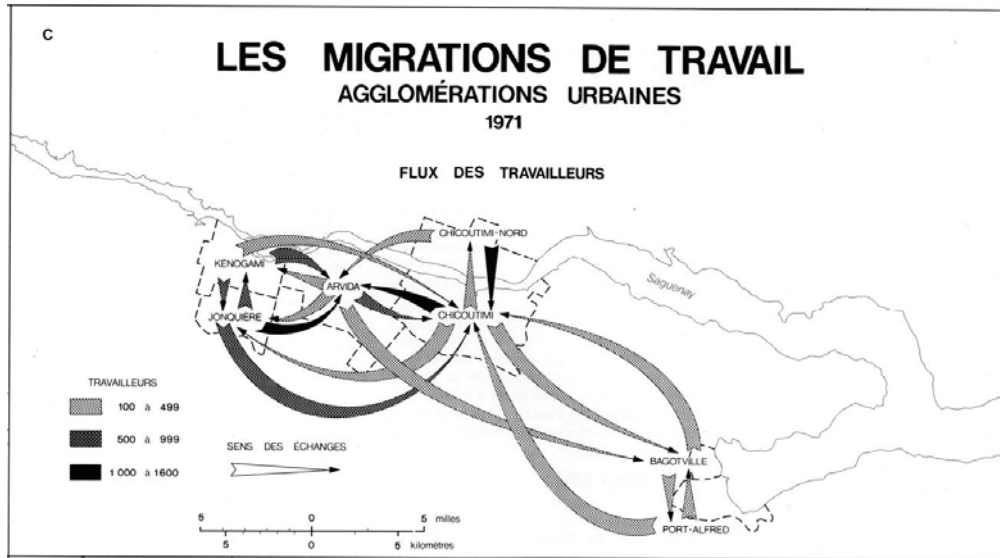


Figure 5 – Les migrations de travail, 1971
Exemple de carte de l'Atlas régional du Saguenay–Lac-St-Jean
Source : Gauthier, Bouchard (1981)

Plus tard, pour faire suite à l'atlas précédent et avec l'arrivée de l'ordinateur personnel, de logiciels performants et de l'Internet, nous avons eu l'idée et le bonheur de démarrer **l'Atlas électronique du Saguenay–Lac-Saint-Jean** (Gauthier, 1989). Notre équipe fut la première à réaliser un atlas de la sorte pour une région du Québec (et encore même du Canada!). Ce fut tout un défi : rassembler des chercheurs de diverses disciplines autour des géographes, s'associer avec des organisations régionales, former des comités d'orientation et de production. C'est en 1999 que le site fut inauguré. Le

contenu de l'atlas est très varié allant de la démographie, des comportements, de l'économie, des milieux naturels à l'environnement. On y dénombre actuellement des milliers de cartes commentées (figure 6). Les sujets abordés dans l'atlas concernent non seulement des recherches purement universitaires, mais aussi des préoccupations régionales amenées par les partenaires régionaux.

D'ailleurs, on doit souligner que le projet de **l'Atlas du Québec et de ses régions** découle des travaux réalisés en ce domaine à Chicoutimi.

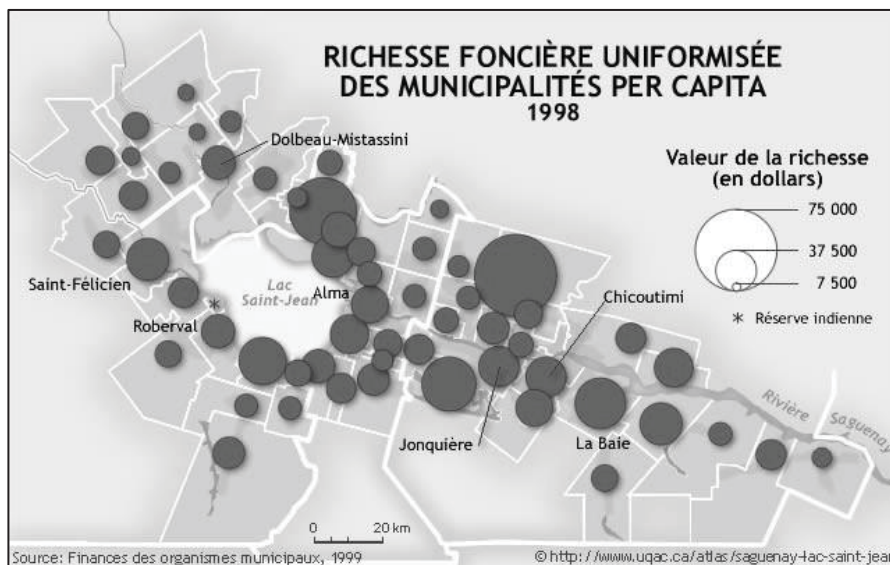


Figure 6 – Richesse foncière uniformisée des municipalités per capita, 1998
Source : Gauthier (dir.) (1989)

D'autres productions cartographiques ont pris la forme d'atlas, comme exemple **l'Atlas de l'évolution de l'agriculture au Saguenay–Lac-Saint-Jean** (Gauthier, 1994) qui d'ailleurs a été repris pour l'ensemble du Québec à l'Université Laval. Puis, ce fut une collaboration avec le Groupe ÉCOBES sur la persévérance scolaire.

3.2 Aménagement du territoire et développement régional

Plusieurs expériences de géographie appliquée méritent d'être soulignées. Signalons les plus significatives. **L'aménagement des bleuétières** de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean a nécessité une bonne dose de soutien cartographique. Que l'on parle d'inventaires biophysiques (sols, topographie fine, utilisation du sol, plantes indésirables) de pratiques culturelles, d'interventions et d'élaboration des modèles cultureux intégrés (Gauthier, Lemieux et al., 1987). Grosso modo, on devait trouver des solutions au problème des gels de printemps et d'automne et aux variations de la productivité des champs d'une année à l'autre. Quel plaisir de participer, durant cette expérience, à des réunions de recherche rassemblant des producteurs, géographes, biologistes, physiciens, agronomes, économistes; un délice d'échanges. Ce fut l'occasion d'intégrer la cartographie des données de terrain avec celles provenant de la télédétection; une question importante pour Roger Brunet (1987b). Nous avons eu le bonheur de mettre au point le prototype d'un système cartographique de la production des bleuétières (Gauthier et Beauregard, 1998).

La cartographie des **invertébrés** au Québec fut également effectuée dans nos laboratoires. En fait, ce fut la première fois que la représentation spatiale des insectes était réalisée pour l'ensemble du Québec; André Francoeur était responsable de la recherche.

L'aménagement de la forêt a mobilisé les énergies, notamment des géographes, à l'intérieur du Consortium de la recherche sur la forêt boréale commerciale. Les principales recherches ont concerné l'utilisation de SIG et la télédétection pour la classification des aires prêtes à l'éclaircie précommerciale; surtout l'utilisation du cadre écologique de référence pour l'aménagement forestier au nord du lac Saint-Jean et pour effectuer le plan d'aménagement de la forêt d'enseignement et de recherche

de l'UQAC : la Forêt Simoncouche (Gauthier et Petitclerc, 1997).

Un autre intérêt de recherche vise les **microclimats** du Saguenay–Lac-Saint-Jean. En effet, il existe des nuances territoriales sur le plan climatique. Les basses terrasses en bordure de la rivière Saguenay, bien exposées au soleil, jouissent d'un microclimat profitable à l'horticulture. C'est ce qui a été étudié dans la municipalité de Saint-Fulgence où les 88 hectares actuellement cultivés pourraient être multipliés par 9 si l'on se fie aux modèles d'aménagement que nous avons élaborés (Gauthier, Brisson et Lambert, 2017).

L'évolution démographique des municipalités et des villes de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean a rendu indispensable une étude longitudinale sur 50 ans (1951-2001). Huit types de changement du nombre d'habitants par localité ont été révélés : les municipalités en bordure de l'écoumène déclinent; la ville de Chicoutimi (le plus grand centre urbain d'alors) se profile en trou de beigne au profit des municipalités périurbaines (Gauthier, Tremblay et Brisson, 2004).

Deux projets d'envergure s'ajoutent au tableau. Ces dernières années, le gouvernement du Québec s'est interrogé sur la pertinence de développer les richesses gazières et pétrolières de la province. Sur ce point, nous avons été très impliqué dans les **inventaires territoriaux** sur les basses-terres du Saint-Laurent et dans l'Est du Québec (Bas-Saint-Laurent, Gaspésie, Côte-Nord et golfe du Saint-Laurent). La confection de bases de données liées essentiellement à l'utilisation des terres s'est terminée par la production d'un énorme fonds d'informations géographiques utilisant les SIG pour tout enregistrer, analyser et imaginer des modèles comme celui de vulnérabilité (Gagnon, Gauthier, Brisson et Lambert, 2013, 2015).

D'autres projets réalisés à l'extérieur de l'Atlas électronique du Saguenay–Lac-Saint-Jean méritent d'être soulignés. Même si nous n'avons pas été impliqué directement au projet des **stress environnementaux**, il convient de rappeler la production en nos murs de feuillets régionaux au 1:250 000 couvrant le Québec : tout un exploit de recherche et de cartographie thématique (en noir et blanc), et ce, même avant l'arrivée de l'ordinateur (L'Italien, Désy et Dufour, 1993; Boisvert, Fraser, Gauthier et

Tremblay, 1987). Il en est de même pour la couverture cartographique originale du Nord du Québec (Dufour, 1981).

Nous avons été au cœur de l'implantation au Québec d'un système spatial de localisation des prises **ambulancières**. En effet, à la suite de travaux que nous avons effectués sur le territoire de la ville de Chicoutimi, il nous a été accordé le mandat de réaliser un prototype pour le Québec tout entier. Depuis ce temps, des modèles spatiaux d'anticipation (à partir des lieux où les véhicules s'étaient rendus les années antérieures) sont disponibles. Ceci permet de faciliter non seulement la localisation des ambulances en attente, mais aussi l'identification des zones les plus dangereuses; selon le jour de la semaine, l'heure, etc. L'application de l'« address matching » nous a été d'une très grande utilité.

Dans la même veine, deux petits projets effectués avec et pour la Sûreté municipale de Chicoutimi ont fait leur marque. Il s'agissait de fournir aux policiers des informations mensuelles sur la localisation des **accidents routiers** et aussi des **crimes** contre la propriété. À l'aide d'une liste des lieux où les accidents s'étaient produits comprenant des informations sur le jour et l'heure et aussi sur le type d'accidents ou de délits, il a été possible de produire de grandes cartes de points montrant les concentrations spatiales. Quoi de plus satisfaisant pour un chercheur que de constater que ses travaux sont utiles. Par exemple, lors de visites au poste de police nous voyons sur les murs affichées côte à côte la carte des crimes du mois présent et celle du mois précédent; cette dernière comportant des cercles au crayon-feutre ajoutés par les policiers et facilitant par le fait même leur patrouille et les campagnes de sensibilisation par quartier. Ces deux projets devant durer trois mois se sont prolongés sur trois années; le temps de créer des modèles spatiaux de fréquence. Il est pertinent d'ajouter, en ce qui a trait aux accidents routiers, que notre laboratoire, en collaboration avec le Département de santé communautaire (DSC) de Roberval, a mis au point la procédure des points noirs (haute concentration d'accidents en tenant compte de leur proximité géographique et de leur degré de gravité) (Gauthier, Lapierre, Beauregard et Couture, 1995).

La perception de l'espace géographique, c'est-à-dire la représentation mentale que se font les gens du territoire, varie énormément d'un individu à

l'autre. Cela dépend notamment du lieu géographique dans lequel il vit. Cette question a été étudiée pour les différentes régions du Québec. Il en a résulté une série de **cartes mentales originales** par région indiquant que la connaissance du territoire québécois se calque sur la notion d'*espace-vécu*; en effet, on est plus familier avec ce qui est à proximité (Gauthier, Tremblay et Tremblay, 1980).

Nous avons eu le plaisir d'avoir mis en place et participé à la réalisation d'un circuit de **canot-camping** dans la région des monts Valin. C'est à la suite de plusieurs années de terrain avec boussole et cartes topographiques à relever les atouts de ce paysage naturel que la publication d'un guide d'excursions comportant pas moins de 100 kilomètres de circuits s'est concrétisée (Gauthier et Ménard, 2007).

Un petit bijou de cartographie a commencé avec cette maxime : « Une ville où on ne peut manger la nuit n'est pas une ville ». Au moment où Ville de Saguenay prenait vie à la suite d'une opération de fusion municipale, Beaulieu-Gagnon et Gauthier (2009) démontraient hors de tout doute qu'elle était une ville et que les services de restauration se modulaient en nombre et en localisation selon les heures et les jours de la semaine; la nuit incluse évidemment.

Le bilan de nos recherches en géographie reflète bien nos implications dans la compréhension et l'aménagement du territoire (Gauthier et Lemieux (2008).

4. Éclatement de la cartographie

Comme la géographie, la cartographie est une science de **carrefour**. Alors que la cartographie topographique possède son propre domaine d'exercice, la cartographie thématique s'ouvre sur plusieurs horizons. Les sujets qu'elle aborde et l'amplitude des échelles vont d'une parcelle de légumes au réchauffement global. Traditionnellement, les géographes occupaient une part importante de la cartographie. Mais avec l'arrivée de l'ordinateur, la cartographie est maintenant pratiquée par plusieurs disciplines et elle s'est démocratisée (Gauthier, 1999). Les géologues cartographient les nappes souterraines, les sociologues la pauvreté, les physiciens la météo, les agronomes les rendements et le tout un chacun ce qui l'intéresse.

Les **bases de données** thématiques sont disponibles, les fonds de cartes aussi. Les **logiciels** de cartographie sont accessibles et faciles d'utilisation. Si antérieurement, les cartes thématiques étaient produites dans les atlas, aujourd'hui elles sont réalisées sur une panoplie de plateformes et par diverses organisations. Ne mentionnons que quelques exemples : les systèmes climatiques sur le Web, la route des vins par les associations touristiques, la localisation de catastrophes naturelles, etc. Ce qui prenait des semaines à réaliser dans le passé se résume à quelques minutes, voire quelques secondes maintenant. Que dire également de la venue du **GPS** pour la localisation instantanée? Et si maintenant on parlait de supports; le papier prenait toute la place antérieurement, aujourd'hui tout est miniaturisé jusqu'à l'Apple Watch, mais malheureusement, la petite taille des écrans ne permet pas d'avoir la vue d'ensemble d'un territoire avec tous ses détails.

L'informatique permet la connexion intégrée de la cartographie avec l'analyse spatiale, particulièrement l'analyse des **changements** et la création de projections sous forme de **modèles**. À ce propos, on doit rappeler les travaux que nous avons dirigés sur le dynamisme spatial de l'agriculture au Québec (Gauthier, M.-J. [dir.], 1994), également les modèles d'inondation des terres du Lac-Saint-Jean en cas de rupture éventuelle de barrages hydroélectriques.

Une des premières études qui nous a le plus marqué et inspiré, et qui signalait l'importance de la prévision pour la population et les infrastructures, fut la modélisation du débordement de l'Oder en Europe en juillet 1997; les spécialistes y annonçaient d'avance non seulement le passage du front vers l'aval (sur 850 kilomètres de long), mais aussi les dommages potentiels selon la hauteur de la crue prévue : intéressant pour la planification, à la fois angoissant et sécurisant pour la population (Zbigniew, Krzysztof and Piotr, 1999).

5. L'enseignement renouvelé

Au début, la documentation sur laquelle nous pouvions compter pour enseigner se limitait à **quelques livres français et américains**, des volumes où les principes étaient bien énoncés, mais où souvent la couleur (si chère aux cartographes) était utilisée avec parcimonie. Les salles d'enseignement et de travaux pratiques étaient meublées de tables à dessin, où les étudiants se regroupaient pour travailler. On sentait l'encre de Chine et parfois de gros mots étaient entendus lorsque des taches involontaires s'épalaient sur la surface

de traçage. Le professeur écrivait au tableau noir, car les notes photocopiées étaient rares. Au mieux, les illustrations étaient projetées à l'aide d'épiscope ou avec des acétates.

Lorsque **l'ordinateur personnel** a fait son apparition, ce n'était pas toutes les classes qui étaient équipées de matériel audiovisuel; si bien que le transport d'ordinateurs et de projecteurs *data* vers les lieux de cours se faisait sur chariot à roulettes qui bloquaient souvent dans les portes d'ascenseur. Aujourd'hui, le professeur apporte une clé USB sur laquelle repose son cours et les logiciels sont disponibles sur les réseaux internes de l'université. Plusieurs des étudiants hébergent les logiciels sur leurs propres machines, réalisent les travaux à la maison et acheminent les résultats en ligne à leur professeur. La belle vie!

Les cours se sont adressés surtout aux étudiants du baccalauréat spécialisé, du baccalauréat en enseignement de la géographie ainsi que du certificat en sciences géographiques. Les titres et les contenus de cours ont bien changé durant ces cinq dernières décennies. Il y a une grande différence depuis le moment où l'on s'intéressait à la cosmographie et aux projections dans un cours de cartographie générale; aujourd'hui on apprend à piloter un drone.

Il convient de souligner que les étudiants de géographie de l'UQAC ont remporté plusieurs prix de cartographie dans le cadre de concours annuels organisés par l'Association canadienne de cartographie et par Carto-Québec. Une grande satisfaction pour leurs professeurs.

Enfin, on ne doit pas oublier les moments agités que nous avons vécus dans notre enseignement de la cartographie. En effet, il fut un temps où les changements technologiques étaient si nombreux et si collés les uns aux autres qu'il fallait jouer d'astuce pour s'en sortir. D'une année à l'autre, l'université changeait d'ordinateur (Cyber, Vax, etc.), nous changions de version de logiciel quand ce n'était pas de type de logiciel. Il était impossible d'utiliser les mêmes notes de cours d'une année à l'autre. À ce propos, le collègue Alun Hugues de l'Université Brock a bien décrit la situation disant qu'il se sentait **une proie essoufflée**, comme dans le jeu Pac-Man; le professeur étant attaqué de toutes parts!

Conclusion

Les 50 années d'enseignement et de recherche à l'UQAC ont participé au démarrage et au développement de l'institution d'autant plus qu'en géographie il fallait partir de zéro. Nous avons imaginé et construit une option qui a fait sa marque : la cartographie au service de la recherche et de la population, particulièrement celle de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Pour terminer, avons-nous répondu aux questions posées en introduction? Nous croyons que oui.

1. Les principes de la communication graphique et cartographique ont été les modèles sur lesquels nous nous sommes appuyé tout au long de nos activités. Nous avons été heureux de commencer notre carrière au moment où les bases de la communication ont été établies.
2. Nous avons constamment suivi de près le développement des nouvelles technologies et des outils; autant pour l'enseignement que pour les applications de recherche. En effet, sur le plan technologique, l'évolution de la cartographie à l'UQAC s'est collée sur l'arrivée des nouveautés : tracé sur couche, ordinateur, méthodes statistiques, géoréférence, télédétection, GPS et SIG. Plus récemment, les drones ont pris une place importante dans la cartographie à grande échelle. Le plus fascinant demeure l'intégration numérique de toutes ces applications. Est-ce que le temps que prenait le chercheur à dessiner laisse plus de temps pour la réflexion? Ou fait-il plus de choses dans un même laps de temps sans pour autant réfléchir davantage?
3. La cartographie demeure la base sur laquelle repose la connaissance et l'analyse du territoire : cela vaut à la fois pour les aspects physiques et sociaux; par exemple, nous nous sommes intéressé à un éventail de sujets comme la neige dans

les bleuetières, les microclimats, les migrations de travail, l'agriculture, la santé, l'économie, le tourisme, etc.

4. La cartographie s'éclate. Elle est pratiquée par un grand nombre de disciplines et elle jouit de tous les développements technologiques disponibles. Les bases de données sont accessibles, les logiciels sont faciles à utiliser et les supports numériques supplantent les copies imprimées.
5. L'aménagement des classes et des laboratoires avec les nouvelles technologies facilite grandement la pédagogie et les relations entre le professeur et l'étudiant, et vice versa. Les logiciels sont accessibles non seulement dans les laboratoires, mais souvent l'étudiant en possède une copie à la maison. Tout est plus facile.

Tout ce que nous avons pu faire au cours de cette période ne s'est pas réalisé seul. Nous aimerions souligner avec force le rôle qu'a joué l'université : l'encouragement dont elle a fait preuve, le soutien autant financier que logistique. Nous retirons un grand plaisir de la complicité qui s'est facilement installée avec nos collègues universitaires⁴ et aussi avec les étudiants dont les travaux se rattachaient à nos propres préoccupations.

Finalement, qu'en reste-t-il? Une grande satisfaction d'avoir fait notre petite part, principalement dans la compréhension de l'espace régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean sous plusieurs de ses facettes. D'avoir analysé ses forces, ses faiblesses et peut-être d'avoir deviné son avenir. De là l'importance exceptionnelle des universités en région, de l'UQAC, et de son rôle non seulement dans l'enseignement supérieur et dans les recherches consacrées à la région qu'elle dessert, mais aussi de par son implication dans son développement.

NOTES

- 1 Professeur-fondateur et premier directeur du module de géographie dès les débuts de l'Université du Québec à Chicoutimi en 1969. Docteur en géographie et professeur émérite rattaché au Laboratoire d'expertise et de recherche en géographie appliquée (LERGA) du département des sciences humaines et sociales. Membre du Groupe de recherche et d'intervention régionales (GRIR). Membre et ex-président de l'Association canadienne de cartographie.
- 2 Nous avons eu la chance d'échanger en personne avec Jacques Bertin à son laboratoire à Paris, avec Roger Brunet lors d'un congrès de l'ACFAS à Chicoutimi et avec Paul Pugliese au sein de l'Association canadienne de cartographie. Il faut dire aussi que Jean Raveneau, professeur à l'Université Laval, fut un guide exemplaire dans le développement de notre goût pour la cartographie.
- 3 Cela était nouveau, car les données de longitude et de latitude permettaient non seulement de localiser les phénomènes sur le Globe, mais aussi de fournir des informations planimétriques.

- 4 Signalons les professeurs qui nous ont vu grandir en tant qu'étudiant : John M Crowley, Peter B Clibbon et Pierre Brunet; tous ont mesuré notre énergie, nous ont encouragé et nous ont accordé leur confiance et amitié. Puis les collègues avec qui nous avons partagé tant de réflexions et d'actions : Gilles-H. Lemieux, Jean Désy, Christiane Gagnon, André Francoeur, Réjean Gagnon et Peter Foggin. Ajoutons à la liste un collègue de l'Université Laval Michel Jurdant (1988) qui fut à la source de notre intérêt vers l'écologie et l'environnement. Que dire de Claude Chamberland pour ses fabuleuses connaissances techniques? Puis, il y a ceux qui ponctuellement nous ont assisté : Camille Simard, Suzanne Desbiens, Réal Beauregard, Carl Brisson, Mélanie Lambert et beaucoup d'autres.

Finalement, un grand merci à ceux qui nous ont soutenu financièrement comme la Fondation de l'Université du Québec à Chicoutimi et les organismes subventionnaires canadiens et québécois. Aussi nos partenaires de recherche extérieurs à l'université comme les ministères québécois et canadiens, les organisations régionales telles que l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ), le Conseil régional de développement (CRD), les départements de santé communautaires (DSC), les MRC, les centres locaux de développement (CLD), les municipalités, ainsi que plusieurs entreprises.

RÉFÉRENCES

- Association pour l'Atlas de la Normandie (1965). *Atlas de Normandie*, Caen, France : Institut de géographie.
- Beaulieu-Gagnon, D. et Gauthier, M.-J. (2009). La géographie de la nuit à Ville de Saguenay : où se restaurer? Université du Québec à Chicoutimi, ARUQAC, *Temps Libre*, 19–22. Repéré à <https://constellation.uqac.ca/1896/1/030108945.pdf>
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie graphique : les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris, France : Mouton.
- Boisvert, N., Fraser, L., Gauthier, P. et Tremblay, C. (1987). Stress environnementaux au Québec : Sagamie, Québec, Regroupement pour un Québec vert, Carte 80 x 113 cm (aussi cartes des autres régions).
- Brunet, R. (1987a). *La carte mode d'emploi*, Paris, France : Fayard.
- Brunet, R. (1987b). Les satellites au service de la carte. *L'espace géographique*, tome 17.
- Drone Images (2018). *Utilisation des drones dans la cartographie*. Repéré à <http://www.drones-images.fr/utilisation-drones-cartographie>
- Drone-malin (2018). *La cartographie aérienne par drone*. Repéré à <https://www.drone-malin.com/pages/en-savoir-plus/les-services/la-cartographie/>
- Dufour, J. (1981). *Profil du Nord du Québec : synthèse générale*. Québec, Québec : Office de planification de développement du Québec.
- Francoeur, A., Gauthier, M.-J., Lemieux, G.-H. et Verreault, R. (1987). *Devis de réaménagement : bleuetière de Saint-Nazaire* (rapport de recherche). Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi, Groupe de recherche sur les bleuetières de la Sagamie.
- Gagnon, C., Gauthier, M.-J., Brisson, C. et Lambert, M. (2013). *Inventaire territorial des régions québécoises ayant un potentiel d'exploitation des gaz de schiste*, Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi. Repéré à http://ees-gazdeschiste.gouv.qc.ca/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Rapport-etude-S2-4_UQAC.pdf
- Gauthier, M.-J. (1999). La démocratisation des cartes ou les cartes pour tous et chacun. Dans P. C. Keller (dir.), *Actes de la conférence : Images du passé, vision d'avenir* (p. 1811–1826). Ottawa, Canada : 19^e conférence cartographique internationale ACI.
- Gauthier, M.-J. et Bouchard, L.-M. (dir.) (1981). *Atlas régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Chicoutimi, Québec : Gaëtan Morin.
- Gauthier, M.-J. (dir.) (1989). *Atlas électronique du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi, Laboratoire d'expertise et de recherche en géographie appliquée (LERGA). Repéré à www.uqac.ca/atlas
- Gauthier, M.-J. (dir.) (1988). *La cartographie dans les médias / Cartography in the Media*. Québec, Québec : Presses de l'Université du Québec et Association canadienne de cartographie.
- Gauthier, M.-J. (dir.) (1994). *Atlas électronique sur l'évolution de l'agriculture du Québec, 1981–1991*. Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi, Les Laboratoires de géographie.
- Gauthier, M.-J. et Beauregard, R. (1998). *Guide d'utilisation du S.AGPB (Système d'aide à la gestion de la production de bleuet)* (rapport de recherche). Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi, Laboratoire de géomatique et Groupe de recherche en productivité végétale.

-
- Gauthier, M.-J. et Lemieux, G.-H. (2008). *Géographie appliquée : bilan critique d'expériences de géographie appliquée dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (30 ans de recherche)*. Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi. Repéré à www.uqac.ca/atlas
- Gauthier, M.-J. et Ménard, L. (2007). *Guide de canot-camping dans la Zec Martin-Valin*. Repéré à www.zecmartinvalin.com
- Gauthier, M.-J. et Petitclerc, J. (1997). *Le plan général d'aménagement forestier de la Forêt Simoncouche : plan d'aménagement intégré des ressources et des activités*. Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi et Cégep de Chicoutimi, Laboratoire de géomatique et Groupe de recherche en productivité végétale.
- Gauthier, M.-J., Gagnon, C., Brisson, C. et Lambert, M. (2015). *Inventaire territorial et analyse cartographique de trois régions québécoises : Bas-Saint-Laurent, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, Côte-Nord et du golfe du Saint-Laurent*. Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi LERGA. Repéré à <http://hydrocarbures.gouv.qc.ca/documents/etudes/GSOC01.pdf>
- Gauthier, M.-J., Lambert, M. et Brisson, C. (2017). *Microclimats et agriculture à Saint-Fulgence : leurs potentiels pour l'horticulture: une analyse géographique* (rapport de recherche). Chicoutimi, Québec : Université du Québec à Chicoutimi, Laboratoire d'expertise et de recherche en géographie appliquée (LERGA).
- Gauthier, M.-J., Lapierre, R., Beauregard, R. et Couture, R. (1995). *MOZART : Modèle organisé du zonage des accidents de la route et traumatismes* (rapport de recherche). Chicoutimi, Québec : Régie régionale de la santé et des services sociaux (02), Direction de la santé publique.
- Gauthier, M.-J., Lemieux, G.-H. et al. (1987). *Le réaménagement intégré des bleuetières de la Sagamie : le cas de la bleuetière de Saint-Nazaire*. *Les Cahiers scientifiques de l'ACFAS*, 49, 137–162.
- Gauthier, M.-J., Tremblay, D. et Tremblay, G.-H. (1980). La carte mentale du Québec, *Cahiers de géographie du Québec*, 24(61), 20–29. Repéré à [http://atlas.uqac.ca/saguenay-lac-saint-jean/?P=Acces aux cartes&S=7_2&L=fr](http://atlas.uqac.ca/saguenay-lac-saint-jean/?P=Acces%20aux%20cartes&S=7_2&L=fr)
- Gauthier, M.-J., Tremblay, É. et Brisson, C. (2004). Profils territoriaux de l'évolution de la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 1951-2001. *Organisations et territoires*, 13(2), 15–21.
- Jurdant, M. (1988). *Le défi écologiste*, Montréal, Québec : Boréal.
- L'Italien, G., Désy, J. et Dufour, J. (1993). Les stress environnementaux au Québec. *Réseau* (mai), 18–19.
- Moles, A. (1964). Théorie de l'information et message cartographique. *Science et Enseignement des sciences*, 32, 11–16.
- Pugliese, P. (1987). Maps in Time. *The American Cartographer*, 14(3), 257.
- Taylor, D.R.F. (2003). The concept of cybercartography. Dans M. P. Peterson (dir.), *Maps and the Internet* (p. 405-420). Amsterdam, Pays-Bas: Elsevier.
- Université de Namur (2018). *Le drone : outil du géographe* [film]. Namur, Belgique : Service audiovisuel et transmedia. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=602BysXlk-Y>
- Université de Neuchâtel (2018). *Drones, pouvoir et espace aérien*. Repéré à https://www.unine.ch/geographie/home/recherche/drones_pouvoir_et_espace_aerien.html#cidf7087334-f86d-4695-a8e1-2a39f075da87
- Woods, D. et J. Fels, J. (1992). *The power of maps*. New York, NY: Guilford Press.
- Zbigniew W. K, Krzysztof, S. et Piotr, K. (1999). The great flood of 1997 in Poland. *Hydrological Sciences*, 44(6), 855–870. Repéré à <https://pdfs.semanticscholar.org/2adb/a6da3a1956a8eddb6d4fced4c6947747c8.pdf>