

PRATIQUE DE LA SÉMIOLOGIE ET DES SIG PAR DES ÉTUDIANTS AU TRAVERS D'UN PROGRAMME COLLECTIF

Implication de la promotion des étudiants de licence 3 de géographie de l'Université d'Angers au sein d'un programme de recherche européen

par *Émilie Bourget, Sigrid Giffon, Jean Soumagne, Lionel Guillemot*

ESO-ANGERS – UMR CNRS 6590
Université d'Angers – MSH
5B BD Lavoisier 49045 Angers Cedex 01

Dans le cadre d'un programme de recherche européen, Chronotope, l'équipe du Département de géographie de l'Université d'Angers a réalisé une série de cartes dynamiques sur la temporalité des commerces dans le centre-ville d'Angers et de Toulouse. Cet article propose d'exposer le processus suivi pour réaliser ces cartes, dans le cadre d'un travail collaboratif qui a fait intervenir les enseignants-chercheurs et les chercheurs du programme Chronotope, l'équipe technique du Département de géographie, ainsi que la promotion des étudiants angevins de licence 3 de géographie. Ces derniers ont notamment eu à effectuer des relevés terrain et une enquête par questionnaire, avant de formaliser les données et de les représenter cartographiquement via un logiciel SIG. Le but final était d'obtenir à travers le travail des étudiants, une réalisation satisfaisante sur le plan scientifique et technique, qui puisse être incorporée à un programme de recherche international.

Le projet européen Chronotope traite des politiques temporelles locales en Europe et en France ainsi que des nouvelles temporalités urbaines. Il regroupe une dizaine de collaborateurs scientifiques issus des universités des pays partenaires. Ce programme, portant sur l'émergence du temps comme objet scientifique, apparaissait très approprié pour intégrer des étudiants de troisième année de géographie dans un programme de recherche en leur faisant réaliser des enquêtes de terrain, puis en les faisant réfléchir sur la représentation des données temporelles et sur les moyens techniques mis en œuvre via les SIG, pour y parvenir. En effet, l'Université d'Angers, comme beaucoup d'autres universités françaises, a notamment choisi d'axer la formation initiale des étudiants en géographie sur la maîtrise indispensable des outils géographiques, tels que les SIG, aujourd'hui généralisés tant dans la recherche et les services publics que dans les bureaux d'étude privés. C'est pourquoi, un travail sur le traitement et la représentation d'une partie des données temporelles du projet Chronotope par les étudiants géographes de 3^e année, leur a permis à la fois de découvrir la pratique des SIG et les techniques de cartographie assistée par ordinateur, de travailler sur des données institutionnelles, mais aussi de tenter de répondre au mieux aux exigences

d'un programme de recherche international. Après une rapide présentation du projet Chronotope, cet article propose de présenter les différentes phases de travail et les difficultés rencontrées par les étudiants, notamment lors de la formalisation de la base de données, puis les réflexions qu'ils ont menées sur la sémiologie graphique des cartes à réaliser, avant de voir quels types d'améliorations ont dû être apportés par la cartographe de l'équipe de recherche aux productions des étudiants afin d'obtenir un résultat cartographique pouvant être intégré dans un travail de recherche et de publication.

Le projet Chronotope

Chronotope est un projet scientifique européen lancé en octobre 2010 pour 3 ans. Il rassemble des équipes de recherche issues de plusieurs universités en Suède (Universités de Malmö et Lund), au Portugal (Universités de Lisbonne et Porto), en Espagne (Université de Barcelone) et en France (Universités d'Angers, de Brest et du Mans). Le projet Chronotope est parti d'un constat opéré dans toutes les métropoles, notamment en Europe : au sein de notre société de consommation, le commerce, et notamment le commerce de détail, joue un rôle croissant dans les

processus d'urbanisation, notamment dans les centres-villes (Bailly, 2002 ; Boulin et Royoux, 2010). Cela a pour conséquence d'affecter la vie quotidienne, les moyens de transport, et, plus généralement, la relation des individus au temps et à l'espace, ainsi que le développement urbain et l'aménagement durable des villes et de leurs abords (Godard, 1997 ; Bailly et Heurgon, 2001 ; Bondue et Royoux, 2007). Les enjeux du projet Chronotope étaient donc de préciser les concepts, d'analyser les situations par des études territorialisées (telle celle menée sur Angers) et, in fine, d'envisager des outils d'aménagement adaptés qui pourront faciliter les liens spatiaux et temporels, en particulier pour les services du quotidien (Bellanger et Marzloff, 1996 ; Stock, 2005 ; Soumagne et Guillemot, 2007). Un des axes majeurs pour les chercheurs est notamment de tenir compte du fossé grandissant entre société civile, commerces et plus généralement services, fossé qui semble avoir suivi l'avènement de la société de consommation. Le présent article se propose de rapporter comment l'enseignement des SIG pour les étudiants de licence 3 de géographie de l'Université d'Angers a nourri la cartographie des résultats de l'étude menée en 2012 sur la ville d'Angers.

La recherche collaborative : les phases de travail

Les responsables de la partie française de l'étude sur les temporalités des commerces ont sollicité la participation des étudiants lors de plusieurs phases de travail sur l'espace public, les commerces et les services de la ville d'Angers, seule ville concernée par ce travail mené en 2012-2013 par la promotion des L3 de l'Université d'Angers, qui regroupe une vingtaine d'étudiants.

La collecte des données dans le centre-ville

La première étape, celle de la collecte des données sur le terrain, pouvait se révéler longue et fastidieuse pour une seule personne ou un très petit nombre d'enquêteurs : en effet, il s'agissait de couvrir une trentaine de rues commerçantes, parfois piétonnières, du centre-ville d'Angers. Au cours d'un stage-découverte d'une semaine se déroulant au premier semestre de l'année universitaire, certains étudiants de licence 3 ont donc sillonné l'hypercentre de la capitale angevine, afin de relever la catégorie, les jours et les heures d'ouverture des commerces et des services, ainsi que leur surface et leur adresse exacte. Au total, plus de 400 commerces et services ont fait l'objet d'un relevé. Les étudiants ont également effectué à des heures précises une opération de comptage des passants dans les rues les plus commerçantes et aux points de passage importants de l'espace étudié dans le centre-ville d'Angers, afin de pouvoir estimer la fréquentation horaire des lieux (fig. 1).

Au second semestre, une collaboration entre l'équipe de recherche menant le projet Chronotope et l'enseignante de SIG a permis aux étudiants concernés de participer à une autre phase du projet de recherche, dans le cadre de leur formation aux outils SIG : ils ont travaillé sur la formalisation d'une base de données géographiques, puis sur la cartographie des éléments relevés sur le terrain au cours de la semaine d'enquête.

La mise en forme des données pour les insérer dans un SIG

Les informations relevées pour chaque commerce ou service ont préalablement été entrées par les différents étudiants-enquêteurs, rue par rue, dans un tableur. Pour autant, il n'était pas possible dans un premier temps d'exploiter ces éléments d'enquête sous un logiciel de SIG, du fait de la forme inadaptée des différentes tables de données : elles ne pouvaient être importées telles quelles pour être interrogées par diverses requêtes. L'enseignante de SIG avait la volonté de faire participer, faire réfléchir et impliquer les étudiants lors des séances de travaux dirigés, afin qu'ils puissent appréhender le mieux possible les différentes étapes de réflexion et de décision nécessaires au traitement de données lors d'un projet de recherche. Elle leur a donc demandé de s'interroger sur la manière dont il fallait restructurer les données, afin qu'elles puissent être interrogeables et cartographiables par un logiciel de SIG (par exemple, dissocier l'heure d'ouverture et celle de fermeture, dans deux colonnes différentes du tableur). Les étudiants ayant au préalable été sensibilisés à la construction des tables attributaires dans un SIG, ils ont collectivement décidé, en concertation avec les chercheurs responsables du projet Chronotope, de structurer les tables pour chaque rue en individualisant notamment la catégorie du commerce ou service, les heures d'ouverture et de fermeture du matin et de l'après-midi, le ou les jours de fermeture hebdomadaire, et le nombre d'heures ouvrées par jour. Malgré les consignes données (sur l'en-tête et l'ordre des colonnes à respecter dans la base de données, sur la forme à donner aux informations), les étudiants, répartis en binômes traitant chacun cinq à six rues du centre ville, ont eu des difficultés pour construire sous Excel des bases de données parfaitement semblables d'un binôme à l'autre, et donc pour obtenir dans tous les groupes des bases de données identiquement construites.

La spatialisation des données : création d'une couche de points

La troisième étape consistait à construire sous ArcGIS les couches de points relatives aux adresses des commerces et services relevés lors de la phase terrain, et ce pour chaque rue commerçante examinée. À partir de sélections effectuées sur la BD ADRESSE® de l'IGN

mise à leur disposition, les étudiants ont assez rapidement pu construire les couches de points correspondant à la localisation des commerces et services de chaque rue, puis compléter ces couches de données avec les informations temporelles formalisées auparavant sous Excel, par jointure de table. Les étudiants ont donc eu à cartographier les données travaillées auparavant sous ArcGIS, selon des normes cartographiques de base (titre, orientation, légende et échelle à intégrer dans la mise en page), et ont dû réfléchir à la sémiologie pouvant être appliquée aux données à cartographier.

Le travail des étudiants sur la sémiologie et la cartographie des données

Quelques éléments de réflexion apportés par l'enseignante

Le rendu cartographique demandé aux étudiants dépendait de la problématique du programme de recherche (temporalités urbaines et politiques des temps de la ville) et de la finalité des cartes (intégrer les cartes dans un rapport scientifique à remettre aux financeurs européens). Les étudiants ont dû mener une réflexion sur la typologie des commerces et services et sur les regroupements pouvant être effectués thématiquement. Rapidement, ils ont abouti collectivement à une première différenciation entre commerces et services, avec donc des symboles différents pour ces deux catégories. Ensuite, ils ont réfléchi à un deuxième niveau de classement, basé cette fois sur la couleur du symbole, en suivant les conseils de l'enseignante : le choix des couleurs se devait d'être esthétique, lisible et compréhensible. Les étudiants ont opté d'une part pour un dégradé d'une même couleur pour les services (commerciaux et non-commerciaux), et d'autre part pour une distinction franche des couleurs entre les commerces concernant directement les personnes et ceux concernant les biens, ce qui permettait de faire une distinction aisée entre ces deux thématiques.

À ce stade, l'enseignante a indiqué aux étudiants de licence 3 que leurs réflexions sémiologiques se rapprochaient des attentes des chercheurs angevins et qu'elles s'harmonisaient le plus possible avec les autres équipes européennes. Les chercheurs du projet Chronotope avaient en effet déjà réfléchi aux regroupements de commerces et services ainsi qu'aux classes de taille des commerces et services, découpés en quatre tailles. Ils avaient également proposé des symboles et des couleurs spécifiques. La première distinction faite par les chercheurs concernait, comme chez les étudiants, les services et les commerces, symbolisés respectivement par un carré et par un cercle. Ensuite, les différents types de services et de commerces ont été distingués

par une palette de couleurs, établie par les chercheurs en fonction de critères à la fois thématiques et esthétiques (fig. 2), dans le but de les différencier le mieux possible. Une palette de couleur chaude (jaune, orange, rouge) a été retenue pour représenter les commerces concernant les êtres humains (alimentation, bien-être,...) ; une palette de couleur froide (cyan, bleu, gris) a été retenue pour les commerces concernant les objets (vêtements, décoration, ...) et enfin une palette verte a été retenue pour les services, suivant cette typologie :

- le jaune pour l'alimentation (boulangerie, épicerie, ...);
- le orange pour les cafés-bars, restaurants, hôtels ;
- le rouge pour les équipements de la personne (vêtements, bijoux, chaussures, ...);
- le rose pour l'entretien de la personne (opticien, pharmacie, parfumerie, ...);
- le cyan pour les équipements de la maison (cuisine, décoration, fleuriste, ...);
- le bleu pour les équipements sport/loisirs/culture (jeux, librairie, ...);
- le gris pour les magasins à rayons multiples (grand magasin) ;
- le vert foncé pour les services à caractère commercial (coiffure, agence de voyage, banque-assurance) ;
- le vert clair pour les autres services (théâtre, avocat, médecin, ...).

De plus, compte tenu de la difficulté à estimer visuellement la taille des commerces et services, quatre classes de tailles simples avaient été retenues par les chercheurs afin de faciliter le travail d'enquête sur le terrain dans les différentes villes :

- taille 1 : moins de 50 m² ;
- taille 2 : 50-100 m² ;
- taille 3 : 100-400 m² ;
- taille 4 : plus de 400 m².

Mis à part ce choix de symboles et de couleurs imposé au final par souci d'homogénéité et de lisibilité entre les travaux menés par les différentes équipes européennes impliquées, les étudiants, toujours sous la supervision de l'enseignante, ont été laissés assez libres de leur choix pour l'habillage et la construction des cartes, afin de leur faire approcher autant que possible les conditions « réelles » de travail d'une équipe de recherche ou d'un chargé de projet dans une collectivité ou un bureau d'étude. Ils ont également eu à s'interroger sur les manières possibles de représenter cartographiquement les flux résultant du comptage des passants à horaires fixes, comme on le verra ci-dessous (3.2).

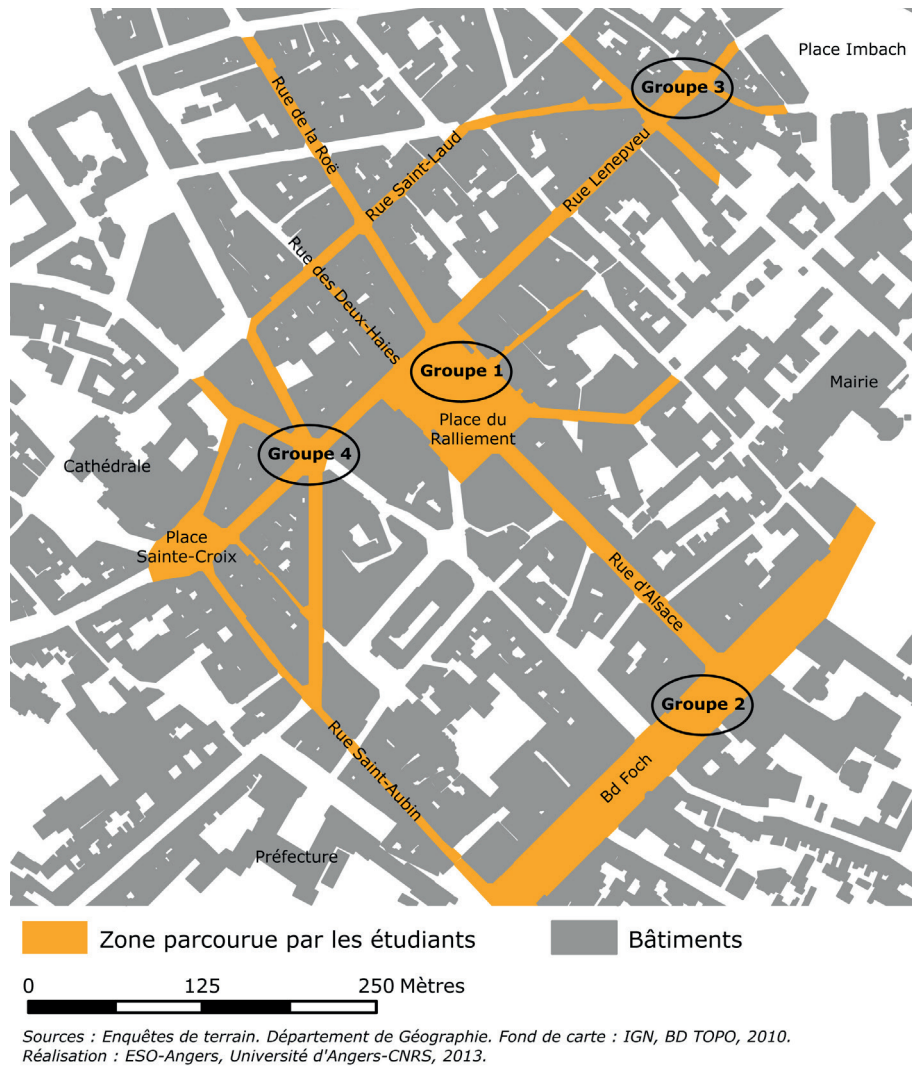


Figure 1 : Périmètre enquêté par les étudiants de licence 3 dans le centre-ville d'Angers

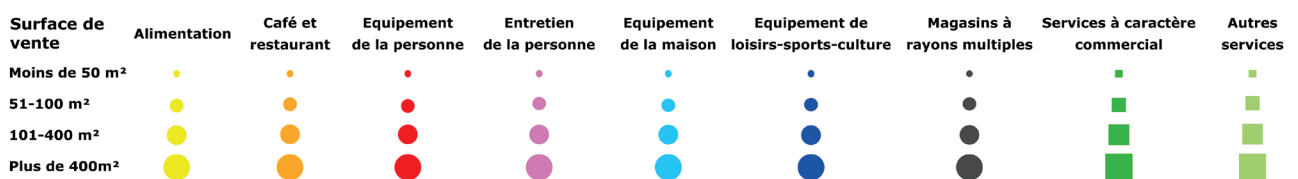


Figure 2 : Légende qualitative et quantitative de données ponctuelles (type et taille de commerces/ services)

Nombre de passants

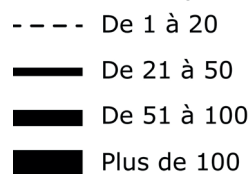


Figure 3 : Légende quantitative de données linéaires (nombre de passants par rue)

Avant de laisser les étudiants se lancer dans la constitution des bases de données puis de cartographier les résultats, l'enseignante a présenté précisément les données institutionnelles mises à leur disposition pour constituer leur base de données sur la temporalité des commerces puis cartographier leurs résultats : les étudiants ont ainsi été amenés à connaître et à travailler avec les données et les différentes couches de la BD TOPO®, de la BD ROUTE® et de la BD ADRESSE® de l'IGN.

Le travail des étudiants sur la représentation de données ponctuelles et linéaires

Les étudiants ont dû réfléchir à la cartographie de données quantitatives linéaires : après avoir calculé sur le terrain le nombre de piétons fréquentant certaines rues piétonnes et commerçantes du centre-ville d'Angers (les rues Lenepveu, St-Laud, de la Roë et la place du Ralliement) à des horaires définis, ils ont choisi, en concertation avec les chercheurs menant le projet, de procéder à un découpage en quatre classes des données de fréquentation, afin de faciliter leur représentation et la lecture de l'information :

- moins de 20 passants ;
- 21-50 passants ;
- 21-100 passants ;
- plus de 101 passants.

L'enseignante a ensuite invité les étudiants à s'interroger sur la manière de représenter ces données : quel rendu cartographique était adapté à ce type d'information divisée en classes ? Certains étudiants ont d'emblée proposé de cartographier les données de fréquentation avec des symboles ponctuels croissants, en fonction du nombre de passants enregistrés aux différents points de comptage. L'enseignante leur a alors rappelé qu'il est déconseillé de représenter ainsi des données continues divisées en classes (Beguin et Pumain, 2010 ; Bertin, 2005 ; Poitevin, 1999). Les étudiants ayant participé à la phase d'enquête sur le terrain, ont, à ce moment, indiqué au reste du groupe que les points de comptage avaient été choisis par les responsables de Chronotope, de manière à pouvoir couvrir toute la longueur des rues concernées, ce qui oriente donc le groupe vers une représentation linéaire des données de fréquentation. Ils définissent alors les symboles linéaires qui seront utilisés : la première classe (moins de 20 passants) apparaît en pointillés (fig. 3) pour des soucis de visibilité, le trait pour chaque classe ayant par ailleurs une épaisseur croissante.

Suite à cette réflexion sur les choix sémiologiques à appliquer sur les différents types de données à cartographier, les étudiants ont pu s'atteler à leur mise

en forme cartographique, chaque binôme ayant entre quatre et six rues à cartographier, selon leur importance.

Les difficultés de la production cartographique chez les étudiants

Avant de commencer à travailler sur cet aspect, les étudiants étaient bien sûr invités à réfléchir, pour la phase de finalisation de leurs cartes, à la toponymie (quels éléments de localisation leur apparaissent les plus importants), à l'échelle, la légende et aux polices de caractères souhaitables pour obtenir un travail satisfaisant qui puisse être diffusable dans un rapport de recherche. L'enseignante leur a également rappelé que les données IGN de la BD TOPO® et de la BD ROUTE® étaient à leur disposition pour obtenir une carte esthétique et facilement compréhensible par tout un chacun.

Pour autant, les étudiants ont rencontré des difficultés pour produire des cartes lisibles au premier coup d'œil. Certes, ils n'ont pas oublié les informations indispensables à la compréhension d'une carte (titre, échelle, orientation, légende) ; mais ils ont parfois fait des choix maladroits pour optimiser ces informations (légende trop réduite et donc illisible, unités de distance inadaptées sur l'échelle, caractère du titre trop petit, titre trop succinct...). D'autre part, le principal souci qu'ils ont rencontré a concerné l'habillage cartographique des données (fig. 4 et 5) : malgré la mise à disposition de la BD TOPO® et de la BD ROUTE® et la découverte qu'ils en avaient faite avec l'enseignante, peu de binômes ont su exploiter ces données de l'IGN de manière intéressante et optimale.

Ainsi, pour la cartographie des commerces et services, le binôme n°1 (fig. 4) a choisi d'habiller son fond de carte avec la couche de bâti indifférencié de la BD TOPO®, ce qui en soi est une idée intéressante. Cependant, on peut remarquer que les étudiants de ce groupe n'ont pas différencié le bâti par une couleur différente (gris clair, par exemple), d'où une difficulté au premier coup d'œil pour différencier le bâti du non-bâti. D'autre part, les symboles indiquant la taille et le type des commerces et services ne sont pas superposés au bâti, et se retrouvent sur l'espace de la place du Ralliement. Cela s'explique par un léger décalage entre les points de la BD ADRESSE® et les polygones de bâti de la BD TOPO®. Enfin, le titre donné à la carte par le binôme n°1 est trop succinct et inexact, ne reflétant que partiellement les informations délivrées, et l'échelle est un peu trop longue au vu de la taille de l'espace représenté.

Le binôme n°2 avait en charge la cartographie des commerces et services du boulevard Foch (fig. 5). Il

a choisi d'habiller son fond de carte avec les données linéaires issues de la BD ROUTE®. Celles-ci permettent de matérialiser facilement les axes de circulation dans le centre-ville d'Angers, mais là encore, le résultat cartographique donne l'impression que les symboles relatifs à la taille et à la catégorie des commerces et services « flottent » de part et d'autre du linéaire de la rue, sans aucun bâtiment matérialisé. D'autre part, la mise en place d'étiquettes (dont les étudiants connaissent la commande sous ArcGIS), au moins le long des principales rues du centre ville, aurait permis au lecteur de la carte de se situer plus précisément et plus facilement dans l'espace.

La cartographie de la fréquentation horaire des principaux points de passage dans le centre-ville par les différents binômes offrait le même type de défauts (fond de carte insuffisant, titre inexact, légende trop petite ou illisible...) (fig. 6). Les cartes produites par les différents binômes d'étudiants constituent donc un premier résultat imparfait, aux défauts globalement redondants. Ces cartographies de la temporalité des commerces ne peuvent donc venir directement illustrer le rapport de recherche du programme Chronotope, et doivent être retravaillées par une cartographe professionnelle, rompue à ce type d'exercice. Cependant, malgré les imperfections et les différences dans les choix de représentation des données temporelles entre les différents binômes, certains étudiants, à l'issue de cette deuxième vague de production cartographique, émettent déjà l'idée d'une animation entre les cartes successives, afin d'illustrer les vagues de fréquentation du centre-ville d'Angers à différentes heures de la journée.

Une reprise nécessaire par une cartographe professionnelle

Suite aux résultats cartographiques présentés par les étudiants, une reprise de leur travail par une cartographe professionnelle appartenant au laboratoire de recherche s'est avérée nécessaire, pour améliorer le rendu cartographique notamment, mais également pour des raisons simplement techniques. En effet chaque binôme d'étudiants n'a travaillé que sur un petit nombre de rues du centre-ville d'Angers ; pour présenter une cartographie exhaustive, il fallait donc rassembler sur une seule carte les différentes couches de données produites pour chaque rue par les étudiants. Cela a permis à la cartographe d'identifier deux types de problèmes à travers l'analyse et la reprise du travail des étudiants de licence 3 :

- Les problèmes liés au nombre de groupes (une dizaine) :
- Malgré les consignes de l'enseignante, les étudiants n'ont pas tous construit identiquement la base de données.

- Les étudiants n'ont pas tous respecté la même typologie : des choix de simplification ont été faits par les étudiants ou par les chercheurs pour les commerces de plusieurs types. Par exemple les bars-tabacs ont été regroupés dans la catégorie orange (hôtels-restaurants-cafés). Cependant, lors de la création des bases de données, ce type de codification n'a pas été respecté par tous les groupes.
- Les problèmes liés au manque de maturité des étudiants :
 - Les étudiants ont oublié certains commerces/ services essentiels lors de la phase d'enquête puis lors de la construction de la base de données.
 - Les étudiants ont eu du mal, du fait de leur inexpérience, à estimer la taille des commerces et services. Certains champs « taille » n'étaient pas renseignés, il a donc fallu procéder à une re-vérification de terrain.

Au final, le travail des étudiants a constitué pour la cartographe de l'équipe de recherche une base de travail, imparfaite, qu'elle a dû reprendre et améliorer pour pouvoir aboutir à un résultat satisfaisant, pouvant être inséré dans un rapport de recherche international. Les cartes sont destinées à illustrer la temporalité des commerces, comme par exemple le jeudi à 10h, (fig. 7), et donc la fréquentation piétonne du centre-ville d'Angers, dans un rapport soumis à la commission européenne. Elles doivent être donc facilement reproductibles : le choix du noir et blanc a de fait été retenu pour les cartes de temporalité.

La cartographe est venue présenter aux étudiants une petite animation GIF faisant défiler les différentes cartes produites à partir des comptages horaires de fréquentation du jeudi, du samedi et du dimanche. Cette mise en scène de la série de cartes produite permet de mettre en évidence les moments de forte affluence de l'heure de midi et de la fin de journée dans le centre-ville d'Angers, ainsi que la faible fréquentation de cet espace le dimanche (sauf en fin d'après-midi), en comparaison avec les autres jours de la semaine : la temporalité de l'espace public est ainsi mise en avant (Ravenel et al., 2010 ; Couillet, 2013), avec ses pics et ses creux de fréquentation en fonction du jour et de l'heure dans la semaine.

Les étudiants ont également pu comparer leurs productions cartographiques avec les cartes réalisées par la cartographe. Cela leur a permis d'engager une nouvelle étape de réflexion sur l'importance de l'habillage cartographique des informations qu'ils veulent cartographier et transmettre : nécessité de

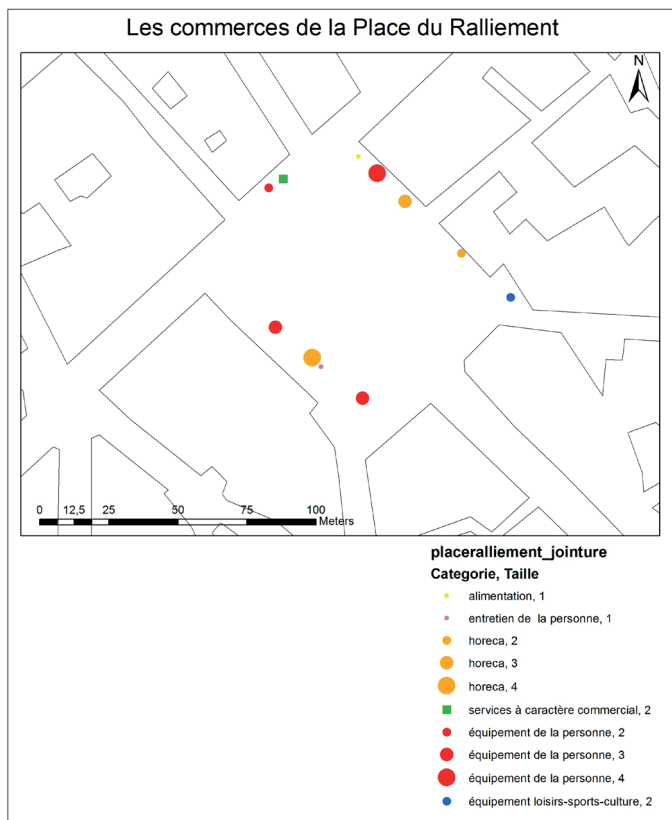


Figure 4 : Les commerces et services de la place du Ralliement à Angers, cartographiés par le binôme n°1.

Type et taille des commerces - Boulevard FOCH

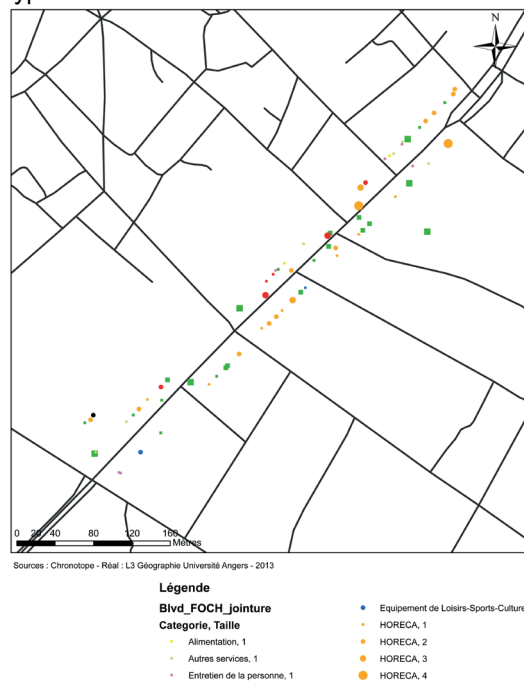


Figure 5 : Les commerces et services du boulevard Foch à Angers, cartographiés par le binôme n°2.

Fréquentation des commerces et services Place du Ralliement - samedi 14h

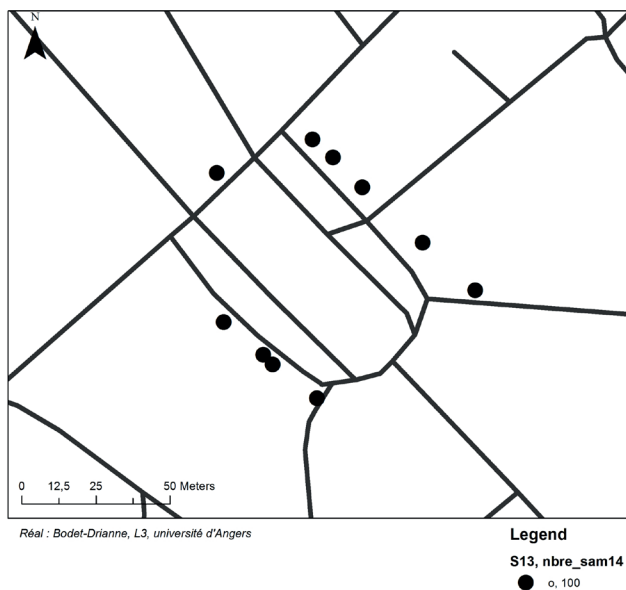


Figure 6 : Fréquentation de la place du Ralliement à Angers, le samedi à 14h, cartographiée par le binôme n°1.

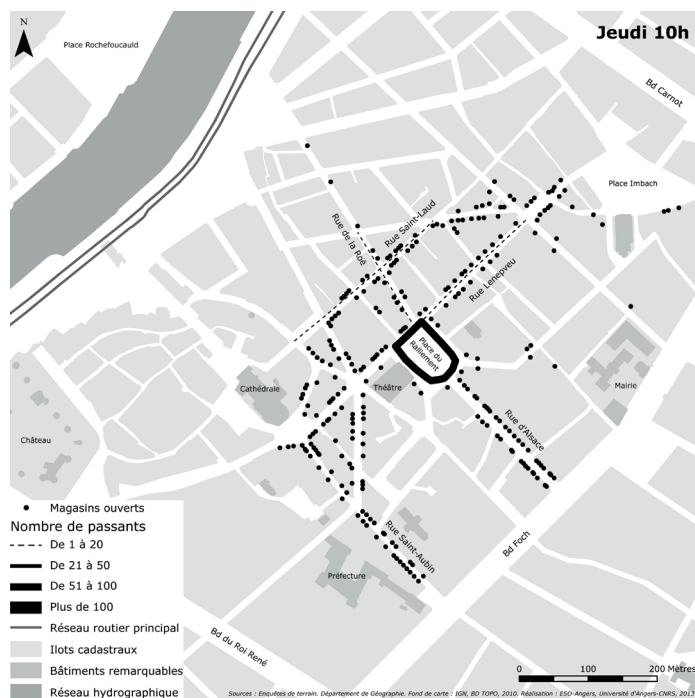


Figure 7 : Temporalité des commerces et services dans le centre-ville d'Angers

représenter des informations permettant de se situer facilement dans l'espace (noms de rue et de places, bâtiments publics importants, espaces verts publics...), meilleure compréhension de l'organisation de l'espace bâti par l'utilisation de la couche de bâti représentée en gris clair, importance des éléments contextuels (réseaux routiers et hydrographiques...) notamment. D'autre part, la double information délivrée par les symboles ponctuels faisait que la légende automatique proposée par le logiciel ArcGIS n'était pas satisfaisante (répétition des intitulés des types de commerces et services en fonction des tailles), les étudiants s'en étaient rendu compte à propos de leurs cartes ; ils ont jugé bien plus lisible la légende construite en tableau à double entrée, par la cartographe de l'équipe de recherche.

Conclusion

L'implication des étudiants de licence 3 dans la récolte et le traitement des informations sur les temporalités des commerces et services dans le centre-ville d'Angers leur a permis de découvrir et d'appréhender les différentes étapes nécessaires dans la mise en forme et la cartographie de données de recherche. Cette participation au programme Chronotope a été pour eux l'occasion de s'impliquer concrètement et d'avoir des échanges répétés et suivis

avec les chercheurs et la cartographe. La présentation du travail de cette dernière a permis aux étudiants de réfléchir à leurs propres productions et de se remettre en cause pour améliorer leur niveau d'exigence en vue de futures cartographies. Ce type de projet a été jugé très valorisant par les étudiants, devenus temporairement apprentis-chercheurs, en appréhendant des outils et techniques classiques du géographe (enquêtes et relevés de terrain, données institutionnelles, logiciel ArcGIS), tout en apportant leur contribution à un programme de recherche international. Néanmoins, du point de vue de l'équipe pédagogique, compte tenu des travaux rendus par les étudiants, qui faisaient l'objet d'une note dans leur Unité d'enseignement (UE), il apparaît que peu d'étudiants ont réellement été passionnés par le travail traitant de la sémiologie graphique, base préalable indispensable à la formalisation cartographique des données.

Remerciements

Les auteurs de l'étude et de l'article tiennent à remercier les étudiants de licence 3 de géographie de l'Université d'Angers (promotion 2012-2013), pour leur travail de terrain et leur implication lors des séances de travaux dirigés sur les SIG.

Bibliographie

- Bailly J.-P.**, 2002, *Le temps des villes. Pour une concordance des temps dans la cité*, Avis et Rapports du Conseil économique et social, Editions des Journaux officiels, 89 p.
- Bailly J.-P., Heurgon E.**, 2001, *Nouveaux rythmes urbains et organisation des transports*, La Tour d'Aigue, Éditions de l'Aube, 136 p.
- Beguin M., Pumain D.**, 2010, *La représentation des données géographiques : statistique et cartographie*, Armand Colin, 255p.
- Bellanger F., Marziloffa B.**, 1996, *Transit, les lieux et les temps de la mobilité*, Éditions de l'Aube, 312 p.
- Bertin J.**, 2005, *Sémiologie graphique : les diagrammes, les réseaux, les cartes*, Éditions de l'EHESS, 4^e édition, 452 p.
- Bondue J.-P., Royoux D.**, 2007 (coord.), « Temps et temporalités des populations », *Espaces, Populations et Sociétés*, n°2-3.
- Boulin J.-Y., Royoux D.**, 2010 (coord.), *L'urbanisme temporel*, actes du séminaire « Urbanisme temporel », Rouen, Tempo Territorial, 71 p.
- Couillet A.**, 2013, « Cartographie et analyse visuelle des émotions associées à des déplacements quotidiens », *Cartes et géomatique*, n° 217, 11 p.
- Godard F.**, 1997, « À propos des nouvelles temporalités urbaines », *Les annales de la recherche urbaine*, n°77, p. 7-14.
- Poidevin D.**, 1999, *La carte, moyen d'action*, Ellipses, 199 p.
- Ravenel L., Couillet A., Poli R.**, « L'animation cartographique pour la représentation des trajectoires », *Cartes et géomatique*, n° 205, 10 p.
- Soumagne J.** (dir.), 2010, *REPLACIS « Retail Planning for Cities Sustainability »*, Rapport final MEEDDAT, DGAIN/ Plan Urbanisme Construction Architecture, décembre 2010, 454 p.
- Soumagne J., Guillemot L.**, 2007, « Temporalités et services en milieu urbain : le cas d'Angers », *Espaces, Populations et Sociétés*, n°2-3, p. 255-272.
- Stock M.**, 2005, « Les sociétés à individus mobiles : vers un nouveau mode d'habiter ? », *EspaceTemps.net*, mai 2005, 13 p.