

MESURER LA VILLE : PARIS DE L'ACTUEL AU MOYEN ÂGE

Les apports du système d'information géographique ALPAGE

par Hélène Noizet

*Laboratoire de médiévistique occidentale de Paris Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne
1 rue Victor Cousin 75005 Paris
helene.noizet@univ-paris1.fr*

Eric Grosso

*Laboratoire COGIT Institut géographique national
73 avenue de Paris 94160 Saint-Mandé
eric.grosso@ign.fr*

Basé sur la collaboration entre historiens, géographes et informaticiens, le projet de recherche ALPAGE a construit un système d'information géographique historique pour Paris. Nous avons tout d'abord reconstitué le plus ancien plan parcellaire de Paris en géoréférençant et en vectorisant le cadastre par îlots de P. Vasserot (1810-1836). Puis, sur ces couches spatiales de référence, nous avons constitué des couches d'information historique médiévale et moderne (enceintes, censives, paroisses...). Après avoir rappelé les objectifs du projet, nous présenterons les méthodes utilisées pour construire ce SIG historique. Puis quelques résultats historiques montreront les apports du parcellaire ancien pour la compréhension des sociétés médiévales et modernes et de leurs héritages sur l'espace contemporain. Enfin, nous évoquerons la plateforme de webmapping qui met librement à la disposition de tous les données ainsi construites.

Entre 2006 et 2010, l'ANR [Agence nationale de la recherche] a financé un programme de recherche interdisciplinaire baptisé ALPAGE (AnaLyse diachronique de l'esPace urbain parisien : approche GÉomatique). Ce programme visait à mettre en place un SIG [système d'information géographique] historique pour la ville de Paris, dans son extension d'avant 1860 (limite des Fermiers généraux). Dirigé par le LAMOP, il implique principalement trois autres laboratoires : ARSCAN, LIENSS et le L3I. Il a rassemblé une vingtaine de personnes disposant de trois grands types de compétences, historiques (historiens et archéologues spécialistes de Paris au Moyen Âge), géographiques (et plus particulièrement géomatiques) et informatiques (dans le domaine de la vectorisation automatisée des images).

La problématique générale de ce projet est de mener une recherche sur des objets historiques dans le contexte spatial du Paris antérieur aux réaménagements haussmanniens. Le document de départ est le cadastre par îlots établi, entre 1810 et 1836, par Philibert Vasserot et ses aides. Il s'agit de 910 plans exécutés par relevés sur le terrain à une échelle généralement du 1 : 200 (fig. 1). Ces plans sont rehaussés de couleurs et présentent une grande finesse dans l'exécution du dessin ; on y trouve représentés les parcelles, les bâtiments et leurs éléments constitutifs (pièces, escaliers, cloisons, fenêtres, puits...). Ce document est donc particulièrement adapté à notre objectif qui est de fournir une cartographie du tissu urbain antérieur aux grands travaux haussmanniens (Souchon, 2008 ; Noizet, 2008-2009). À partir de ce matériau, nous avons fabriqué

1 Laboratoire de médiévistique occidentale de Paris : UMR 8589 CNRS – Université de Paris 1

2 Archéologie et sciences de l'Antiquité : UMR 7041 CNRS – Université de Paris 10

3 Littoral, environnement et sociétés : UMR 6250 CNRS – Université de La Rochelle

4 Informatique image et interaction : EA 2118 – Université de La Rochelle

un référentiel parcellaire et viaire du début du XIX^e siècle, marqué les héritages des époques médiévale et moderne. Ce référentiel prend deux formes différentes et complémentaires : un plan sous forme « image » couvrant toute la zone et constituant un « continuum géographique » et des couches de type vecteur, représentant les voies, les îlots, les parcelles, et le bâti du début du XIX^e siècle. Ce référentiel a ensuite été utilisé pour créer dans le SIG des couches historiques spatialisées, par exemple sur la topographie médiévale (réseau viaire, enceintes, hôtels aristocratiques) et sur les espaces socio-politiques de ces périodes marquées par le fait seigneurial (paroisses en 1300, censives au XVIII^e siècle). Le format SIG des données historiques ainsi construites permet d'analyser pleinement la dimension spatiale de ces objets historiques traditionnels, et de participer à refonder le discours historique concernant cette ville sur des bases neuves.

Après avoir rappelé les objectifs du projet, nous présenterons les méthodes utilisées pour construire ce SIG historique, en développant à la fois les points techniques remarquables et les spécificités liées au long et fructueux travail collaboratif entre historiens, géomaticiens et informaticiens. Puis quelques résultats historiques montreront les apports du parcellaire ancien pour la compréhension des sociétés médiévales et modernes et de leurs héritages sur l'espace contemporain. Enfin, nous évoquerons la plateforme de *webmapping* qui met, librement, les données ainsi construites à la disposition de tous.

1 Les objectifs du projet : analyser l'espace parisien ancien dans la synchronie et la diachronie

La création d'un SIG à dimension historique pour le Paris du début du XIX^e siècle était d'abord conçue comme un outil de recherche, pour permettre des analyses spatiales d'ordre synchronique et diachronique. Du point de vue synchronique, il s'agit de permettre à des thématiciens, principalement des historiens médiévistes et modernistes, de spatialiser leurs données à un instant T. L'ancrage au sol de certaines structures urbaines, telles que les enceintes, explique que la connaissance historique de ces ouvrages défensifs a largement bénéficié de la création du SIG : après géoréférencement, le croisement des anciens plans et des données archéologiques a permis de localiser assez précisément ces ouvrages, que ce soit pour l'enceinte du X^e siècle, de Philippe Auguste, de Charles V ou encore des Fossés jaunes (Noizet, à paraître ; Noizet, Lallau, à paraître ; Faucherre, Bethe, à paraître ; Brault, à paraître). Mais au-delà de ces structures topographiques,

ayant laissé des héritages plus ou moins forts dans le parcellaire ancien, d'autres objets de l'histoire sociale parisienne ont également bénéficié du SIG, par exemple les foyers fiscaux à partir du rôle de la taille (l'impôt royal) en 1300, ou encore l'aristocratie à travers ses hôtels au XIV^e siècle : spatialiser ces opérateurs sociaux (contribuables, aristocratie) permet en effet de mieux comprendre la hiérarchisation et les rapports de force sociaux à une époque donnée, en l'occurrence la fin du Moyen Âge. Chacun des thématiciens cherchait ainsi à interroger et manipuler les données afin de tester des hypothèses d'ordre spatial, ce qui était quasiment impossible jusque-là (Bourlet, Layec, à paraître ; Bove, 2011 ; Bove, à paraître).

Du point de vue diachronique, l'objectif est d'étudier la morphologie urbaine dans la longue durée, en montrant qu'il y a, au-delà de l'explication par la planification, un autre ordre d'explication, lié à la pratique sociale : la façon dont les habitants ont vécu dans un espace, leurs besoins, ce qu'ils y ont fait, expliquent pour partie le maintien de certaines formes viaires et parcellaires. Comment le tissu urbain se forme-t-il et évolue-t-il ? Quels sont, à différents moments, ses usages sociaux ? Le but est d'observer la transmission des formes viaires et parcellaires par le biais de la recomposition permanente des usages sociaux de l'espace urbain. L'idée des multiples temporalités urbaines, et l'intérêt de confronter la temporalité courte des conventions sociales et les temporalités plus longues des formes spatiales, est présente notamment dans les travaux de M. Roncayolo, B. Lepetit, H. Galinié (Roncayolo, 1996 ; Roncayolo, 2002 ; Chesneau, Roncayolo, 2011 ; Lepetit, 1995 ; Galinié, 2000). À la suite de quelques recherches pionnières (Zunz, 1970 ; Chastel et al., 1977 ; Rouleau, 1985), et dans la lignée des propositions conceptuelles sur la fabrique urbaine (Noizet, 2009b) et de l'approche archéogéographique (Chouquer, 2003 ; Chouquer, 2007 ; Robert, 2003), il apparaît aujourd'hui que, le plus souvent, la présence d'une forme planimétrique ne résulte pas d'un seul projet, d'une planification que l'on pourrait identifier à travers une action sociale particulière, mais d'un processus de transmission, de longue durée, constitué d'une série d'interventions sociales de nature très variée. Ce processus de transmission est d'autant plus efficient que ces interventions sociales diffèrent et transforment la matérialité physique de la forme : ce n'est pas un seul projet, mais l'enchaînement de plusieurs projets qui assure la résilience d'une forme. Ces multiples projets sont autant de configurations sociales, déconnectées les unes des autres (à chaque fois, ce ne sont pas les mêmes acteurs,

ni le même contexte), mais entre lesquelles l'« espace-déjà-là », hérité de la configuration précédente, assure la médiation. Il y a un « rejeu » des formes héritées à ces différents moments où les acteurs se mettent d'accord : ce « ne relève pas de la volonté d'un seul groupe d'acteurs, mais provient du décalage entre les temporalités des structures matérielles de l'espace urbain et celles de leurs usages sociaux à un instant T. La réification de la matérialité spatiale induite par un fonctionnement social à l'instant T1 constitue un état hérité qui interagit (ou pas) avec le nouveau jeu social de l'instant T2. La dynamique du processus de transmission provient donc d'un subtil décalage, à la fois temporel et fonctionnel, entre des formes initiales et leurs diverses réactualisations postérieures, chacune de ces réactivations postérieures comptant autant que l'impulsion initiale (Chouquer, 2000, p. 190 ; Allain, 2005, p. 18 ; Roncayolo, 2002, p. 161-179 ; Chesneau, Roncayolo, 2011, p. 153-165 et p. 285-296). Comprenons bien : s'il y a une inertie spatiale, comme le dit par exemple M. Roncayolo, ce n'est pas par pérennité d'un déterminisme physique prétendument intemporel, mais au contraire par la réappropriation-réaffectation incessante des structures héritées des fonctionnements précédents dans des nouveaux contextes sociaux. C'est parce que les usages sociaux de l'espace ne cessent de se transformer qu'il y a cristallisation de formes spatiales. Étudier ce rapport structure/usages de l'espace urbain nécessitait donc de disposer, d'une part, de couches d'information historique spatialisant l'activité sociale (au sens large) des acteurs vivant et s'impliquant dans cet espace urbain à différentes époques, et, d'autre part, de couches vectorielles du parcellaire ancien, et non pas seulement du réseau viaire.

Le potentiel proprement cartographique des SIG, grâce auxquels on réalise très facilement une série de cartes à partir des mêmes données, permet de tester réellement des hypothèses spatiales, que l'on n'aurait pas risquées auparavant, non par défaut d'inventivité, mais à cause du coût trop important (en temps ou en argent) pour la fabrication d'une carte unique, y compris en DAO. La création de ce SIG, en constituant une banque de données géographiques solides et référencées, visait aussi à susciter une nouvelle dynamique de recherche universitaire, en proposant des sujets réalisables dans le cadre, temporellement restreint, de masters ou de doctorats, ce qui n'était pas le cas jusque-là étant donné le temps nécessaire pour refaire chaque fond de carte. La dynamique a bel et bien été enclenchée puisque, entre 2007 et 2011, ce ne sont pas moins de neuf mémoires de M1 et de M2 en histoire ou archéologie,

qui ont été soutenus dans le cadre de ce projet dans les universités de Paris-1 et Paris-10 (par Etienne Lallau, Léa Hermenault, Laurent Mirlou, Marie Prodhomme, Roxane Tartari, Antoine Ruault, Aude Foviaux), auxquels il faut ajouter les travaux étudiants menés en informatique et géomatique à l'Université de la Rochelle (thèse d'informatique au L3i de Romain Raveaux, stage de fin d'études de l'École supérieure des géomètres et des topographes par Ulrich André et travail des nombreux étudiants de la licence professionnelle SIG au LIENSs).

2 Des plans Vasserot au SIG ALPAGE : un travail collaboratif pour reconstituer le plus ancien plan parcellaire de Paris

Une méthode de travail collaborative a été progressivement définie, grâce à des échanges fréquents entre tous les participants : 19 séances de travail de 1 puis 2 jours, dont les débats et décisions ont toujours été mis par écrit dans des comptes rendus détaillés (760 p. au total, disponibles sur le site Internet du projet). Le géoréférencement et la vectorisation des 910 plans Vasserot ont ainsi été menés en croisant en permanence les besoins et l'expertise des historiens, les possibilités techniques de la géomatique, et enfin les besoins et apports de la vectorisation, à la fois manuelle et semi-automatique par les informaticiens.

Afin de fournir une vue d'ensemble des différents traitements réalisés par les chercheurs impliqués dans ALPAGE, nous allons présenter l'enchaînement des différentes phases de ce projet. Au départ, nous sommes partis des plans par îlots « Vasserot » que nous avons obtenus sous forme scannée auprès des Archives de Paris et des Archives nationales. La première grande phase a été le géoréférencement de ces 910 plans (fig. 2). Cela a représenté 27 mois de travail, travail conséquent qui a nécessité de déployer des trésors de patience, de précision et qui a mobilisé un grand nombre d'informations historiques (Chareille *et al.*, à paraître). Ce travail, dont la cheville ouvrière a été Anne-Laure Bethé, a été fondamental, car il a permis de créer les bases de tout le travail ultérieur. Le premier résultat tangible obtenu dans ce projet a donc été la génération du « plan raster Vasserot géoréférencé », pièce clé pour la suite du programme. La deuxième pièce produite a été constituée par les couches vectorielles des parcelles et des îlots, générées à partir de ce plan raster géoréférencé. À la suite de cette production de données, nous avons tenu à mettre en place une procédure de « contrôle qualité », la question étant d'estimer la valeur topographique de ces données géoréférencées.

Le parti pris interdisciplinaire qui a été le nôtre a eu des implications sur les manières de faire, et au final sur les données elles-mêmes. Il faut être conscient que la reconstitution proposée du parcellaire ancien n'est pas la seule possible et qu'elle est conditionnée par la configuration générale du projet, marquée par cette association entre les trois compétences historique, géographique et informatique. Des historiens ou archéologues qui auraient travaillé seuls auraient procédé autrement. Par exemple, les choix en matière de géoréférencement des plans Vasserot ont été en partie dictés par cette approche croisée, puisqu'il fallait pouvoir réappliquer facilement le géoréférencement sur des vecteurs (procédure dite de l'ajustement spatial). Par ailleurs, notre reconstitution du parcellaire Vasserot ne pouvait se fonder sur la méthode dite de géométrie de référence, méthode strictement régressive, employée par exemple dans la très belle étude des Halles (Chastel *et al.*, 1977) ou à Lyon (Gauthiez, 2008). Cette méthode consiste à redessiner un état ancien du parcellaire par rapport à une géométrie de référence (souvent l'état actuel du parcellaire) : lorsque la superposition entre les deux états n'est pas parfaite, y compris quand la continuité morphologique est réelle, on déplace les limites de l'état ancien, encore présentes dans l'état actuel, pour les repositionner à l'endroit exact figurant sur le plan de référence. Grâce à la double expertise de l'œil et de la connaissance historique, il y a donc une correction manuelle des petits décalages inévitables entre le plan de référence et les plans anciens recalés.

Nous avons procédé de manière différente pour trois raisons. Les deux premières tiennent à l'économie générale du projet. La volonté de confronter vectorisation automatique et vectorisation manuelle du parcellaire impliquait de pouvoir basculer facilement de l'espace vectoriel à l'espace géoréférencé : cette première contrainte de l'ajustement spatial, qui permet de réappliquer le géoréférencement des rasters sur les vecteurs produits automatiquement, obligeait à vectoriser les plans Vasserot en suivant fidèlement les limites figurées sur ces plans, et sans les redresser par rapport au plan de l'APUR utilisé comme référence. Par ailleurs, la contrainte de temps (durée initiale prévue de trois ans) rendait impossible de faire pour d'autres plans cadastraux le même travail de recalage que pour les plans Vasserot. Il aurait, par exemple, été utile de disposer du cadastre municipal de 1900 géoréférencé, qui aurait sans doute constitué une référence géométrique intéressante en fournissant un maillon intermédiaire entre Vasserot et l'APUR. Mais celui-ci n'existait pas et se lancer dans le recalage de ses 814 plans-minutes

aurait nécessairement empêché de recalculer l'intégralité des 910 plans Vasserot⁵, objectif premier du projet. Enfin, au-delà de ces contraintes de projet, on peut avoir des doutes sur la pertinence de la méthode pour étudier l'évolution du parcellaire dans la longue durée. En effet, cette méthode induit comme résultat la permanence du parcellaire car, dans la manière même de reconstruire les états du parcellaire ancien, on postule la permanence pour redessiner les limites.

Le second grand chantier a été la vectorisation, ou plutôt l'interprétation sémantique automatisée, des images par les informaticiens du laboratoire L3I de La Rochelle (Raveaux *et al.*, à paraître). Ce long travail de recherche a consisté à mettre au point des algorithmes d'extraction d'objets vecteurs. Cette expérience de vectorisation automatique, outre des avancées significatives en matière d'interprétation des images dans la communauté informaticienne, a permis d'aboutir à une détection fiable des zones bâties à l'intérieur des parcelles, qui a pu être intégrée aux analyses historiques. Dans la perspective d'analyses spatiales assez fines, notamment pour repérer les grandes orientations du parcellaire ancien, il a été décidé de procéder également à une vectorisation manuelle du référentiel Vasserot (les îlots et parcelles, vectorisés intégralement, et le bâti, partiellement, essentiellement dans le centre historique).

Une fois ces référentiels parcellaires, images et vecteur créés, les historiens ont pu entrer en action pour créer les informations historiques. C'est la troisième étape du projet. La création des objets historiques par les historiens était initialement prévue par report sur des tirages papier des plans Vasserot géoréférencés. Finalement, une création directement sous forme numérique dans un logiciel SIG s'est peu à peu imposée. Ainsi, les historiens participants ont pu être formés sur des outils SIG : le logiciel libre GVSIG d'abord, le logiciel propriétaire Arcview ensuite. Ceci leur a permis de créer en format vectoriel leurs objets, qui étaient par ailleurs identifiés et renseignés dans une base de données commune et en ligne, « ALPAGE-Références ».

La quatrième et dernière étape a consisté à créer une plateforme de travail en ligne (*webmapping*) afin de permettre aux historiens de saisir leurs objets historiques en ligne sur le fond Vasserot géoréférencé, et ce de manière partagée et coordonnée. Outre le « plan Vasserot géoréférencé », ce sont donc à terme tous les objets créés par les historiens qui seront ainsi accessibles. Cette mise en commun de l'information dans le même référentiel constitue certainement une première

5 Le risque était réel, d'autres ayant échoué avant nous (Darin, 1998, p. 66-67).

et les opportunités offertes apparaissent dès à présent enthousiasmantes pour la communauté des chercheurs historiens parisiens médiévistes.

Pour mesurer précisément la qualité géographique du parcellaire reconstitué, des critères d'évaluation ont été définis : un coefficient de la déformation due au géoréférencement pour chaque plan d'îlot (Chareille *et al.*, à paraître) ; une évaluation du décalage entre les plans Vasserot et le plan actuel de l'APUR (Pouget, André, à paraître). Ces critères permettent un retour critique sur le document parcellaire constitué en une source d'information d'ordre historique. Comme toute source, celle-ci n'est pas parfaite, et il y a pour certains plans des problèmes de décalage importants : le coefficient de déformation permet de discriminer les plans potentiellement problématiques, soit seulement 6,5 %. De plus, la comparaison des 5 000 parcelles présentes à la fois sur les plans Vasserot et sur le parcellaire actuel de l'APUR – ici utilisé comme terrain virtuel – montre que, en moyenne, les écarts de positionnement (X,Y) sont seulement de 1,5 m, et les écarts d'orientation de 2,2°. Le résultat global est donc très satisfaisant et l'échelle de précision est largement suffisante pour travailler à l'échelle des sources écrites médiévales et modernes.

Une autre interaction particulièrement forte entre les SHS [sciences humaines et sociales] et les STIC [sciences et technologies de l'information et de la communication] s'est traduite par la constitution de procédures logicielles *ad hoc* : l'une, par Eric Grosso, pour caractériser la géométrie du parcellaire par le biais d'un module intégré dans le logiciel libre *openjump* (Robert *et al.*, à paraître), l'autre, par Alain Layec, pour géocoder la liste des 10 000 individus cités dans le rôle de taille de 1300 (Bourlet, Layec, à paraître). Le premier module permet ainsi de repérer les parcelles proches ou au contraire éloignées de la parcelle standard de forme rectangulaire (Chastel *et al.*, 1977, p. 60-61) : l'écart à la norme rectangulaire permet de repérer géométriquement les planifications (par exemple celle de la Villeneuve du Temple) ou au contraire les conflits de forme (par exemple la rue Darnestat entre les rues Saint-Martin et Saint-Denis). Le second module permet de faire des analyses de socio-topographie puisque l'on dispose d'informations économiques (nom, montant de l'impôt, métier) pour les individus répartis dans chaque tronçon de rue en 1300. Ce second chantier n'est pas achevé car il a fallu au préalable constituer des données spatiales de référence géométriquement correctes (filaire des voies de 1300).

Une des clés de la réussite de ce projet réside sans doute dans l'association des historiens, dès le début du

travail collectif, avec les géomaticiens et les informaticiens. Cette infrastructure de données spatiales a été construite dès l'origine avec ses utilisateurs, à savoir les historiens qui travaillent sur un thème précis, et qui, au final, utilisent dans une perspective historique les outils fabriqués avec les géomaticiens et informaticiens. Ce souci de la pratique, qui s'est concrétisé dans ce projet par un apprentissage important des historiens, loin de leurs terrains habituels, est trop souvent absent des projets informatiques : beaucoup échouent car la capacité d'appropriation des outils par les thématiciens n'est pas assez intégrée dans la conception même des outils. Il faut ainsi souligner l'apport du travail collectif dans ALPAGE pour chaque discipline : les STIC y ont testé des outils, l'histoire de l'espace urbain y gagne un nouveau terrain d'étude, qui enrichit aussi l'histoire sociale, économique, politique de Paris.

3 Des résultats historiques qui refondent l'histoire de Paris sur une base spatiale

En février 2012, on ne compte pas moins de 44 couches d'informations géohistoriques qui ont été créées dans le SIG ALPAGE. En plus des données actuelles fournies par l'APUR, qui comportent 7 couches vectorielles sur les arrondissements, les voies, les îlots, le parcellaire, le bâti du début du XXI^e siècle, les données vectorielles géohistoriques forment 6 thèmes :

- 1) données Vasserot (10 couches de données) : arrondissements, quartiers, voies, adresses, îlots, parcelles, bâti, puits, Bièvre et Seine en 1810-1836 ;
- 2) dynamiques environnementales (5) : crues de 1740 et 1910, ligne de partage des eaux en 1745, isolignes du paléo-relief (pré-urbain), zones basses inondables ;
- 3) circonscriptions historiques (4) : les censives au XVIII^e siècle, les régions, quêtes et paroisses fiscales en 1300 ;
- 4) topographie historique (18) : sans tout détailler, on y trouve les enceintes du X^e au XVII^e siècle (enceintes carolingienne, de Philippe Auguste, de Charles V, des Fossés jaunes), les hôtels en 1300 et en 1400, les égouts et les fontaines de la fin du XVI^e au début du XIX^e siècle ;
- 5) tissu urbain ancien (5) : îlots en 1300 et 1380, les voies en 1300 et 1380, la trame parcellaire Vasserot héritée des périodes pré-industrielles ;
- 6) vestiges archéologiques (2) : vestiges maçonnés des enceintes médiévales et moderne.

Nous détaillons ci-dessous quelques exemples permettant de mesurer concrètement les apports historiques du SIG. Le type des résultats est double, à la fois intrinsèque à chaque donnée et lié au croisement de ces données. Un premier niveau de résultats concerne la connaissance propre à chaque donnée. Les enceintes sont désormais cartographiées le plus précisément possible, grâce à leurs vestiges archéologiques (enceintes de Philippe Auguste et Charles V), à leurs traces laissées dans le parcellaire ancien (les trois enceintes médiévales) ou à des relevés spécifiques effectués sur le terrain (enceinte des Fossés jaunes). Les hôtels aristocratiques à la fin du Moyen Âge sont pour la première fois localisés dans leur ensemble et permettent de produire des hypothèses sur la présence nobiliaire en ville. La cartographie des censives au XVIII^e siècle permet de mesurer précisément la hiérarchie socio-spatiale du pouvoir seigneurial.

La possibilité de mener des analyses spatiales grâce au SIG produit elle-même une nouvelle connaissance. Par exemple, le croisement entre le filaire des voies de 1300 et les censives du XVIII^e siècle, a permis de découvrir la place première du roi dans la hiérarchie des seigneurs voyers, inconnue jusque-là (Bove et al., à paraître). Certains seigneurs avaient en effet la haute justice sur leur terre, mais aussi dans les rues qui la traversaient. La justice et la police des rues étaient confiées à un agent seigneurial, le voyer, qui avait aussi pour mission de contrôler les empiètements inévitables sur la voie publique des auvents, escaliers, et étaux engendrés par l'urbanisation et l'activité commerciale. Mais le droit de voirie ne pouvait s'exercer que si le seigneur possédait les deux côtés de la rue, ce qui, compte tenu de l'extrême enchevêtrement des censives, limitait considérablement son exercice. Le croisement qu'autorise le SIG entre les différentes données géohistoriques permet de restituer les espaces dans lesquels les seigneurs médiévaux pouvaient exercer leur droit de voirie. Pour ce faire, on a repris le filaire des rues en 1300, et on a attribué à chaque tronçon l'identifiant d'un seigneur, dès lors qu'il possédait la propriété éminente de toutes les parcelles de part et d'autre (fig. 3). Les seigneurs voyers sont ceux qui possèdent la haute justice, sauf arrangements particuliers. Ainsi le roi a la voirie sur la route qui va du Louvre à Chaillot depuis 1222 ; Saint-Merri abandonne son droit de voirie au profit du roi en 1273 ; le Temple, quant à lui, y renonce au profit du même à l'intérieur des murs en 1279. On a restitué les tronçons de rues où Saint-

Magloire et Saint-Éloi étaient seigneurs voyers d'après le plan de Friedmann. En dépit des inévitables approximations dues à cette restitution, il en ressort un résultat fort : bien que la censive du roi ne couvre que 4 % des îlots de 1380, le souverain exerce le droit de voirie dans au moins 63 % des 73 kilomètres de rues de la capitale en 1300 (fig. 4). Cela fait de lui le principal seigneur voyer de Paris puisque les seigneurs ecclésiastiques qui peuvent prétendre à ce droit l'exercent dans, au plus, 10 % des rues. On ne s'étonnera pas, dès lors, que le roi cherche à réunir au domaine au XIV^e siècle la voirie royale, qui était jusque-là donnée à ferme et en héritage à quelque grand bourgeois. Enfin, cela montre que, à Paris, la domination du roi sur la haute aristocratie passe d'abord par l'exercice de la haute justice, et non par la détention foncière du sol urbain : l'emprise de la censive du roi est en effet mineure au regard de celle des grands seigneurs ecclésiastiques parisiens, tels que l'archevêché, le Temple ou Saint-Martin-des-Champs, qui détiennent à eux trois quasiment un tiers des îlots de 1380.

Un autre exemple concerne le croisement entre les tracés des enceintes et le parcellaire ancien : au-delà de la localisation des ouvrages défensifs, il informe sur les rythmes de la croissance urbaine, lorsque l'ouverture tardive d'une poterne dans l'enceinte de Philippe Auguste est encore perceptible au début du XIX^e siècle (Noizet, Lallau, à paraître). L'analyse de la morphologie urbaine dans le secteur du Temple en est un bon exemple (fig. 5). Celui-ci a été marqué par l'ouverture plus ou moins ancienne des portes de l'enceinte, seuls points de passage concentrant les flux entre l'intérieur et l'extérieur de la ville. Deux voies orientées nord-sud disposaient, dès le début du XIII^e siècle, d'une ouverture dans la nouvelle enceinte :

- la rue du Temple traversait l'enceinte de Philippe Auguste par la porte du Temple, une des portes d'origine de l'enceinte (Bonnardot, 1852, p. 299) ;
- la rue Vieille du Temple passait par la poterne Barbette, qui n'était peut-être pas d'origine, mais qui fut percée très tôt, avant 1203 (Halphen, 1909, p.70 ; Etienne, 1974, p. 50-51 et 89).

En revanche, la poterne du Chaume, située à mi-chemin entre ces deux dernières, ne fut percée que bien tard, en 1288 (Curzon, 1888, p. 338-339 ; Étienne, 1974, p. 212)⁶.

6 Le diplôme autorisant l'ouverture de la porte du Chaume date du 18 janvier 1288 (nouveau style) et précise la situation de la nouvelle porte : « inter portam per quam itur ad domum Templi Parisiensis et portam que vocatur vulgariter posterne Barbete, sita in veteri vico Templi Parisiensis... ». Arch. Nat., S5073A, 63e liasse, n°63.

Or, il est frappant de constater que ce décalage temporel d'un petit siècle se traduit aussi spatialement dans le parcellaire du début du XIX^e siècle, comme en témoigne la plus forte densité parcellaire le long des axes rues du Temple et Vieille-du-Temple. Entre la rue des Quatre-Fils-Aymon au nord et la rue de la Tixeranderie au sud, l'analyse des parcelles en bordure de rue des trois axes traversant l'enceinte révèle une hiérarchie morphologique⁷. L'axe fort, qui concentre le plus grand nombre de parcelles, est celui de la rue du Temple avec 100 parcelles au total, avec une moyenne de 20,3 parcelles par hectare. Vient ensuite en seconde position la rue Vieille-du-Temple avec 89 parcelles et une moyenne de 15,5 parcelles par hectare. Enfin, l'axe le moins important est celui qui va de la rue des Billettes jusqu'à la rue du Chaume, par la porte du Chaume, avec 58 parcelles et une moyenne de 11,3 parcelles par hectare, soit une densité parcellaire de presque la moitié de celle de la rue du Temple. Ce différentiel de densité, perceptible au début du XIX^e siècle, s'explique par le décalage chronologique entre les ouvertures des différentes portes dans l'enceinte. Entre celle des portes du Temple et Barbette d'une part et celle de la poterne du Chaume d'autre part, il s'est écoulé un siècle important pour la structuration de l'espace urbain : la concentration des flux sur les axes rue du Temple et rue Vieille-du-Temple, induite par le système viaire du seul XIII^e siècle, conditionne encore le parcellaire urbain cinq siècles plus tard.

Un autre thème confirme pleinement l'intérêt d'étudier le rapport structure/usages de l'espace urbain, celui des densités démographiques, réévaluées grâce à la spatialisation des foyers fiscaux décrits dans les rôles de la taille au début du XIV^e siècle (Géraud, 1837 ; Bourlet, Layec, à paraître). Si le géocodage des contribuables de 1300 n'est pas encore achevé, la carte de la densité de contribuables, dressée par quêtes, offre une vue d'ensemble de la répartition des contribuables dans la ville (fig. 6). L'allure générale de cette carte est très proche des cartes déjà publiées par Raymond Cazelles (Cazelles, 1966, p. 30, 113). Elle en diffère cependant parce qu'elle inclut la Cité, ne tient compte que de l'espace *intra muros* et parce que le nombre de tranches d'impôts retenues est un peu supérieur (5 tranches), ce qui permet de proposer une visualisation plus fine pour les tranches inférieures à 20 sous, qui concernent la population la plus nombreuse.

Sur la rive gauche, la densité de contribuables est en général très faible : moins de 20 feux contribuables à l'hectare à la périphérie d'un petit noyau central de plus forte densité (25 à 42 feux à l'hectare) constitué de la

paroisse Saint-Séverin, de la première quête Saint-Benoît et de la paroisse Saint-Hilaire. Cette faible densité s'explique certainement en partie par la résidence préférentielle des clercs autour de l'Université et des collèges mais elle est tout autant le fait d'une urbanisation relativement tardive (Roux, 1989 ; Roux, 1992).

La Cité, dont la moitié de la superficie est occupée par le Palais royal et par le quartier canonial autour de Notre-Dame, et l'autre moitié ouverte à l'habitat bourgeois, présente un profil inverse, la paroisse Saint-Pierre-aux-Bœufs, avec 65 feux contribuables à l'hectare est la moins peuplée, tandis que la densité atteint des chiffres extrêmes dans d'autres paroisses : 188 contribuables à l'hectare dans la draperie (5^e quête Saint-Jacques-de-la-Boucherie, entièrement localisée dans la Cité avec 108 contribuables répartis sur 0,57 ha), 166 dans la paroisse Saint-Pierre-des-Arcis (73 contribuables sur 0,44 ha) et plus de 100 dans celles de Sainte-Geneviève-des-Ardents, Saint-Christophe et Saint-Martial, toutes paroisses proches des deux ponts. Dans ce tissu urbain très serré mais commercialement stratégique, la bourgeoisie d'affaires s'adapte en dispersant ses propriétés dans le quartier.

Sur la rive droite, il ne se trouve aucune densité inférieure à 20 contribuables, mais il existe un déséquilibre entre l'est où certaines quêtes n'atteignent pas les 40 contribuables à l'hectare et l'ouest où la répartition de la population est plus homogène. Mais c'est au cœur économique de la ville, entre les grands axes de circulation que sont les rues Saint-Denis et Saint-Martin et entre les deux gros marchés de la ville, la Seine et les Halles que se concentre surtout la population contribuable : 173 contribuables à l'hectare à proximité du Châtelet dans la 6^e quête Saint-Germain-l'Auxerrois, 145 dans la paroisse Sainte-Opportune, entre 100 et 155 contribuables à l'hectare dans la paroisse Saint-Jacques. De telles densités de contribuables, qui rappellent-le, ne représentent que 25 à 30 % des feux réels, laissent entrevoir une densité de population très supérieure aux 50 à 150 habitants à l'hectare que Philippe Dollinger considérait comme caractéristique des très grandes villes (Dollinger, 1956).

À l'échelle de l'enceinte de Philippe Auguste, on constate une densité moyenne de feux contribuables de 47 feux / hectare, ce qui laisse supposer, en ajoutant les pauvres, les clercs et les nobles, une densité de 156 à 188 feux / hectare selon que l'on adopte le taux de 30% ou celui de 25% de feux contribuables par rapport au nombre de feux réels (fig. 7). Si on

7 D'ouest en est : les rues Sainte-Avoie-du Temple comportant la porte du Temple ; rues des Billettes-de l'Homme armé-du Chaume avec la poterne du Chaume ; la rue Vieille du Temple avec la poterne Barbette.

part d'une hypothèse basse de 3,5 habitants par feu, on arrive à un résultat de 500 à 650 habitants à l'hectare. Cet ordre de grandeur est supérieur mais reste comparable à celui trouvé dans d'autres villes françaises et italiennes, comme Périgueux et Florence (500 hab. / ha) ou Toulouse (480). Il est sans commune mesure cependant avec la population des petites villes de la région parisienne dont Guy Fourquin a proposé une évaluation de la densité de population, puisque la ville la plus densément peuplée est Pontoise avec 29,4 habitants à l'hectare, loin devant Saint-Denis, avec 10,2 hab. / ha, et Poissy, avec 4,7 hab. / ha (Boucheron et al., 2003, p. 395 ; Fourquin, 1956).

Mieux, la géolocalisation des rôles de taille dans le SIG permet de montrer tout ce que cette moyenne a de trompeur. Les densités par feux contribuables sont en effet très contrastées au sein de l'espace urbain, allant du simple au décuple selon les quêtes. Peut-on appliquer, comme nous l'avons fait ici, le même coefficient multiplicateur entre feux contribuables et feux réels à l'échelle d'une quête densément peuplée de feux contribuables ? Ceux-ci sont en effet très mal répartis dans l'espace et on peut supposer que là où ils sont denses, il y a moins de clercs, de nobles et de pauvres : les premiers habitent plutôt la rive gauche et les derniers volontiers la périphérie. En tenant compte de cette donnée, on peut néanmoins supposer que les feux réels sont au moins deux fois supérieurs aux feux contribuables, ce qui laisse entrevoir des densités de 350 feux réels à l'hectare dans les quêtes les plus peuplées de contribuables, soit, toujours en prenant l'hypothèse basse de 3,5 personnes par feu, 1 200 habitants à l'hectare ! Le chiffre est très approximatif et la recherche l'affinera certainement à l'avenir, mais il est certain que les densités de population sont extraordinairement élevées au cœur de la ville.

La carte des densités de population donne aussi à voir les lignes de force du développement de la ville. L'axe nord-sud, suivant le tracé du *cardo* romain, est nettement perceptible même sans la visualisation des faubourgs qui eût encore accentué ce caractère. Le phénomène est réel dans le quartier de l'Université, où les paroisses les plus peuplées sont traversées par la rue Saint-Jacques. Il est bien marqué aussi sur la rive droite aux abords des rues Saint-Martin et Saint-Denis. Sur cette rive, toutefois, il reste en concurrence avec un axe de développement est-ouest, entre Seine et rue de la Verrerie prolongée, après la croisée de la rue Saint-Denis, par la rue Saint-Honoré. Ces axes de développement sont anciens et connus. La carte est-elle représentative d'un mouvement récent ? Ce n'est pas certain, la carte des changements des feux entre 1297 et 1300

publiée par Raymond Cazelles indique que ce sont les îlots d'habitation les plus proches de l'enceinte et les faubourgs de la ville qui gagnent le plus de contribuables entre ces deux dates (Cazelles, 1972, p. 28-31). Il paraît d'ailleurs logique que la population s'accroisse à la périphérie, dans les zones de moindre densité.

4 Libre diffusion de ces données à travers une plateforme de *webmapping*

Un site internet (CMS) rend compte du travail effectué durant le projet. Il centralise toutes les publications relatives à ce travail (qu'elles soient scientifiques, administratives, techniques, cartographiques) et constitue la porte d'entrée vers la plateforme de *webmapping* permettant la consultation et l'édition en ligne de données historiques pour Paris.

La quantité, la qualité et le mode collaboratif de la production des données créées dans ce projet a posé très rapidement la question de leur pérennité et de leur diffusion. Ces questions ont été résolues par un double aspect, administratif et technique. Tout d'abord des conventions ont été signées avec les institutions ayant fourni des données (APUR ; Archives nationales et ville de Paris) permettant d'établir les mentions des droits. Un accord de consortium a également été signé entre les tutelles des laboratoires partenaires afin de déterminer les droits de co-propriété. Du point de vue technique, nous avons mis en place une plateforme de *webmapping*, permettant la consultation par tous des données validées par le consortium, la gestion des métadonnées et l'édition en ligne de nouvelles données. À cela s'ajoute la base de données Alpage-Références, également centralisée et en ligne, pour indiquer les sources ayant permis de spatialiser les objets. Il a été nécessaire pour gérer tous ces aspects, qui peuvent paraître secondaires mais qui conditionnent en réalité la durabilité des données, de mettre en place un système d'administration des données et de la plateforme. Les données sont ainsi identifiées (méta-données), référencées (Alpage- Références) et modifiables (plateforme Dynmap). Notre groupe de travail a donc progressivement formé ce que les sociologues des organisations appellent une « communauté de pratique » (Pomnon, 2007), fondée sur un enrichissement mutuel. Les historiens se sont appropriés les SIG sans instrumentaliser pour autant les géomaticiens et informaticiens ; par leurs questions, ils ont permis aux géomaticiens de tester des nouveaux outils (procédures de géoréférencement, plateforme

numérique) et aux informaticiens de progresser dans la méthodologie de la vectorisation automatique des documents couleur anciens et donc complexes.

Nous avons été bien au-delà du cahier des charges initial du projet puisque l'important volet sur l'administration des données et la plateforme de *webmapping* n'étaient pas prévus au départ dans le projet. Au-delà de la recherche historique, cet outil peut donc être utilisé à des fins culturelles et sociales : n'importe qui peut désormais disposer de ces informations, et même produire ses propres cartes respectant les conventions cartographiques et juridiques. Ces données peuvent, par exemple, être utilisées en matière d'aménagement et d'urbanisme. Dans la mesure où nous avons recalé le parcellaire Vasserot sur le parcellaire actuel, les tissus anciens pourraient concrètement être pris en compte dans les études documentaires réalisées en amont des projets de construction par les professionnels de ce domaine travaillant dans l'espace parisien. Un bon exemple en est la redéfinition en cours du périmètre de sauvegarde du quartier du Marais en fonction du tracé de l'enceinte de Charles V, nouvellement proposé par les chercheurs de ce projet.

Conclusion

Basé sur la collaboration entre historiens, géographes et informaticiens, le projet de recherche ALPAGE a construit un système d'information géo-

graphique historique pour le Paris pré-industriel. Tout d'abord, nous avons reconstitué le plus ancien plan parcellaire de Paris en géoréférençant et en vectorisant le cadastre par îlots de P. Vasserot (1810-1836). Puis, sur ces couches spatiales de référence, nous avons constitué des couches d'information historique médiévale et moderne (enceintes, censives, paroisses...). Cette spatialisation des données historiques dans le SIG permet d'articuler finement les dimensions sociale et spatiale du fait urbain. L'histoire du Paris médiéval et moderne bénéficie d'ores et déjà de nouvelles connaissances, qu'il s'agisse de la place des pouvoirs seigneuriaux dans la ville, de l'héritage des enceintes médiévales sur le tissu urbain, des densités démographiques et de la hiérarchie sociale. Le corpus de données ALPAGE, riche de plusieurs dizaines de fonds historiques (dont certains uniques, comme la carte assemblée des plans Vasserot), et sa mise à disposition par une interface dynamique de consultation et d'interrogation (Dynmap) constituent une avancée de taille pour les historiens. Il est probable que cette dernière change progressivement les pratiques de travail, en proposant aux chercheurs et aux autres collaborateurs une sorte de libre service de l'information géo-historique parisienne. Les historiens de cette équipe ont livré à la fois une source – répondant aux règles de l'exercice historique – mais aussi un savoir historique, tous deux étant re-mobilisables à volonté, y compris par le grand public.

Bibliographie

- Allain R.**, 2005, *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris, Éd. Armand Colin, coll. U.
- Bonnardot A.**, 1852, *Dissertations archéologiques sur les anciennes enceintes de Paris, suivies de recherches sur les portes fortifiées qui dépendaient des enceintes*, Paris.
- Boucheron P., Menjot D.**, 2003, « La ville médiévale », dans Pinol J.-L. (dir.), *Histoire de l'Europe urbaine*, Paris, Éd. Seuil, vol. I, p. 286-592.
- Bourlet C., Layec A.**, « Densité et socio-topographie : le géocodage du rôle de taille de 1300 », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Bove B., Brault Y., Ruault, A.**, « Spatialisation des censives urbaines au XVIII^e siècle et essai de restitution médiévale », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Bove B.**, « À la recherche des hôtels princiers de Paris : un inventaire impossible ? », dans Gaude-Ferragu, Laurieux B., Paviot J. (éd.), *La cour du prince. Cour de France, cours d'Europe (XII^e-XV^e siècle)*, Paris, Champion, 2011, p. 177-192.
- Bove B.**, « Typologie spatiale des hôtels aristocratiques à Paris (1300, 1400) », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Brault Y.**, « L'enceinte des Fossés jaunes et la ceinture des grands boulevards », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Cazelles R.**, « La population de Paris avant la peste noire », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, n° 110-4, 1966 (1967), p. 539-550.
- Cazelles R.**, 1972, *Paris, de la fin du règne de Philippe Auguste à la mort de Charles V (1223-1380)*, rééd. Paris, Association pour la publication d'une histoire de Paris, 1994.
- Cazelles R.**, « La population de Paris avant la peste noire », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, n° 110-4, 1966 (1967), p. 539-550.
- Chareille P., Bouju A., Bethe A.-L., Noizet H.**, « Le géoréférencement des plans Vasserot : méthodes, déformations, interprétations », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Chastel A., Boudon F., Couzy H., Hamon F.**, 1977, *Système de l'architecture urbaine. Le quartier des Halles à Paris*, Paris, Éd. CNRS, 2 vol.
- Chesneau I., Roncayolo M.**, 2011, *L'abécédaire de Marcel Roncayolo. Entretiens*, Gollion, Éd. Infolio éditions, Archigraphy Poche.
- Chouquer G.**, 2000, *L'étude des paysages. Essais sur leurs formes et leur histoire*, Paris, Éd. Errance.
- Chouquer G.** (dir.), 2003, *Objets en crise, objets recomposés. Transmissions et transformations des espaces historiques. Enjeux et contours de l'archéogéographie, Études rurales*, n°167-168.
- Chouquer G.**, 2007, *Quels scénarios pour l'histoire du paysage ? Orientations de recherche pour l'archéogéographie*, Coimbra-Porto, Centro de Estudios Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto.
- Curzon H. de**, 1888, *La Maison du Temple à Paris. Histoire et description*, Paris, Éd. Hachette.
- Darin M.**, « The study of urban form in France », *Urban Morphology*, n°2-2, 1998, p. 63-76.
- Dollinger P.**, « Le chiffre de population de Paris au XIV^e siècle, 21 000 ou 80 000 habitants ? », *Revue historique*, n° 216, 1956, p. 35-44, réédité avec une note complémentaire de réponse à ses détracteurs dans *Pages d'Histoire, France et Allemagne médiévale, Alsace*, Paris, Orphys, 1977, p. 61-69 et 69-72.
- Étienne G.**, 1974, *Étude topographique sur les possessions de la maison du Temple à Paris (XII^e-XIV^e s.)*, thèse de l'école des chartes.
- Faucherre N., Bethe A.-L.**, à paraître, « L'enceinte de Charles V », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Fourquin G.**, « La population de la région parisienne aux environs de 1328 », *Le Moyen Âge*, n° 62, 1956, p. 63-91.

- Galinié H.**, 2000, *Ville, espace urbain et archéologie*, Tours, Éd. Maison des Sciences de la Ville.
- Gauthiez B.**, « Lyon en 1824-32 : un plan de la ville sous forme vecteur d'après le cadastre ancien », *Géocarrefour*, vol. 83, n° 1, 2008, p. 57-67.
- Géraud H.**, 1837, *Paris sous Philippe le Bel d'après des documents originaux et notamment d'après un manuscrit contenant le « rôle de la taille » imposée sur les habitants de Paris en 1292*, Paris. Réimpr. accompagnée d'un avant-propos et d'un index des noms de personnes par C. Bourlet et L. Fossier, Tübingen, 1991.
- Halphen L.**, 1909, *Paris sous les premiers Capétiens (987-1223). Étude de topographie historique*, Paris, Ernest Leroux.
- Lepetit B.**, 1995, « Histoire des pratiques, pratique de l'histoire », dans Lepetit B. (éd.), *Les formes de l'expérience. Une autre histoire sociale*, Paris, Éd. Albin Michel, p. 9-22.
- Noizet H.**, « Les plans d'îlots Vasserot, support d'un système de l'information géographique historique de Paris », *EAV, La revue de l'École nationale supérieure d'architecture de Versailles*, 14, 2008-2009, p. 86-95.
- Noizet H.**, « Fabrique urbaine : a new concept in urban history and morphology », *Urban morphology*, 13, n°1, 2009, p. 55-66.
- Noizet H.**, « L'enceinte du X^e siècle et les rythmes de la croissance urbaine », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Noizet H., Lallau E.**, « L'enceinte de Philippe Auguste : croiser la pierre et le papier grâce au SIG », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Pornon H.**, 2007, « Bilan et perspectives de 20 années de géomatique », *Géomatique expert*, 57, 2007, p. 36-60.
- Raveaux R., Burie J.-C., Ogier J.-M.**, « La vectorisation automatisée des rasters Vasserot », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Robert S.**, « Comment les formes du passé se transmettent-elles ? », *Études rurales*, 167-168, 2003, p. 115-32.
- Robert S., Grosso E., Chareille P., Noizet H.**, « Premières analyses morphologiques du parcellaire ancien de Paris », dans Noizet H., Bove B., Costa L. (éd.), *Paris de parcelles en pixels. Analyse géomatique de l'espace parisien médiéval et moderne*, Paris, Presses universitaires de Vincennes, à paraître.
- Roncayolo M.**, 1996, *Les grammaires d'une ville. Essai sur la genèse des structures urbaines à Marseille*, Paris, Éd. EHESS.
- Roncayolo M.**, 2002, *Lectures de villes. Formes et temps*, Marseille, Éd. Parenthèses.
- Rouleau B.**, 1985, *Villages et faubourgs de l'ancien Paris : histoire d'un espace urbain*, Paris, Éd. du Seuil.
- Roux S.**, 1989, *Le quartier de l'Université à Paris du XIII^e au XV^e siècle : étude urbaine*, thèse de doctorat d'Histoire, Paris 10, dactyl.
- Roux S.**, 1992, *La rive gauche des escoliers, XV^e siècle*, Paris.
- Souchon C.**, « Philibert Vasserot (1773-1840) auteur des atlas des quartiers de Paris », dans *De l'estime au cadastre en Europe. Les systèmes cadastraux aux 19^e-20^e siècles (colloque de Bercy 20-21 janvier 2005)*, Paris, 2008, p. 253-275.
- Zunz O.**, « Étude d'un processus d'urbanisation : le quartier du Gros Caillou à Paris », *Annales ESC*, 25, n° 4, 1970, p. 1024-65.

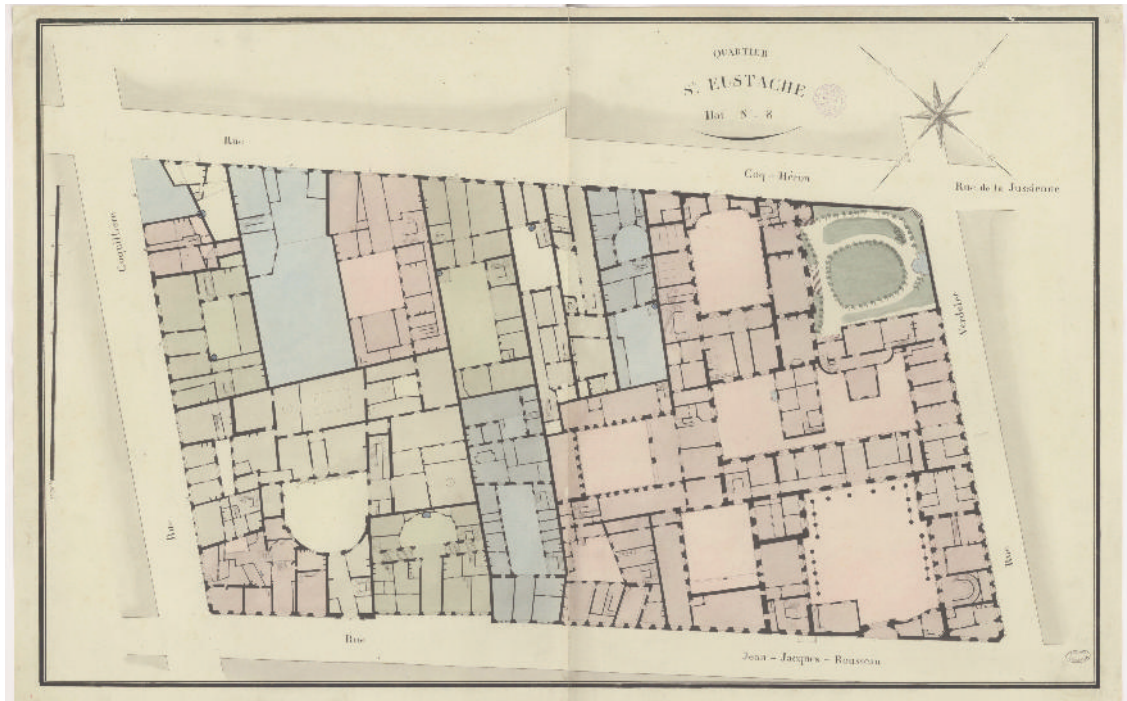


Figure 1 : Plan d'un îlot par P. Vasserot (Arch. nat. F31 78 – Arch. Paris, quartier de Saint-Eustache, îlot n°8)

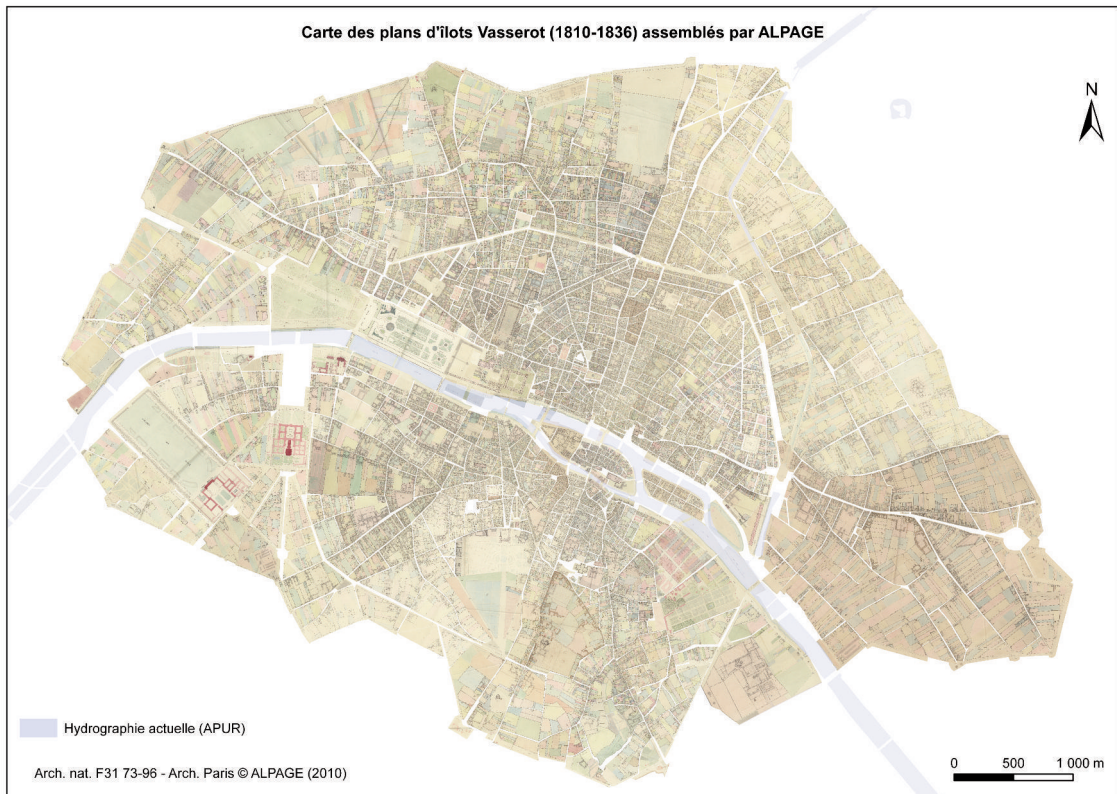


Figure 2 : Carte des plans d'îlots Vasserot (1810-1836) assemblés par ALPAGE

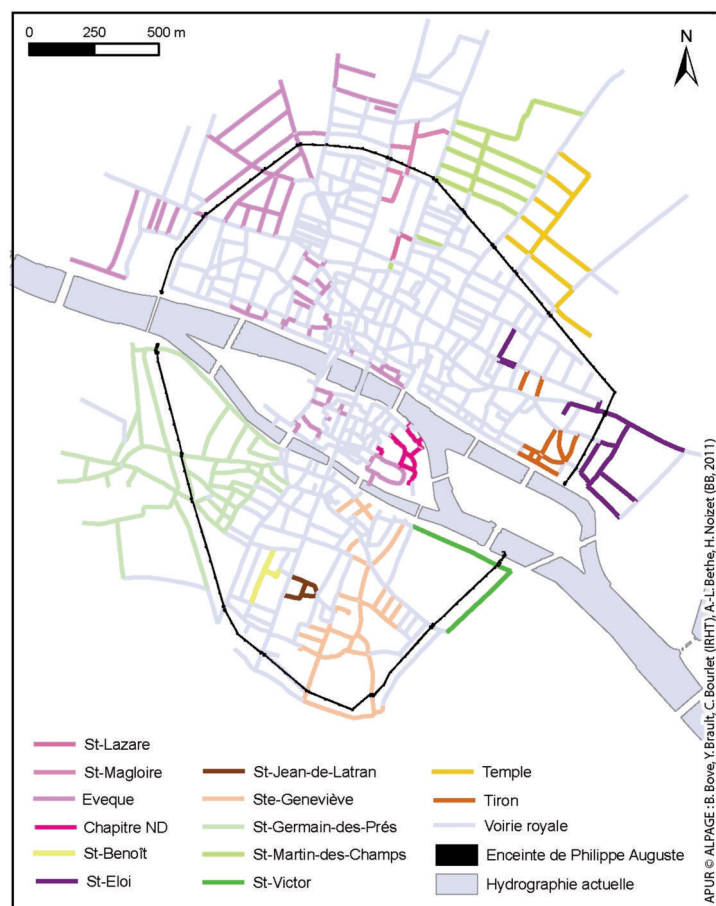


Figure 3 : Les seigneurs voyers en 1300

Seigneur voyers	Mètres linéaires de rues	%
St-Germain-des-Prés	7281	9,9
Evêque	7040	9,5
Ste-Geneviève	3235	4,4
St-Martin-des-Champs	2531	3,4
Temple	1798	2,4
St-Éloi	1778	2,4
Tiron	968	1,3
St-Victor	762	1,0
St-Magloire	672	0,9
Chapitre Notre-Dame	644	0,9
St-Jean-de-Latran	333	0,5
St-Benoit	310	0,4
St-Lazare	167	0,2
Roi	46 268	62,7
TOTAL	73 788	100

Figure 4 : Hiérarchie des seigneurs voyers en 1300

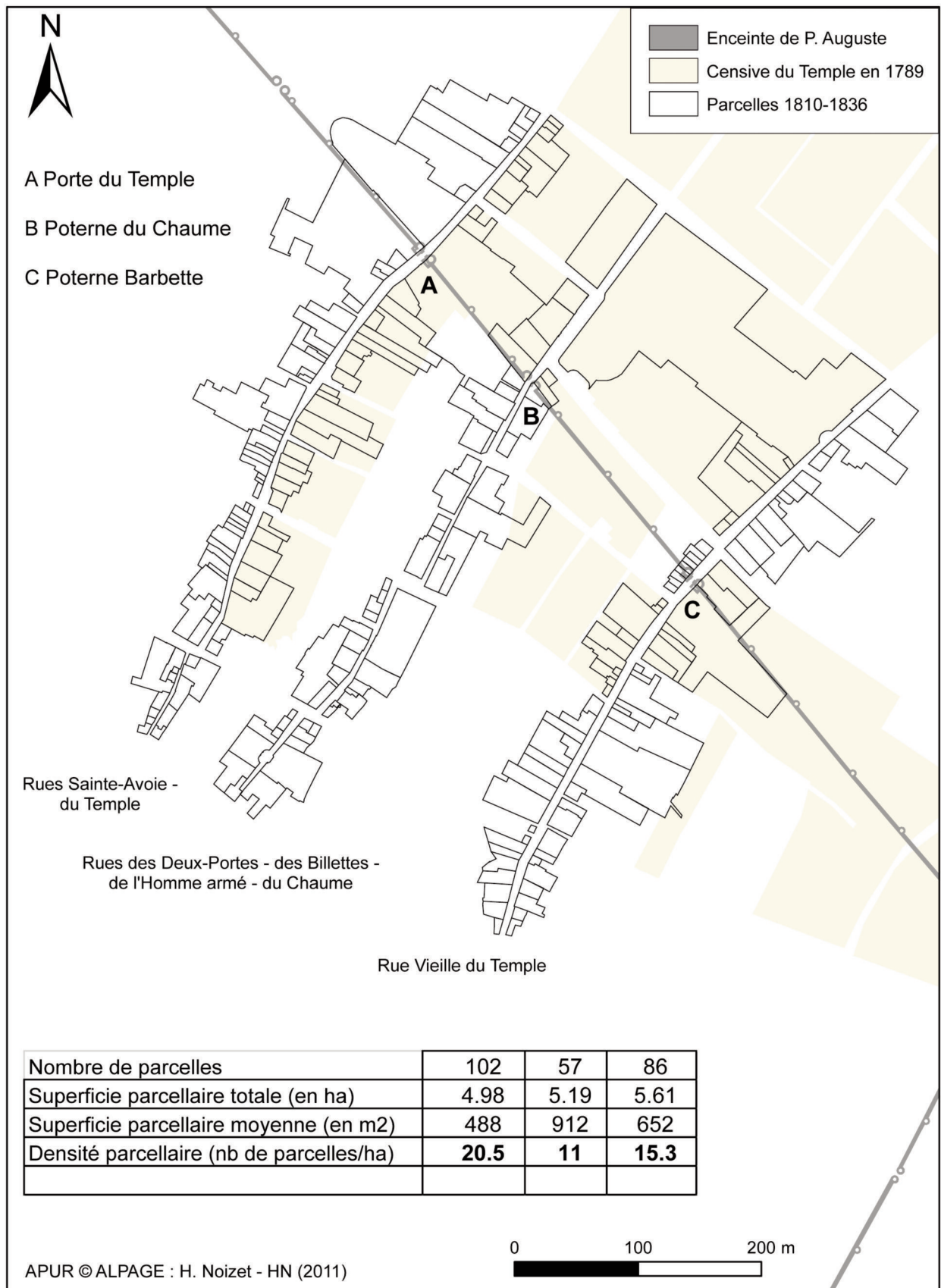


Figure 5 : Densité parcellaire (1810-1836) et ouverture de porte dans l'enceinte de Philippe Auguste

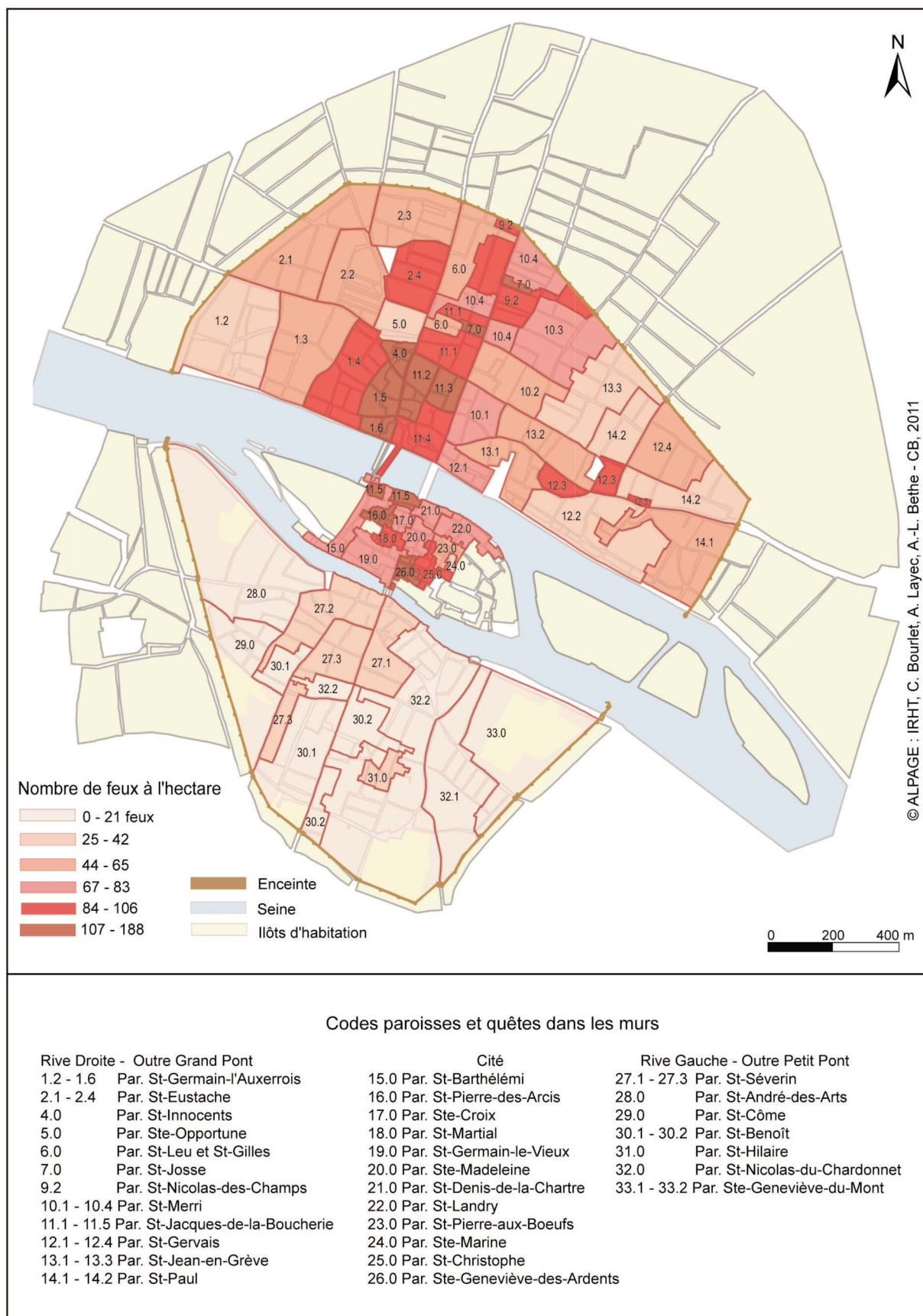


Figure 6 : Densité des feux contribuables intra muros (1300)

	Superficie (ha)	Feux contribuables		Nb feux réels/ha (Estimation selon % de feux contribuables)	
		Nb de feux	densité/ha	30%	25%
Rive droite	107	6699	63	209	250
Cité	9	750	83	277	333
Rive gauche	68	1234	18	60	72
Paris	184	8683	47	157	188

Figure 7 : Densité des feux contribuables et des feux réels intra muros en 1300