

Partage d'expériences

Le programme Alpage

Analyse diachronique de l'espace Parisien. Approche géomatique

À l'origine de ce projet géohistorique, il y avait un pari : considérer que la donnée parcellaire ancienne pouvait être le noyau référentiel de toute étude historique parisienne à dimension spatiale. Pour ce faire, archéologues, historiens, géomaticiens et informaticiens se sont associés sous la coordination d'Hélène Noizet dans le cadre du projet ALPAGE, soit au total une vingtaine de chercheurs appartenant à plusieurs laboratoires, parmi lesquels le LA-MOP (porteur), ArScAn, le LIENSs, le L3i, mais aussi le COGIT de l'IGN, l'IRHT, le Centre de topographie historique de Paris des Archives nationales. Ils ont construit ensemble un système d'information géographique (SIG) historique comprenant les données et les applications nécessaires pour interroger la dimension spatiale des phénomènes historiques concernant la ville de Paris. Le projet, commencé en septembre 2006, a duré 44 mois. Soutenu par l'ANR (300 k€) et le CNRS (30 k€), il est aujourd'hui hébergé par le TGE ADONIS : alpage.tge-adonis.fr.



Fig1 L'assemblage des 910 feuilles Vasserot. Le plus ancien parcellaire de Paris a été reconstitué grâce au géoréférencement puis à la vectorisation des 910 plans d'îlots Vasserot (1810-1836, dans la limite des Fermiers généraux).

D'une part, le plus ancien parcellaire de Paris a été reconstitué grâce au géoréférencement puis à la vectorisation des 910 plans d'îlots Vasserot (1810-1836, dans la limite des Fermiers généraux) et, d'autre part, des données historiques médiévales et mo-

dernes ont été spatialisées (enceintes, hôtels aristocratiques, égouts, crues centennales, seigneuries, paroisses...) (Fig1). La mise en relation de ces données avec le tissu urbain ancien permet de reprendre l'histoire de Paris, en croisant véritablement les dimensions naturelles et sociales du fait urbain parisien. La construction du parcellaire de 1810-1836 en objets vecteurs géoréférencés a permis d'étudier les caractéristiques géométriques des parcelles : densité et diversité des formes parcellaires du plus au moins géométrique, orientation du réseau viaire et du parcellaire (Fig2). Les spécificités morphologiques ainsi repérées sont ensuite expliquées par des pratiques sociales qui réactualisent ces formes dans la longue durée (planifications, réutilisation d'anciennes formes parcellaires dans des contextes sociaux postérieurs, effet de ceinture ou barrière...). C'est le cas de l'ancien bras de la Seine, dont on observe la résilience dans plusieurs agencements spatiaux, matériels et idéels, depuis l'Holocène jusqu'au XX^e siècle (Fig3). Ainsi, le parcellaire urbain est concrètement devenu un objet d'histoire.

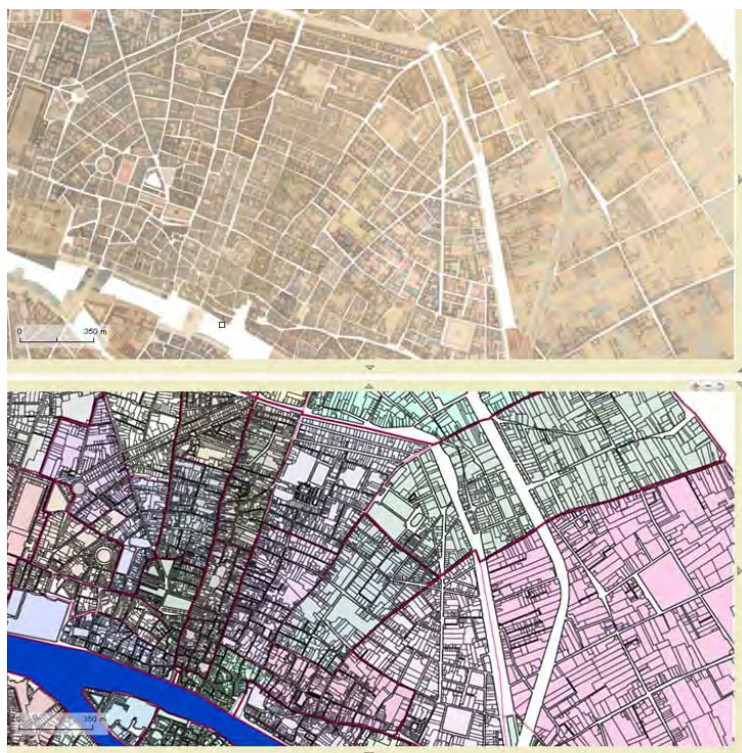


Fig2 La vectorisation des parcelles Vasserot du raster (en haut) au vecteur (en bas). Le géoréférencement et la vectorisation des 910 plans Vasserot ont été menés en croisant en permanence les besoins et l'expertise des historiens, les possibilités techniques de la géomatique, et enfin les besoins et apports de la vectorisation automatique par les informaticiens. Dès lors que le géoréférencement a été achevé (avril 2009), et pendant que la vectorisation des quelques 26000 parcelles se poursuivait, les historiens ont commencé à produire les données historiques propres à leurs recherches thématiques.

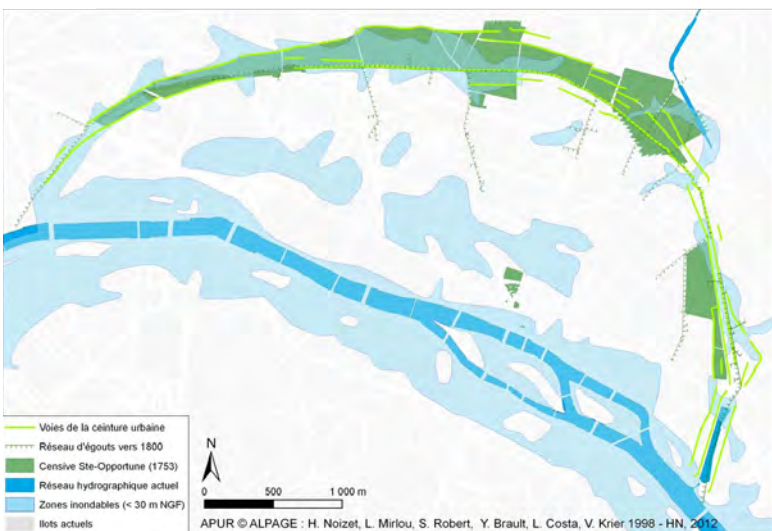


Fig3 L'ancien bras de la Seine dans le parcellaire dont on observe la résilience dans plusieurs agencements spatiaux, matériels et idéels, depuis l'Holocène jusqu'au XX^e siècle.

la documentation-source conservée aux Archives nationales. La numérisation de ces documents et la diffusion croissante des SIG ont rendu possible ce projet.

La création de ce 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'agissait de permettre à des thématiciens, principalement des historiens médiévistes et modernistes, de spatialiser leurs données à un instant T, par exemple les foyers fiscaux étudiés par C. Bourlet à partir du rôle de taille de 1300. Ces thématiciens cherchaient ainsi à interroger et manipuler leurs données afin de tester des hypothèses d'ordre spatial, ce qui était quasiment impossible jusque-là. Du point de vue diachronique, l'objectif était d'étudier la morphologie urbaine dans la longue durée, en montrant qu'il y a, en plus des planifications, 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 et évolue-t-il ? Quels sont, à différents moments, ses usages sociaux ?

De plus, un développement original du projet, non prévu au départ, a consisté à mettre l'ensemble de ces nouveaux savoirs à la disposition de tous, par le biais d'une plateforme de cartographie numérique accessible par internet. Les données coproduites par ces chercheurs sont donc librement visibles et superposables avec les données spatiales actuelles (ilots, parcelles, voies, adresses) (Fig7)

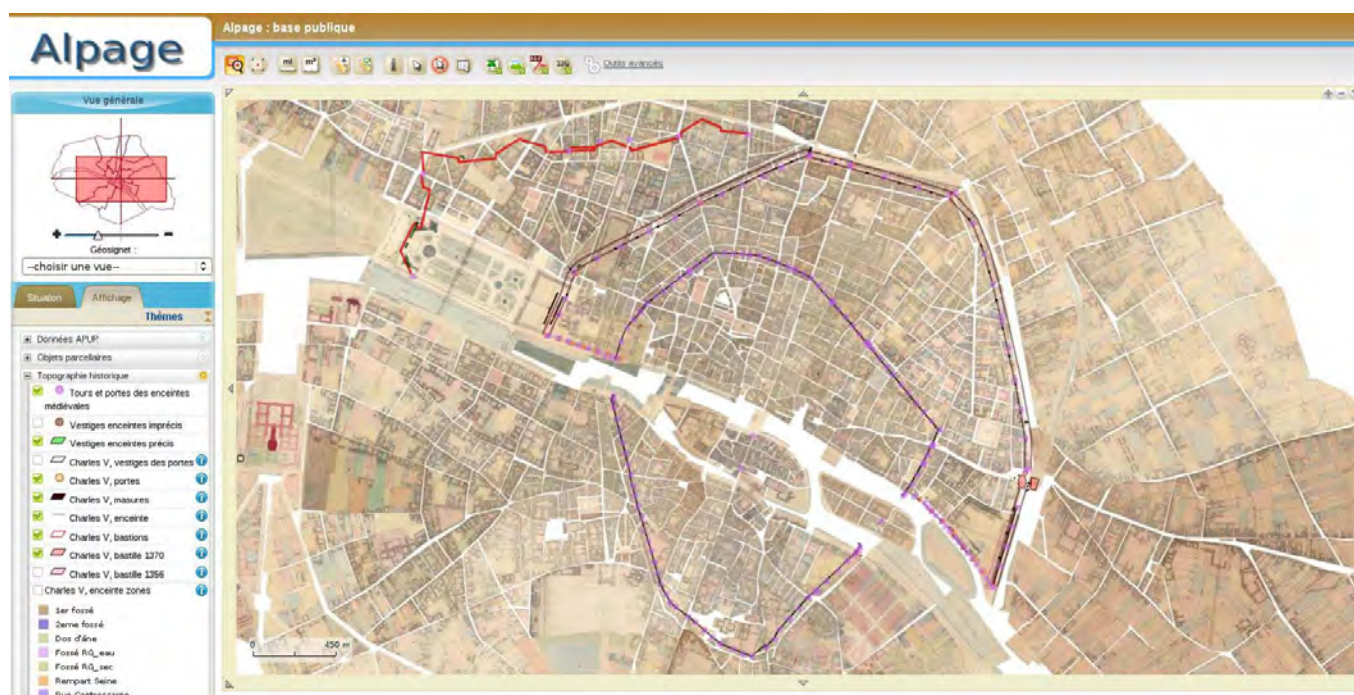


Fig7 L'outil de webmapping. Les données coproduites par les chercheurs du programme sont librement visibles et superposables en ligne avec les données spatiales actuelles (ilots, parcelles, voies, adresses).

Une approche novatrice de la ville de Paris au centre d'une dynamique du savoir

La reconstitution du parcellaire parisien ancien avait déjà été entreprise par des architectes dans les années 1980. Mais l'assemblage de ces mêmes plans Vasserot, par le dessin papier, avait alors échoué. Depuis le milieu des années 1990, les milieux archéologiques mettent en place des SIG historiques, basés sur le cadastre napoléonien, constitué en données géoréférencées et vectorielles (Tours, Lyon, Reims, Rennes...). Mais rien de tel n'existait pour Paris, étant donné la taille critique de l'espace considéré et la difficulté d'accéder à

Le but est d'observer la transmission des formes viaires et parcellaires par le biais de la recombinaison permanente des usages sociaux de l'espace urbain.

Étudier ce rapport structure/usages de l'espace urbain nécessite donc de disposer, d'une part, de couches d'information historique spatialisant l'activité sociale 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. La création de ce SIG, en constituant une banque de données géographiques solides et référencées, visait aussi à susciter une nouvelle

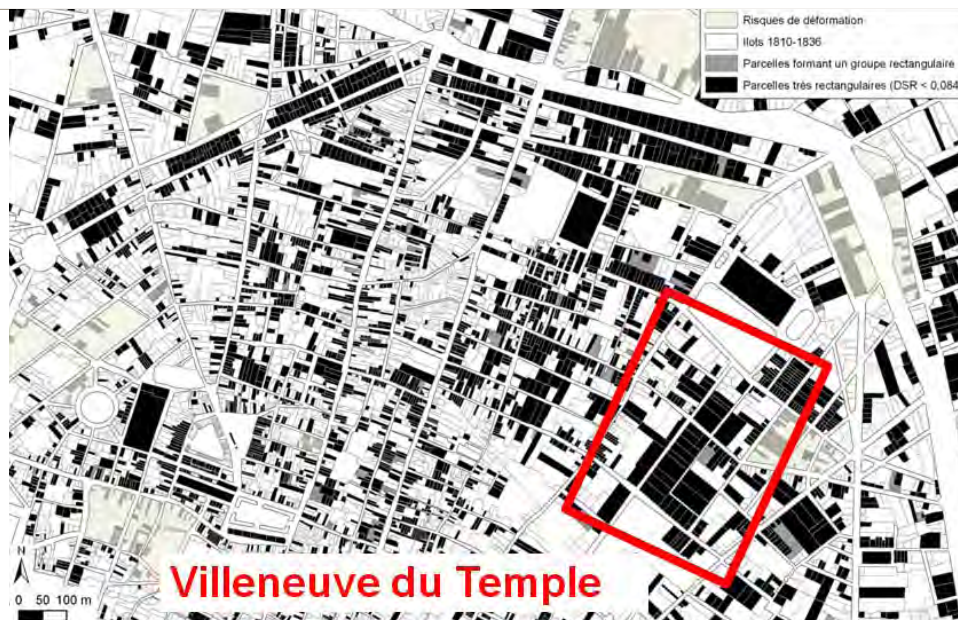


Fig4 La planification de la Villeneuve du temple. L'utilisation du module Morphal (Morphological Analysis) développé par E. Grosso (COGIT) permet de repérer les parcelles proches ou au contraire éloignées de la parcelle standard de forme rectangulaire. Cet écart à la norme rectangulaire permet de repérer géométriquement les planifications dans le parcellaire urbain par exemple celle de la Villeneuve du Temple.

dynamique de recherche universitaire, en proposant des sujets sur l'espace parisien réalisables dans le temps limité des masters ou des doctorats, ce qui était difficile à faire jusque-là.

Alpage : un outil au service de la recherche à l'interface entre STIC et SHS

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 pages au total). 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 automatique par les informaticiens. Dès lors que le géoréférencement a été achevé (avril 2009), et pendant que la vectorisation des quelque 26 000 parcelles se poursuivait, les historiens ont commencé à produire les données historiques propres à leurs recherches thématiques.

Une autre interaction entre SHS et STIC s'est traduite par la constitution de procédures logicielles *ad hoc* : l'un pour caractériser la géométrie du parcellaire (MORPHAL module intégré dans le logiciel libre OpenJUMP), l'autre pour géocoder la liste des 10 000 foyers du rôle de taille de 1300. Le premier module, téléchargeable sur le site du projet, permet ainsi de repérer les parcelles proches ou au contraire éloignées de la parcelle standard de forme rectangulaire : l'écart à la norme rectangulaire permet de repérer géométriquement les planifications (par exemple celle de la Villeneuve du Temple) (Fig4) ou au contraire les conflits de forme (par exemple la rue Darnestat entre les rues Saint-Martin et Saint-Denis). Le second 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.

Des résultats historiques

Le type des résultats est donc 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 traces laissées dans le parcellaire ancien (enceintes des X^e, XII^e et XIV^e siècles) (Fig5), à leurs vestiges archéo-

logiques (enceintes des XII^e et XIV^e siècles, dites de Philippe-Auguste et de Charles V), ou à des relevés spécifiques effectués sur le terrain (enceinte des Fossés jaunes du XVII^e siècle) ; 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 répartition du pouvoir seigneurial ; le géocodage des contribuables permet de proposer de nouvelles hypothèses pour l'évaluation des densités démographiques en 1300... La possibilité de mener des analyses spatiales grâce au SIG produit elle-même une nouvelle connaissance : pour les censives, le croisement entre le filaire des voies de 1300 et les censives a permis de découvrir la hiérarchie des seigneurs voyers, en repérant les seigneurs disposant des droits du sol des deux côtés d'une voie (Fig6). Inconnue jusque-là, la part du roi est apparue en creux, lorsque les deux côtés d'une voie relevaient de seigneurs différents : elle est écrasante puisque au moins 64 % des 73 kilomètres de rues de la capitale en 1300 relèvent du roi, alors même que sa censive ne couvre que 4 % des îlots. C'est donc l'exercice de la haute justice, parmi laquelle figure la voierie, qui permet au roi d'assurer sa domination dans la ville, bien plus que la détention du sol urbain lui-même.

Au-delà, un deuxième niveau de résultats apparaît grâce au croisement de ces données. Ainsi, le croisement entre les tracés des enceintes et le parcellaire ancien va au-delà de la localisation des ouvrages défensifs et informe les rythmes de la croissance urbaine : par exemple, l'ouverture tardive (en 1288) de la poterne du Chaume dans l'enceinte de Philippe-Auguste (construite en 1190-1200 pour la rive droite) se ressent encore au début du XIX^e siècle dans la moindre densité du parcellaire de front de la rue du Chaume (aujourd'hui rue des Archives). Les flux du XIII^e siècle se sont concentrés sur les rues du Temple et Vieille du Temple (de part et d'autre de la rue du Chaume), qui disposaient dès l'origine d'un passage à travers l'enceinte, le XIII^e siècle étant donc un moment durablement structurant pour le tissu urbain. La structuration de la morphologie urbaine est donc bien un processus dialectique fondé sur l'articulation permanente du jeu synchronique des acteurs et de la longue durée des formes spatiales.

Intégrer les résultats de la recherche à la société civile

La quantité, la qualité et le mode collaboratif de la production des données créées dans ce projet a posé très rapidement la ques-

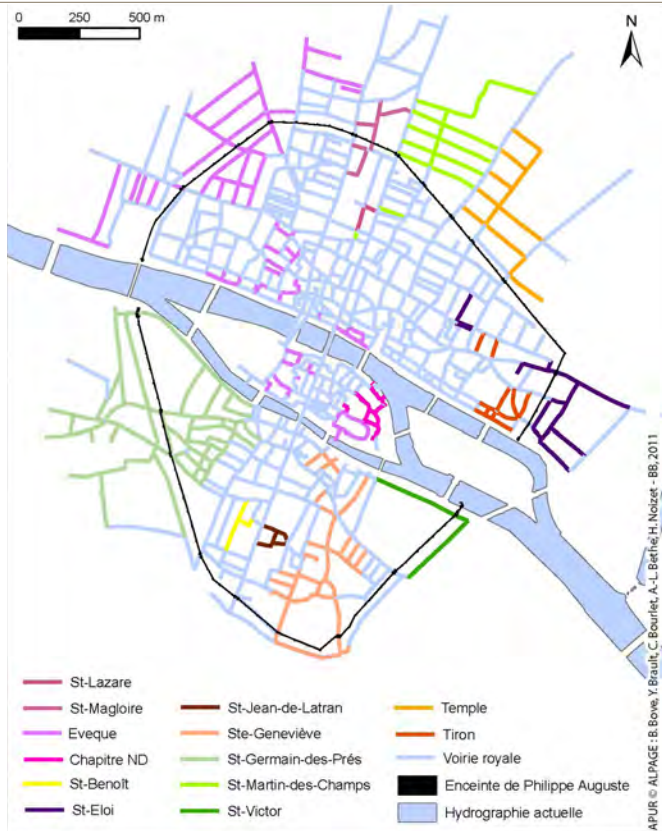


Fig6 : L'influence du roi dans la voirie. Le croisement entre le filaire des voies de 1300 et les censives a permis de découvrir la hiérarchie des seigneurs voyers, en repérant les seigneurs disposant des droits du sol des deux côtés d'une voie. Inconnue jusque-là, la part du roi est apparue en creux, lorsque les deux côtés d'une voie relevaient de seigneurs différents

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), visibles et modifiables (plateforme Dynmap). Notre groupe de travail a donc progressivement formé ce que les sociologues des organisations appellent une « communauté de pratique », fondé sur un enrichissement mutuel : les historiens se sont appropriés les SIG sans instrumentaliser pour autant les géomaticiens et informaticiens, et tout en permettant, par leurs questions, aux géomaticiens de tester de nouveaux outils (procédures de géoréférencement, plateforme numérique) et aux informaticiens de progresser dans la méthodologie de la vectorisation automatique des documents couleur anciens. Au-delà de la recherche historique, cet outil peut aussi 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 (intégration automatique du nord, de l'échelle, de la légende et des mentions de droits).

Ces données pourront également être utilisées en matière d'aménagement et d'urbanisme. Dans la mesure où nous avons recalé ce 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. Cette plateforme de webmapping répond effectivement à certaines attentes en la matière : un bon exemple en est la redéfinition en cours du périmètre de sauvegarde du quartier du Marais à partir du tracé de l'enceinte de Charles V proposé par les chercheurs de ce projet.

Laurent Costa, UMR7041 ArScan
Hélène Noizet, UMR8586 LAMOP

tion de leur pérennité et de leur diffusion. Elle a été résolue 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. Il a été nécessaire pour gérer tous ces aspects, qui peuvent paraître secondaires mais qui

contact&info

- ▶ Laurent Costa, ArScan
laurent.costa-asi@mae.u-paris10.fr
- ▶ Hélène Noizet, LAMOP
Helene.Noizet@univ-paris1.fr
- ▶ Pour en savoir plus
alpage.tge-adonis.fr

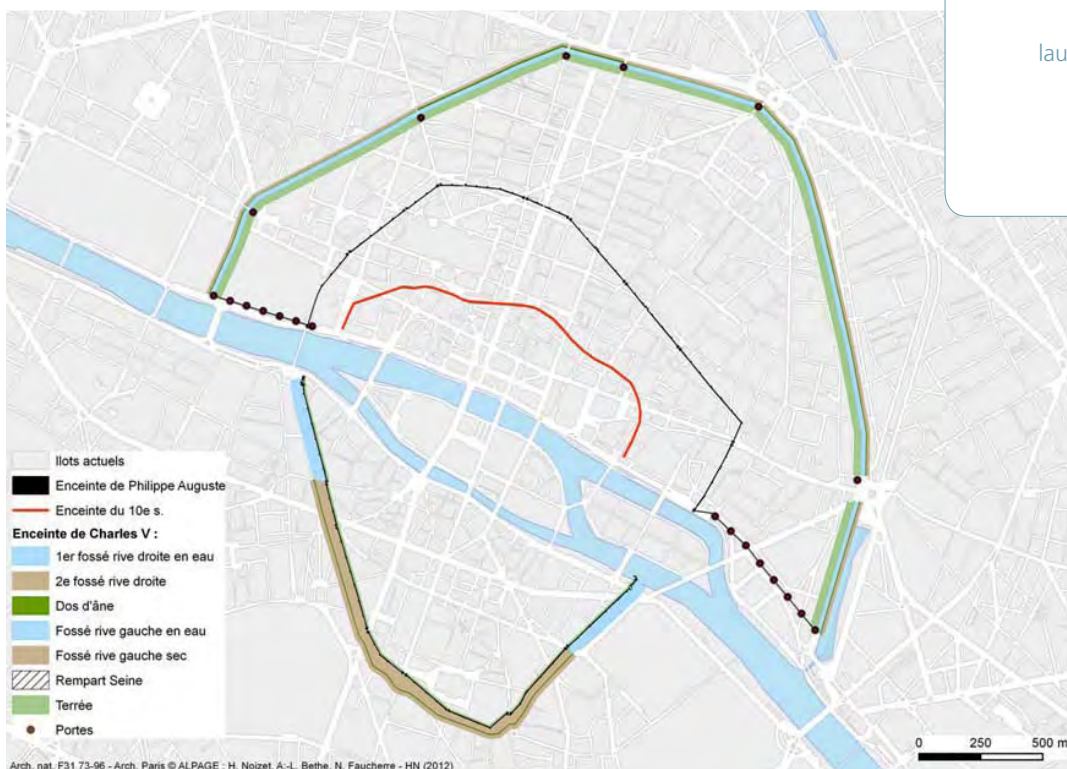


Fig5 Les enceintes de Paris. Les enceintes sont cartographiées le plus précisément possible, grâce à leurs traces laissées dans le parcellaire ancien (enceintes des X^e, XII^e et XIV^e s.), à leurs vestiges archéologiques (enceintes des XII^e et XIV^e s., dites de Philippe-Auguste et de Charles V), ou à des relevés spécifiques effectués sur le terrain (enceinte des Fossés jaunes du XVII^e s.).