

UN NOUVEAU PLAN POUR JARASH/GERASA (JORDANIE)¹

Thomas Lepaon

Avec la collaboration de Tristan Moriceau

«Un plan de *Gerasa*? Encore? Pour quoi faire?». Ces questions furent les premiers mots d'un chercheur travaillant activement à Jarash. Ces remarques ne sont toutefois pas dénuées de sens car, en effet, depuis près de deux siècles, les vestiges de l'antique *Gerasa* de la Décapole ont fait l'objet de nombreuses représentations planimétriques. Toutefois, malgré ces nombreux travaux, un double constat s'impose : d'une part, l'ensemble des plans actuellement disponibles sont soit dépassés (bien que très complet, le plan publié en 1938 est dépourvu des nombreuses découvertes réalisées dans le cadre du Jarash Archaeological Project débuté il y a près de 30 ans), soit incomplet (l'ensemble des plans publiés depuis ces quinze dernières années sont démunis d'informations essentielles telle que la topographie ou le cadastre moderne, lesquels sont essentiels à la bonne compréhension du site). D'autre part, il n'existe, à notre connaissance, aucun plan informatisé permettant de travailler aussi bien à l'échelle des espaces composant les édifices présents sur l'ensemble du parc archéologique que des quartiers au sein desquels

ils sont insérés. Ce dernier point, essentiel pour qui prétend réaliser un travail archéologique et architectural à Jarash, nous a conduit à amorcer le projet d'un nouveau plan de l'ancienne cité de *Gerasa*.

Représenter la ville, c'est nécessairement aborder le délicat problème de l'urbanisme qui peut être défini comme l'ensemble des études et des conceptions ayant pour objet l'implantation et l'aménagement des villes². Cette large définition indique que l'étude urbaine renvoie à une assez large gamme de professions : architectes, ingénieurs, paysagistes, économistes, sociologues, géographes, *etc.* Chacune de ces pratiques possède sa propre définition de la ville et tente de mieux comprendre celle-ci par des méthodologies adaptées. L'archéologue, pour sa part, base sa réflexion par l'étude des vestiges matériels laissés dans l'espace et dans temps par l'occupation humaine. Par cette approche, il dispose de deux axes de recherche lui permettant d'appréhender la ville.

La première approche, essentiellement spatiale, consiste à étudier l'évolution des divers

1. Ce travail n'aurait pu se faire sans le soutien constant du directeur du département des antiquités de Jordanie (DoA) M. Fawwaz Al-Khraysheh. Qu'il soit ici remercié une nouvelle fois pour sa confiance et son aide sans retenue. De même, que soit remercié l'ensemble des autorités de Jarash qui ont facilité notre travail: M. Mohammad Abu Abeyleh, représentant, à Jarash, du directeur du département des antiquités de Jordanie et M. Abdel Majid Mujally, responsable des restaurations sur le site de Jarash. De même, nous souhaitons ici remercier une nouvelle fois M. ... de la municipalité qui a mis à notre disposition les bases de référence indispensables à notre étude et sans qui ce travail n'aurait probablement jamais vu le jour. Nous souhaitons également adresser nos remerciements les plus sincères à M. François Burgat, directeur de l'Institut Français du Proche-Orient (IFPO) et M. Marc Griesheimer, directeur scientifique du département archéologie et

histoire de l'antiquité à l'IFPO, pour le soutien qu'ils ont apportés à ce travail. De même, que soit ici remerciée Mme Pauline Piraud-Fournet, chercheur associé à l'Institut français du Proche-Orient en poste à Damas, qui a réussi à mettre à notre disposition tout le matériel indispensable à ce travail. Enfin, je souhaiterais adresser mes plus vifs remerciements à M. Jacques Seigne, directeur de la mission archéologique de Jarash et actuel représentant du directeur de l'Ifpo à Amman, qui m'a toujours fait confiance. Enfin, il serait malhonnête de tenter de faire croire qu'un tel travail serait le fait d'un seul homme. Je souhaite adresser mes plus vifs remerciements aux membres de la mission de Jarash 2007 qui m'ont suivi dans ce projet: Claire Hasenohr, Gabriel Humbert, Bastien Simier, Guillaume Krysmann, Tristan Moriceau, Daniel Morlegheem et Sandie Poisson.

2. Concernant l'évolution urbaine de *Gerasa*, voir Seigne 1992: 331-341.

ensembles construits composant la ville c'est-à-dire le tissu urbain lequel est «l'expression physique de la forme urbaine» si l'on suit la définition de P. Merlin³. De manière plus précise, l'auteur ajoute que le tissu urbain «est constitué par l'ensemble des éléments qui contribue à celle-ci [forme urbaine] – le site⁴, le réseau viaire, la division parcellaire, le rapport bâtis et non bâtis – et par les rapports qui relient ces éléments. [...] La notion de tissu urbain est donc à la fois statique (état des formes urbaines à un moment donné) et dynamique (porteuse de possibilités d'évolution de ces formes urbaines»⁵. L'étude du tissu urbain permet de saisir l'imbrication spatiale et chronologique des constructions composant la ville auxquelles l'archéologue va tenter de donner du sens en déterminant leur fonction.

La seconde approche correspond à l'analyse des formes de la ville c'est-à-dire l'étude de la morphologie urbaine. Malgré une certaine imprécision du concept, qui ne permet pas de proposer une définition claire de ce type d'étude, P. Merlin retient trois conditions, fixées par B. Hillier en 1983, à sa réalisation:

- «1. l'objet central de réflexion théorique est la forme physique et spatiale de la ville.
2. Il doit y avoir une discipline analytique, et si possible scientifique, de la forme urbaine.
3. La morphologie soit le tissu urbain suppose la réunification de l'architecture et de l'urbanisme en une discipline unique ou l'architecture retrouverait sa dimension analytique et l'urbanisme son intérêt pour la dimension physique et spatiale».⁶

Dans le domaine de l'archéologie, si les premières recherches consistaient simplement en la reconnaissance des formes disparues par l'étude des cadastres plus ou moins anciens⁷, l'étude de morphologie urbaine s'attache aujourd'hui à tenter de retrouver leur dynamique. Dans sa thèse récemment soutenue, B. Lefebvre remarquait à juste titre que «si les études s'appuient sur des plans parcellaires, elles ne prennent que très rarement en compte le bâti [...]»⁸. Les études

architecturales demeurent aujourd'hui les seules à tenter de réels travaux volumiques des bâtiments comme l'illustre parfaitement les travaux réalisés à 'Irāq al-Amīr⁹. Malheureusement, ces études traitent le plus souvent un bâtiment isolés ou décontextualisés de son tissu urbain. L'étude morphologique urbaine, fondée sur l'analyse de l'évolution du tissu urbain et sur l'étude de la forme des bâtiments qui le compose, constitue un outil supplémentaire qui ne peut être négligé de la réflexion visant à établir un nouvel outil d'analyse des problèmes de l'évolution urbaine.

Bien que théoriques, ces concepts illustrent bien la complexité de la réalité urbaine observée à partir des sources archéologiques et obligent à effectuer un travail dépassant largement la réalisation d'un simple document planimétrique. L'analyse du tissu urbain et de sa morphologie ne peut se faire sans une connaissance précise de ses constituants corrélatifs impliquant, de fait, leur formalisation, leur décomposition et la structuration des données qui les définissent.

Propre à l'étude archéologique, cette double approche diachronique de la ville peut être considérée comme un système interactif dynamique au sein duquel chaque élément occupe une place indépendante mais dont la relation avec les autres ensembles compose la cité. Avant d'étudier ces ensembles formés d'entités et de relations, il convient de formaliser les données disponibles c'est-à-dire de définir un traitement transformant les informations brutes hétérogènes issues d'études diverses (architecture, épigraphie, fouilles archéologiques, *etc.*) en données homogènes comparables.

La première étape de ce travail consiste à «déconstruire» le tissu urbain afin de traiter ses constituants individuellement (site, réseau viaire, division parcellaire et le rapport bâtis et non bâtis). En premier lieu, le site de la ville, c'est-à-dire essentiellement la topographie laquelle est représentée par des courbes de niveau, considérée comme Unité de Terrain (UT). Le réseau viaire est analysé comme tout bâtiment possédant ses entités et son histoire propre. Ainsi,

3. Merlin et Choay 2000: 826.

4. Ici défini dans le cadre de géographie urbaine c'est-à-dire: «[qu'] il désigne l'emplacement de la fondation ou de l'extension d'une ville; choisi en fonction de ses caractères topographiques adaptés aux besoins de l'époque [...]» (Merlin et Choay 2000: 773).

5. Merlin et Choay 2000: 826-827.

6. Merlin et Choay 2000: 528.

7. A ce sujet, voir Conzen 1968.

8. Lefebvre 2008: 61.

9. Larché 2005.

chaque partie de la trame viaire a été décomposée en Unité Architecturale (UA) qui peut se définir comme étant la plus petite entité composant un Ensemble Architectural (EA) soit la voie dans le cas de la trame viaire. La division parcellaire « représente [...] l'ensemble du système d'appropriation foncière d'un espace »¹⁰ et se démarque donc de l'ensemble des autres constituants du tissu urbain par son absence totale de matérialité et par son caractère purement administratif. Chaque parcelle va donc être appréhendée comme une Entité parcellaire (EP). Enfin, le rapport bâti et non bâti correspond aux bâtiments lesquels sont composés de structures architecturales enserrant des espaces couverts (bâti) et non couverts (non bâti). À l'image des voies, ces deux composantes sont divisées en Unité Architecturale (UA) formant un Ensemble Architectural (EA). Dans le cas présent, les espaces sont considérés comme des Unités Architecturales, et non comme des Entités Spatiales, car ils font partie intégrante de l'ensemble architectural.

Bien que correspondant à différentes échelles d'analyses et disposant chacune de champs descriptifs particuliers, ces subdivisions s'associe pleinement par leur capacité à répondre aux questions de base de l'étude du tissu urbain : Où ? Quand ? Quoi ? Cette triple définition, définie par D. Peuquet¹¹, demeure aujourd'hui la base de tout enregistrement archéologique. Ces trois propriétés fondamentales sont considérées comme indispensables pour la définition de chaque élément et le changement de l'une de ces caractéristiques (espace, temps, fonction) abouti à la création d'une nouvelle entité et donc un nouvel enregistrement.

L'application de ce modèle conduit nécessairement à envisager l'utilisation de l'outil informatique, aujourd'hui relativement abordable, qui a considérablement accru les moyens

techniques disponibles des chercheurs désirant traiter les données qu'ils exploitent. Ces progrès techniques indéniables conduisent toutefois assez souvent à la réalisation de travaux particulièrement complexes, inadaptés aux réalités du travail archéologique et finalement inutilisables par d'autres personnes que l'opérateur qui créa le modèle.

La détermination des besoins actuels et futurs a donc guidé l'exécution du modèle proposé dans cet article. Ainsi, au-delà de permettre une étude du tissu urbain (par la possibilité de formaliser, décomposer, structurer et interroger les données) et de sa morphologie (traitement en trois dimensions des mêmes données composant le tissu urbain), l'application numérique doit également permettre un traitement multi-échelle et interdisciplinaire des données. En effet, d'une part, la pratique actuelle de l'archéologie à Jarash s'apparente à une mosaïque d'opérations méthodologiquement indépendantes notamment en raison de sujets d'étude nécessitant des échelles d'analyse différentes.

D'autre part, depuis ces 10 dernières années, l'emploi d'outils tels que les Systèmes d'Information Géographique (SIG)¹² ou la réalité virtuelle¹³ connaît un remarquable essor dans la pratique de l'archéologie. À Jarash, la réalisation de SIG fut déjà expérimentée aussi bien à l'échelle du quartier¹⁴ qu'à celle du territoire de la cité¹⁵. En ce qui concerne la réalité virtuelle, seul le théâtre sud semble avoir bénéficié de cette approche¹⁶. Permettant une approche complémentaire des vestiges archéologiques, ces études novatrices et les contraintes qu'elle suppose doivent être prises en compte en amont de la mise en place d'un modèle numérique et notamment lors du choix de la plateforme logicielle.

Malheureusement, la réalisation de cet ambitieux programme scientifique se heurte aujourd'hui à un problème majeur : il n'existe,

10. Merlin 2000: 573.

11. Peuquet 1994: 449.

12. Sur l'appréhension de la ville par les archéologues, voir l'essai d'H. Galinié *Ville, espace urbain et archéologie* (2000) et les différents travaux menés par le Laboratoire Archéologie et Territoire (L.A.T.) de Tours (Rodier, Saligny, Lefebvre et Pouliot 2009). En application de sur cette théorie, on peut relever les travaux conduits par B. Lefèvre portant sur la fabrique urbaine d'Angers du III^e au XIII^e siècle. Des travaux similaires furent également menés à Alexandrie par J. L. Arnaud (2002) et N. Martin (2002, 2003).

13. A ce sujet, voir les travaux présentés dans le cadre de divers colloques internationaux (Vergnienx et Delevoie ed. 2004, 2006 et 2008; Haselberger et Humphrey 2006). Toutefois, sur la place de la réalité virtuelle en archéologie, on s'intéressera surtout à l'article de L. Pujol Tost et M. Sureda Jubany (2007).

14. Voir les travaux et la réalisation d'un SIG par I. Simpson (2007) sur le quartier de la mosquée.

15. Voir les travaux et la réalisation d'un SIG par D. Kennedy (2008) sur le territoire de Jarash.

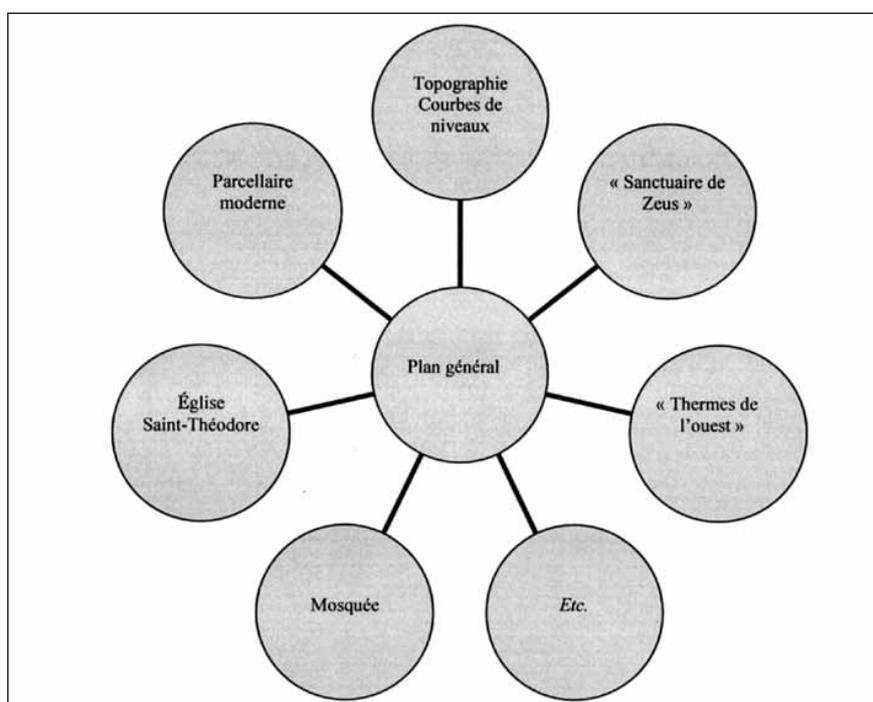
16. Voir les travaux de réalité virtuelle réalisés sur le théâtre Sud par de F. Sear et A. Hutson (2004).

à notre connaissance, aucun outil informatique permettant, à lui seul, de réaliser une telle étude exhaustive¹⁷. Cette limite logicielle nécessita la mise en place d'un système technique impliquant plusieurs logiciels.

La première étape a donc consisté à permettre la collecte de l'ensemble des données (archéologique, architectural, topographique, épigraphique, etc.) au sein d'un même environnement numérique ou ces informations seront formalisées, décomposées et structurées (au sein d'une banque de donnée) suivant la méthodologie présentée précédemment. Cette opération fut réalisée à l'aide de l'outil

de Conception Assisté par Ordinateur Vectorworks, logiciel d'architecture, similaire à Autocad, mais plus ergonomique, plus abordable et disposant de fonctionnalités non intégrées à ce dernier¹⁸. La méthodologie employée afin de traiter des nombreux édifices présents à Jarash est dite « par perle » c'est-à-dire que chacun de ces ensembles est traité individuellement, en 2D comme en 3D, puis est relié au plan général par l'intermédiaire d'un lien dynamique (Fig. 1).

Dans le cadre de notre travail, la première étape a consisté à installer un canevas topographique par l'implantation de bases de référence calées sur le système géographique



1. Schéma représentant la méthode dite « par perle ».

17. Les outils informatiques ou logiciels couramment utilisés en archéologie peuvent être classés selon quatre types et possèdent chacun leurs atouts et leurs limites:

1. Les outils de D.A.O. (Dessin Assisté par Ordinateur) de type Illustrator, par la richesse de leurs possibilités graphiques, sont parfaitement utilisables pour la réalisation des dessins en vue de publications, ils ne permettent toutefois pas de véritable traitement de données.
2. Les outils de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) de type Autocad ou Vectorworks gèrent les données aussi bien en deux et trois dimensions toutefois, ces derniers n'ont pas été développés afin de gérer des bases de données complexes, seules des banques de données internes ou des bases de données externes peuvent être utilisées.
3. Les outils S.I.G. (Système d'Information Géographique) de type Arc Gis possèdent de très nombreux

atouts en ce qui concerne l'analyse spatiale mais ils présentent le très gros inconvénient de très mal gérer la troisième dimension. Nous renvoyons aux travaux de B. Lefebvre (2008) qui a bien montré dans sa thèse la complexité et finalement l'impossibilité de traiter des données 3D en raison, non seulement, de la complexité de leur mise en œuvre, mais surtout, de leur mise à jour.

4. les outils de réalité virtuelle dit « modelleurs » de type 3Dstudiomax, cinema4D ou Blender ont été développés pour le cinéma et les jeux vidéo. Si la qualité de rendu graphique est saisissante, les possibilités d'interrogations de données et d'analyse spatiale sont quasiment inexistantes.
18. Par exemple, Vectorworks offre une double structure d'organisation des documents, en couches et classes, qui permet de caractériser en profondeur les objets du modèle sans recourir à un nombre élevé de calques

« Palestine 1923 » (projection transverse mercator). Le choix de ce système fut guidé par le fait qu'il s'agit du système de projection actuellement utilisé par les autorités de Jarash. Ainsi, l'utilisation du même système de coordonnées permettait un échange aisé des données notamment issu des nombreux travaux réalisés de nos jours par la municipalité sans toutefois compromettre nos propres travaux.

Une fois établi, ce canevas servi de base afin de recalculer, dans un premier temps, les cartes topographiques disponibles pour Jarash et sa région¹⁹ et. Dans un deuxième temps, chacun des bâtiments a été indépendamment numérisé, soit par la réalisation de nouveaux relevés, soit à partir des plans déjà existants (voir **Annexe 1**), avant d'être relié au plan général (**Fig. 2**). Enfin, le parcellaire réalisé par la municipalité de Jarash fut également inséré au sein de ce plan.

Correspondant à la réalité du travail archéologique actuel à Jarash, ce système permet d'assurer l'indépendance des chercheurs²⁰. Cette autonomie est renforcée par nature du lien dynamique qui relie l'ensemble des travaux au sein du plan général. En effet, il est possible définir exactement les données impliquées par cette « passerelle » et ainsi d'exporter les données de base à l'échelle de la ville sans insérer le détail des données issue de la fouille intégrées au sein du document d'origine. Cette fonctionnalité offre donc la possibilité indispensable de travailler à l'échelle de la fouille (micro-échelle), du quartier (mésos-échelle) et/ou de la ville (macro-échelle) à partir du même corpus de données. De plus, la structuration des don-

nées réalisées au sein de chacun des projets individuels est préservée lors de l'export permettant leur interrogation quelque soit l'échelle d'analyse. Enfin, assurant l'intégrité du modèle, le lien dynamique permet d'effectuer, automatiquement ou manuellement, les modifications tant graphiques que sémantiques réalisées dans le document source au sein du plan général.

Toutefois, ce système n'est pas exhaustif car malgré toutes ces possibilités, la réalisation d'analyses spatiales développées ou d'animations virtuelles ne peuvent être effectuée sous cet outil et l'emploi de logiciels développés à ces fins est indispensable. Le choix de Vectorworks comme outil numérique fut également orienté en raison des multiples possibilités d'export direct des données traitées depuis cette plateforme numérique vers les logiciels adaptés et couramment utilisés en archéologie (**Fig. 3**).

Ainsi, l'ensemble des données planimétriques peuvent être directement exportées dans un logiciel d'analyse spatiale tel qu'ArcGis. Non seulement l'ensemble des données cartographiques est préservé (géométries des entités, système de projection, etc.), mais surtout, les informations entrées dans la banque de données de Vectorworks sont immédiatement transférées dans les tables attributaires correspondantes du logiciel d'analyse spatiale permettant ainsi la réalisation de requêtes spatiale, temporelle et fonctionnelle.

Par ailleurs, bien qu'il soit possible de travailler en trois dimensions au sein de Vectorworks, l'outil employé ne peut se substituer à un véritable logiciel de réalité virtuelle. Toutefois,

19. Les informations topographiques correspondant à l'emprise de l'ancienne cité de Gerasa encerclée par son rempart byzantin ont été obtenues par la numérisation du plan établi à l'échelle 1/1000e réalisé par le Jordan Survey Office (Amman) en 1966. En ce qui concerne le territoire de Gerasa, la même méthodologie fut employée à partir des plans au 1/10000 réalisé en 1950 sous la direction du « Department of Lands and Surveys of the Jordan ».

20. Ainsi, les travaux réalisés par l'équipe danoise sur le secteur sud du *tetratetrakoinos* ont pu être insérés directement au sein de ce plan général (voir article dirigé par A. Walmsley dans ce volume). Réalisé de concert avec H. Barnes, architecte-topographe de la mission danoise, l'opération a d'abord consisté au rattachement du secteur de travail dédié à la mission danoise au canevas topographique, puis, à l'échange direct d'une partie des relevés planimétrique numérisés vers le plan général. Je tiens ici à remercier A. Walms-

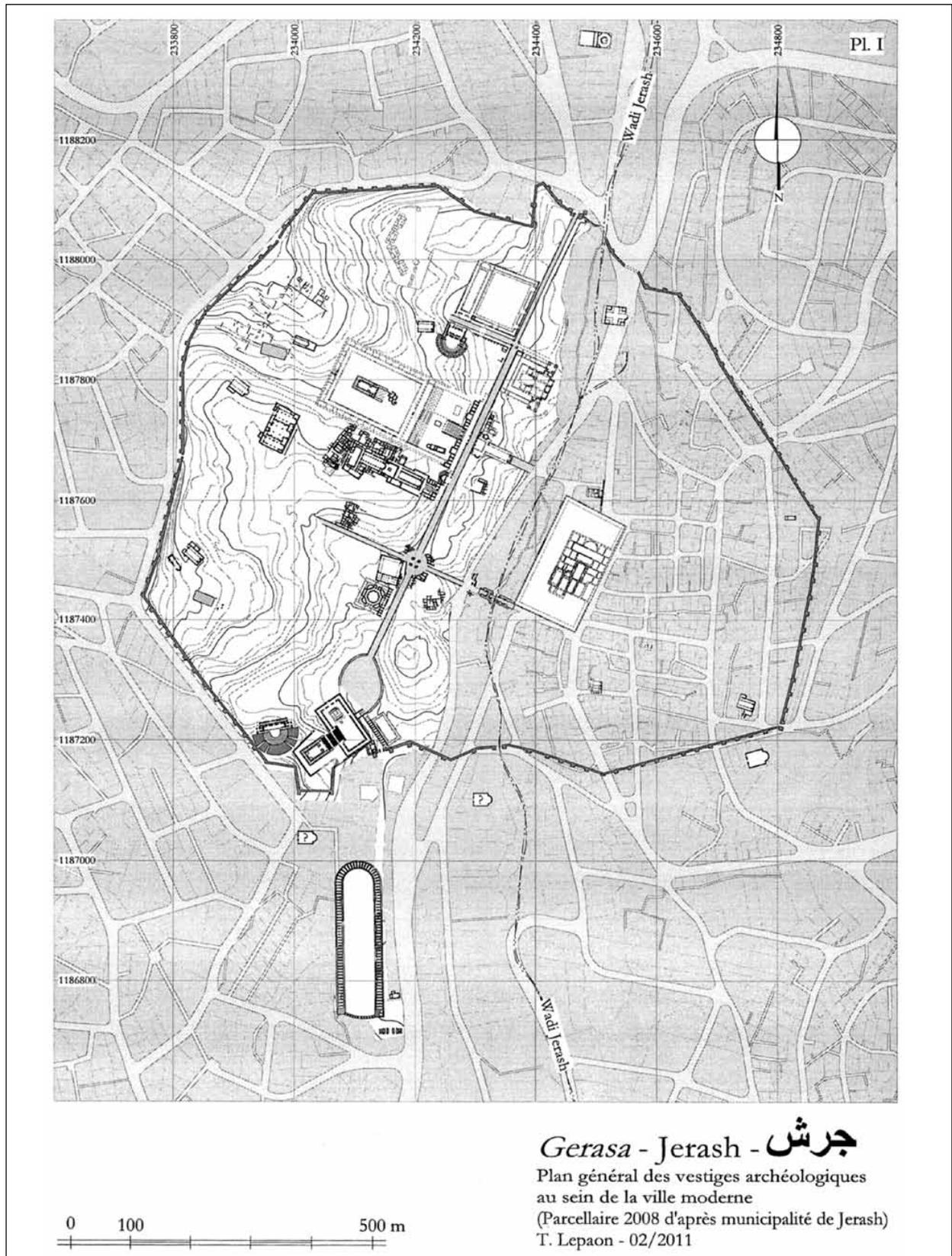
ley, directeur de la mission danoise, et H. Barnes pour la confiance et le soutien qu'ils ont apportés à ce projet. Par ailleurs, une collaboration étroite a été établie avec les représentants du département des antiquités de Jordanie à Jarash chargés de superviser les fouilles de sauvetages consécutives soit aux travaux modernes (aménagement d'une voie routière sur rive ouest du wādī Jarash), soit aux fouilles sauvages fréquentes à Jarash malgré la vigilance du département des antiquités (fouille de deux tombes de la nécropole ouest, voir l'article de M. Abu Abeyleh dans ce volume). En collaboration avec les autorités jordaniennes, l'emploi de la méthodologie exposée précédemment permis, non seulement, de repérer spatialement ces structures avant leur inévitable destruction au sein du plan général de la ville, mais surtout, d'intégrer formellement ces découvertes au sein de la banque de donnée documentant l'ensemble des structures actuellement connue à Jarash.

ANNEXE 1

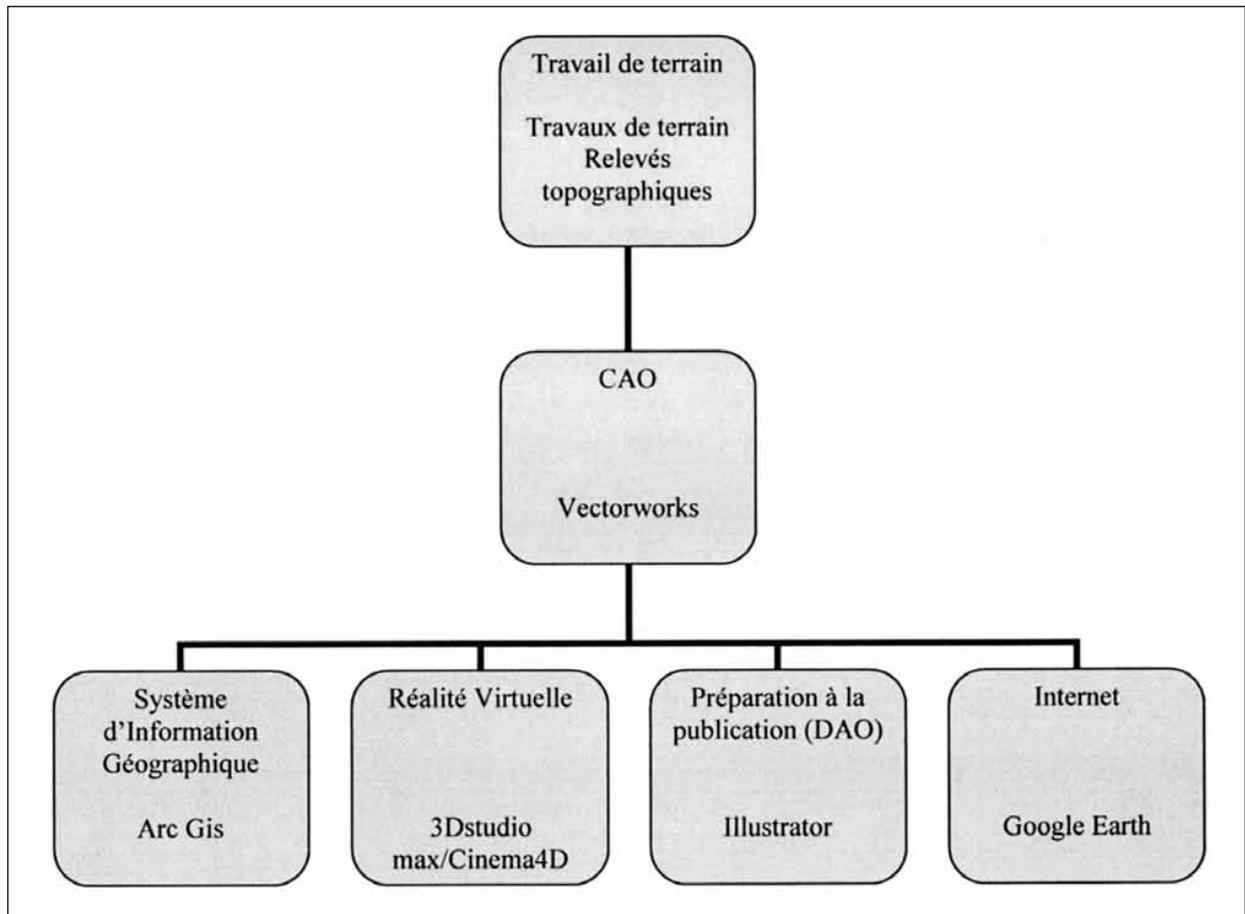
Numéro d'inventaire des édifices	Nom usuel d'édifice	Source documentaire
1	«Arc d'Hadrien»	Kraeling 1938: Pl. II.
2	«Hippodrome»	Ostrasz 1989: Fig.3.
3	«Église de Marianos»	Gawlikowski, Musa 1986: Fig. 2.
4	«Rempart»	Kraeling 1938: Pl. I; Parapetti 1983: Pl. 1 et Seigne, inédit.
5	«Porte sud»	Seigne <i>et al.</i> 1986: Fig. 12.
6	«Souk romain/quartier militaire»	Seigne <i>et al.</i> 1986: Fig. 7.
7	«Souk est»	Lepaon 2010: Inédit.
8	«Place Ovale»	Seigne, Inédit.
9	«Temple de Zeus, terrasse inférieure»	Seigne 1989: Fig. 1.
10	«Temple de Zeus, terrasse supérieure»	Seigne 1989: Fig. 2.
11	«Théâtre sud»	Sear 1996: Fig. 7.
12	«voie principale/Cardo»	Parapetti 1983: Pl. II, IV, VII.
13	«Macellum»	Martin-Bueno 1989: Fig. 1.
14	«Thermes du centre/Mosquée»	Barnes 2009: inédit.
15	«Maison des bleus»	Barnes 2009: inédit.
16	«Église Saints Pierre et Paul»	Piccirello 1992: Fig. 554.
17	«Chapelle funéraire»	Piccirello 1992: Fig. 578.
18	«Tetratetrakoines»	Kraeling 1938: Pl. XII.
19	«Voie secondaire/Decumanus sud»	Parapetti 1983: Pl. V et VI.
20	«Maisons Omeyyades»	Gawlikowski 1986: Fig. 1.
21	«Cathédrale»	Jäggi, Meier, Brenk <i>et al.</i> 1998: Fig. 4; et Kraeling 1938: Pl. XXIX.
22	«Thermes de la Glass Court»	Lepaon 2008: inédit.
23	«Église Saint Théodore et court de la fontaine»	Kraeling 1938: Pl. XXXIII.
24	«Bains de Placcus»	Lepaon (a) 2010: à paraître.
25	«Maison du clergé»	Kraeling 1938: Pl. XLV.
26	«Aire Ouest de l'église Saint Théodore»	Kraeling 1938: Pl. XLVI.
27	«Temple C»	Kraeling 1938: Pl. XXII.
28	«Église Saint George»	Piccirello 1992: Fig. 535.
29	«Église Saint John»	Piccirello 1992: Fig. 535.
30	«Église Saints Cosme et Damien»	Piccirello 1992: Fig. 535.
31	«Église de l'évêque Gènesius»	Kraeling 1938: Pl. XXXVIII.
32	«Nymphée»	Kraeling 1938: Pl. XXIII.

33	«Maison byzantino-omeyyade»	Lepaon 2010; d'après Malkawi, inédit
34	«Temple d'Artémis»	Parapetti 1983: Pl. X.
35	«Chapelle de la terrasse d'Artémis»	Parapetti 1983: Pl. X.
36	«Scierie hydraulique»	Seigne 2009: fig. 1.
37	«Église de la synagogue»	Piccirello 1992: Fig. 546 et Fig. 553.
38	«Église des Propylées»	Kraeling 1938: Pl. XXXV et Piccirello 1992: 297 Fig. 575.
39	«Maison romaine/Umayyad Mosque»	Seigne 1997: Fig. 2.
40	«Thermes de l'Ouest»	Lepaon (b) 2008: à paraître.
41	«Area B»	Ball, Bowsher, Kehrberg, Warmsley, Watson 1986: Fig. 8. et 10.
42	«Théâtre Nord»	Clark, Bowsher, Stewart et al. 1986: Fig. 1. et Seigne, Augusta-Boularot 2005: Fig. 7.
43	«Église d'Isaïe»	Piccirello 1992: Fig. 566.
44	«Tetrapyle»	Ball, Bowsher, Kehrberg, Warmsley, Watson 1986: Fig. 11.
45	«Voie secondaire/Decumanus nord»	Parapetti 1983: Pl. III.
46	«Agora»	Agusta-Boularot, Seigne 2005: Fig. 2.
47	«Basilique civile»	Agusta-Boularot, Seigne 2005: Fig. 3.
48	«Porte nord»	Detweiler 1933: inédit.
49	«Pont sud»	Parapetti 1983: Pl. VI.
50	«Pont des propylées»	Parapetti 1983: Pl. X.
51	«Water gate»	Schumacher 1902: Pl. 6 et Seigne, inédit.
52	«Église de Procope»	Piccirello 1992: Fig. 560.
53	«Église aux mosaïques»	Seigne et Boucherou Desmarais 1986: inédit.
54	«Palais byzantin»	Z'ubi <i>et al.</i> 1994: fig. 1.
55	«Vestiges de la Rive ouest du wadi »	Lepaon 2009 inédit.
56	«Grands thermes de l'est»	Agusta-Boularot, Gatier, Lepaon, Seigne, à paraître.
57	«Petits thermes de l'est»	Lepaon 2007: fig. 14.
58	«Chapelle d'Elie, Marie et Soreg»	Seigne, inédit.
59	«Maison des Muses et des poètes»	Piccirello 1993: p. 516.
60	«Église des prophètes, apôtres et Martyrs»	Kraeling 1938: Pl. XLI.

A	«Resthouse»	Pillen 1986.
B	«Visitors' center»	Seigne, inédit
C	«Musée archéologique»	Seigne, inédit
D	«Camp archéologique»	F. Morin et Seigne, 1982: inédit.



2. Plan général des vestiges archéologique au sein de la ville moderne.



3. Schéma représentant le système technique et les possibilités d'exports directs des données informatiques entre les différents outils numériques.

l'export de maquettes, plus ou moins finalisées dans Vectorworks, peut être directement et aisément réalisé vers des logiciels dits « modeleurs » couramment utilisés par les infographistes tels que 3DstudioMax ou Cinema4D. En outre, la réalisation de ce travail permettra, peut-être, de pallier au manque de discussion entre les différents acteurs scientifique et/ou médiatique, manque conduisant parfois à la réalisation de restitution erronée à la simple lecture des vestiges *in situ*.

Enfin, la présentation et la diffusion des informations constituent le but ultime de toute recherche. Si la communication scientifique est, le plus souvent, matérialisée par la publication d'article ou d'ouvrages imprimés, internet constitue aujourd'hui le vecteur essentiel de diffusion de l'information au « grand public ». Malgré cet important bouleversement, il demeure essentiel de permettre la production d'une documentation variée et adaptable à tous les supports de diffu-

sion. Ainsi, d'une part, les documents destinés à être publiés « traditionnellement » et nécessitant un ajustement esthétique peuvent être exportés directement vers le logiciel Illustrator très couramment utilisé. D'autre part, dans le cas d'une diffusion sur internet, en plus des documents classiques, la diffusion des maquettes en trois dimensions peut être envisagée. En effet, les modèles en trois dimensions réalisés sous Vectorworks peuvent être directement exportés vers GoogleEarth assurant ainsi, non seulement, une très large diffusion de ces travaux, mais surtout, le contrôle, tant que faire se peut, de la fiabilité des restitutions proposée au « grand public ».

L'ambition de ce travail n'est donc pas de mettre en place un « monstre » informatique inutilisable dans le cadre de la pratique actuelle de l'archéologie à Jarash. Cet outil a été développé afin de permettre une collaboration aisée entre les chercheurs en mettant à leur disposi-

tion un outil ou chaque composant de l'ancienne Gerasa est spatialement, chronologiquement et fonctionnellement renseigné. De même, le système a été développé afin d'ouvrir les portes vers de nouveaux axes de recherches encore peu exploités à Jarash tels que l'analyse spatiale ou la réalité virtuelle raisonnée. Enfin, ce travail d'abord scientifique à vocation à être le plus largement diffusé, que ce soit par l'intermédiaire de publication scientifique, de présentation muséographique ou de vulgarisation sur internet.

Le travail présenté dans cet article n'est en aucun cas définitif car, non seulement, il continuera de s'enrichir grâce à la poursuite des nombreuses recherches actuellement en cours²¹, mais surtout, il servira de base à de nouveaux travaux explorant des facettes plus ou moins anciennes de l'histoire de Jarash, ancienne Gerasa, cité de la Décapole.

Thomas Lepaon

Bibliographie

- Agusta-Boularot, S., Gatier, P.-L., Lepaon, T. Et Seigne, J. à paraître, «Architecture et décoration du «North-Hall» des Grands Thermes de l'Est à Gerasa» dans *TOPOI*, Lyon.
- Agusta-Boularot, S., Seigne, J.
2005 «La fonction des odéons dans les provinces orientales de l'Empire : l'exemple de Gerasa de la Décapole (Jordanie).» dans LAFON X. et SAURON G., *Théorie et pratique de l'architecture romaine. Études offertes à Pierre Gros.*, Aix-en-Provence: 297-310.
- Arnaud, J.-L.
2002 «Un outil informatique : le cadastre alexandrin informatisé» dans Empereur, J.-Y. (ed.), *Alexandrina 2* (Études Alexandrines 6), Le Caire, 2002: 159 à 171.
- Ball, W., Bowsher, J., Kehrberg, I., Walmsley, A. and Watson, P.
1986 «The North Decumanus and North Tetrapylon at Jerash: An Archaeological and Architectural Report». *Jerash Archaeological Project I*, : 351-410, Amman.
- Braun J.-P. et al.
2001 The Town Plan of Gerasa in AD 2000. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan* 45: 433-436.
- Clark, V. A., Bowsher, J.M.C., Stewart, J.D. et al.
1986 The Jerash North Theatre. Architecture and Archaeology 1982-1983. *Jerash Archaeological Project I*, : 205-302, Amman.
- Conzen, M.R.G.
1968 The Use of Town Plan in the Study of Urban History. Dans Dyos H. J. (dir.), *The study of urban history*. Londres.
- Davico, A.
1933 *North Tetrapylon*. Carnet de Travail non Publié Déposé aux Archives de la Art Gallery de la Yale University: New Haven.
- Detweiler, A.H.
1933 *North Gate Season Sept '33*. Carnet de Travail non Publié Déposé aux Archives de la Art Gallery de la Yale University: New Haven.
- Galinié, H.
2000 *Ville, Espace Urbain et Archéologie*, Tours.
- Gawlikowski, M.
1986 A Residential Area by the South Decumanus. Dans *Jerash Archaeological Project I*, : 107-136, Amman.
- Gawlikowski, M., Musa, A.
1986 The church of bishop Marianos. Dans *Jerash Archaeological Project I*, : 137-162, Amman.
- Haselberger, L. et Humphrey, J. (eds.)
2006 *Imaging Ancient Rome. Documentation - Visualisation - Imagination. Proceedings of The Third Williams Symposium on Classical Architecture Held At The American Academy in Rome, the British School at Rome, and the Deutsches Archäologisches Institut, Rome, on May 20-23, 2004.*, Porthmouth: Rhode Island.
- Hillier, B. et al.
1983 Space syntax: A Different Urban Perspective. Dans *The Architects Journal*.
- Jäggi, C., Meier, H.-R. Brenk, B. et al.
1998 Temple, Kiln and Church – Fourth Interim Report on the Jarash Cathedral Project (Autumn 1997). *Annual of The Department of Antiquity of Jordan* (Vol. XLII): 425-432.
- Kennedy, D.
2008 *Preliminary Report Jarash Hinterland Survey 2008 Survey*, non publié.
- Kraeling, C.H.
1938 *Gerasa City of the Decapolis*. New Haven.
- Larché, F.
2005 *'Iraq Al-Amir. Le château du Tobiade Hyrcan*, (BAH - T. 172), Beyrouth.
- Lefebvre, B.
2008 *La formation d'un tissu urbain dans la cité de Tours: du site de l'amphithéâtre antique au quartier canonial (5^e-18^e s.)*, thèse de doctorat

21. Particulièrement méconnues à Jarash, les nécropoles font actuellement l'objet de plusieurs recherches uni-

versitaires sous la direction de Jacques Seigne. Elles seront progressivement intégrées à ce travail.

- soutenu à Tours le 2 décembre 2008, non publiée.
- Lefevre, B.
2010 *la fabrique urbaine d'Angers du IIIe au XIIIe siècle*, thèse de doctorat en cours à l'université de Tours, non publiée.
- Lepaon, T.
2008 Les édifices balnéaires de Gerasa de la Décapole: premières observations. *Syria* (vol. LXXXV), Beyrouth: 51-70.
à paraître (a) Les thermes de Placcus de Gerasa de la Décapole: reprise des recherches et premières remarques. dans Actes du colloque «Balnéorient» tenu à Amman.
à paraître (b) The Western baths of Gerasa of the Decapolis: original or standard building in the Near Eastern bathing context? dans *BaBesh*.
- Martin, N.
2002 *Acquisition informatique du plan cadastral*. Dans Empereur J.-Y. (ed.), *Alexandrina 2* (Études Alexandrines 6), Le Caire, 2002: 171 à 173.
2003 *Cartographie et topographie, le référencement des plans de fouilles dans le système égyptien: l'exemple d'Alexandrie*. Dans Empereur J.-Y. et Nenna M.-D. (ed.), *Nécropolis 2* (Études Alexandrines 7) Le Caire: 17-31.
- Martin-Bueno, M.
1989 Notes préliminaires sur le *macellum* de Gerasa. Dans *Jerash Archaeological Project 1984-1988 II. Fouilles de Jerash 1984-1988*, Paris: 177-199.
- Merlin, P. et Choay, F. (Dir.)
2000 *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, 3eme édition, Paris.
- Merrill, W.D.
1933 *South Tetracylon volume I*, carnet de travail non publié déposé aux archives de la Art Gallery de la Yale University, New Haven.
- Ostrasz, A.A.
1989 The hippodrome of Gerasa : a report on excavations and research 1982-1987. Dans *Jerash Archaeological Project 1984-1988 II. Fouilles de Jerash 1984-1988*, Paris: 51-77.
- Parapetti, R.
1983 Plate I – plan of Gerasa. Dans Gullini, G. et al. (eds.), *Gerasa I. Italian Archaeological Expedition at Jerash. Campaigns 1977-1981*, Mesopotamia 18-19. Turin.
- Peuquet, D.J.
1994 It's about time; A conceptual framework for the representation of temporal dynamics in geographic information systems. *Annals of the Association of the American Geographers* (n°3): 441-461.
- T. Lepaon: *Un Nouveau Plan Pour Jarash/Gerasa*
- Pujol Tost, L. et Sureda Jubany, M.
2008 Vers une Réalité Virtuelle vraiment interactive. *Virtual retrospect 2007. Actes du colloque Pessac (France) 14-15-16 novembre 2007*, Bordeaux: 77-81.
- Piccirillo, M.
1992 *The Mosaics of Jordan*, Amman.
- Pillen, R.E.
1986 Jerash plan. *Jerash Archaeological Project I*, Amman.
- Rodier, X., Saligny, L., Lefebvre, B. et Pouliot, J.
2010 ToToPI (Topographie de Tours Pré-Industriel), a GIS for understanding urban dynamics based on the OH_FET model (Social Use, Space and Time). Dans Fricher B., Crawford J., Koler D. (eds), *Making History Interactive, Computer Application and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Proceedings of the 37th International Conference, Williamsburg, Virginia, USA, March 22-26*, BAR International Series 2079, Archeopress, Oxford: 337-349.
- Schumacher, G.
1902 *Dscherasch*. *ZDPV* (n 25): 111-176.
- Sear, F.
1996 The south theatre at Jarash, 1994 campaign. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan* (vol.LX), Amman: 217-230.
- Sear, F. et Hutson, A.
2004 The South Theater at Jerash, 1996 campaign. *Studies in the History and Archaeology of Jordan VIII*: 389-395.
- Seigne, J.
1989 Monuments disparus sur photographies oubliées. Le naos de la terrasse inférieure du Sanctuaire de Zeus et autres monuments de Jérash. Dans *Jerash Archaeological Project 1984-1988 II. Fouilles de Jerash 1984-1988*, Paris: 99-116.
1992 Jérash Romaine et Byzantine : Développement Urbain D'une Ville Provinciale Orientale. *Studies in the History and Archaeology of Jordan* (vol. IV), Amman: 331-341.
1997 Habitat Hellénistique et Romain de Gerasa. Dans C. Castel, M. Al-Maqdissi, et F. Villeneuve (eds.), *Les maisons dans la Syrie antique du IIIe Millénaire aux débuts de l'islam. Pratiques et représentations de l'espace domestique. Actes du Colloque International, Damas 27-30 juin 1992*, Beyrouth: 73-82.
2004 Remarques préliminaires à une étude sur l'eau dans la Gerasa antique. Dans H.-D. Bienert et J. Häser (eds.), *Men of dikes and canals. The archaeology of water in the middle east, International Symposium held in Petra, Wadi Musa (H. K. of Jordan) 15-20 June 1999*, Berlin.
2009 Scierie hydraulique de Gerasa/Jarash : resti-

- tution théorique et restitution matérielle d'une machine hydraulique du VI^e siècle de notre ère. *Studies in the History and Archaeology of Jordan* (vol. X), Amman: 433-442.
- Seigne, J. *et al.*
- 1986 Recherches sur le sanctuaire de Zeus a Jerash (Octobre 1982 – Décembre 1983). Dans *Jerash Archaeological Project I*, Amman: 29-59.
- Seigne, J., Agusta-Boularot, S.
- 2005 Le théâtre nord de Gerasa/Jerash (Jordanie) fonctions et chronologie. Dans *TOPOI*, (12-13), Lyon: 339-357.
- Simpson, I.
- 2007 *Marginalising the Islamic Past. Bilad al-Sham in Archaeological and Heritage Practice*, non publié.
- Vergnienx, R. et Delevoie, C.
- 2004 *Virtual Retrospect 2003. Proceedings of the Conference Biarritz (France) November 6th-7th 2003*, Bordeaux.
- 2006 *Virtual Retrospect 2005. Proceedings of the Conference Biarritz (France) November 8th - 9th - 10th 2005*, Bordeaux.
- 2008 *Virtual Rretrospect 2007. Actes du Colloque Pessac (France) 14 -15 -16 Novembre 2007*, Bordeaux.
- Z'ubi, I., Gatier, P.-L., Piccirillo, M., Seigne J.
- 1994 Note sur une Mosaïque à Scène Bachique Dans un Palais d'époque byzantine à Jérash. Dans *Liber Annus XLIV*, Jérusalem: 539-546.