

# LE TRAVAIL DU VERRE DANS LONDRES ROMAIN (LONDINIUM) : UN ÉTAT DE LA QUESTION

John D. Shepherd\*, Michael Heyworth\*\*

\* Department of Urban Archaeology, Museum of London

\*\* Ancient Monuments Laboratory, English Heritage

La réurbanisation récente de la Cité de Londres développa de façon spectaculaire notre connaissance de la topographie de Londres de la Préhistoire à nos jours. De nombreux aspects archéologiques et historiques de la cité ont été enregistrés. Nous avons la preuve de l'existence sur huit sites du travail du verre et de la fabrication de verrerie ainsi que de la fabrication de bijoux dans la ville romaine de Londres (*Londinium*).

A ces huit sites trouvés récemment peuvent être ajoutés quatre autres, fouillés respectivement en 1912, 1954, 1955 et 1967. La découverte énigmatique à Clements Lane en 1841 de 25 kg de scories de verre ainsi que d'autres objets apparemment identifiés comme témoignages évidents du travail du verre romain ont été écartés. Les matériaux en question ne sont plus disponibles ; de plus le lieu même de provenance et la très grande quantité de ceux-ci, les rendent douteux. Aussi nous avons choisi de ne pas les associer aux matériaux faisant l'objet de cet article. Il est fort probable qu'ils doivent leur origine au grand feu de Londres de 1666 ou bien à l'industrie post-médiévale du verre à l'est de la cité (Shepherd, à paraître).

Le court article suivant examine rapidement ces témoignages du travail du verre à *Londinium* dans deux parties. La première (par JDS) étudie les témoins archéologiques de chaque site et la deuxième (par MH) décrit les techniques d'analyse appliquées aux fours et aux déchets de production de *Londinium* ; elle souligne aussi les difficultés éventuelles rencontrées lors de l'interprétation des résultats de ces techniques.

## Première partie : Les faits archéologiques

Tout d'abord, quatre points importants doivent être soulignés. Premièrement, aucun four pouvant être identifié sans l'ombre d'un doute comme étant apparenté à l'industrie du travail du verre, n'a été fouillé *in situ*. Il faut noter le changement de fonction des terrains à *Londinium* à l'époque romaine : les zones artisanales furent peu

à peu envahies par l'extension des quartiers résidentiels. Souvent ce phénomène mena à la démolition totale de structures encore existantes et dans beaucoup de cas au réaménagement de la topographie locale. Les débris et les décombres de ces structures furent ensuite jetés dans des trous, des fossés et des ruisseaux des environs. Au 19-25 Old Bailey (Secteur 2, Site 2) et au 55-61 Moorgate (Secteur 3, Site 8) seulement, on a probablement enregistré l'emplacement original des fours (voir ci-dessous).

Deuxièmement, jusqu'à présent aucune preuve certaine de la fabrication de matière vitreuse à partir de matériaux bruts n'a été identifiée. Bien qu'il soit fort probable qu'une telle méthode ait été utilisée à *Londinium* (voir la seconde partie par MH), la documentation recueillie jusqu'à maintenant est composée de matériaux spécifiques au travail du verre et à la fabrication de récipients et de petits objets, mais non pas à la fabrication même de la matière vitreuse.

Troisièmement, bien que les ensembles de céramique de chaque site aient été examinés minutieusement, un seul fragment de creuset a été identifié ; il provient de Norton Folgate (Secteur 5, Site 11) et date du III<sup>e</sup> ou IV<sup>e</sup> siècle. Tout semble indiquer que seuls des fours à bassin étaient utilisés à *Londinium*, du moins jusqu'à cette date.

Enfin, tout le verre est coloré naturellement. Aucun fragment de déchet est incolore ou monochrome.

Les témoins de l'existence d'un artisanat du verre à *Londinium*, consistent en des fragments de fours et de déchets de production qui, ayant échappé au recyclage, ont pu être retrouvés sur les sites archéologiques. Nous pouvons les énumérer :  
– Fragment de fours - argile brûlée et fragments de briques vitrifiées ; des coulées de verre remplissent les fêlures causées par la chaleur. Ce verre est parfois blanc opaque et très mousseux, cela est dû au chauffage constant du four.

– Mors - déchets de production très reconnaissables, de forme conique ou cylindrique, venant du bout des cannes. Matériel évident, prouvant le soufflage du verre.

– Masse de verre - verre brut et non travaillé, pro-

venant de creusets ou de fours à bassin, brisé en petits morceaux anguleux et destiné à être refondu.

Ce sont les trois types principaux de déchets exhumés des sites mentionnés ci-dessous. Toutefois, là où chacun de ces types apparaît, d'autres indices moins convaincants sont aussi examinés avec soin, car ils peuvent eux aussi être liés au travail du verre. Cependant l'interprétation de ces nouvelles pièces reste délicate : elles peuvent être des récipients ou des fragments de vitre accidentellement déformés par le feu d'une autre source. Ces nouveaux indices sont :

- Gouttelettes et fragments déformés par la chaleur - appartenant à de la vaisselle, des vitres et autres objets en verre.

- Fragments de récipients déformés par le feu - fragments de récipients qui pourraient être des « ratés ».

## Les Sites

Des fragments de fours et des déchets de fabrication du verre ont été enregistrés sur douze sites à *Londinium* et sa banlieue. Ceux-ci peuvent être classés géographiquement et chronologiquement en cinq secteurs distincts (Fig. 1). Chaque secteur est brièvement décrit ci-dessous. A présent, des recherches sur ce type d'industrie à *Londinium* sont toujours en cours, des informations complémentaires sur chaque site peuvent être obtenues, sur demande, à l'auteur, au Museum of London.

### Secteur 1 - Néron - début Flavien.

Site 1 - *Watling House, 12-16 Watling Street, EC4, 1954 (1)*

La preuve la plus ancienne du travail du verre, ainsi que du soufflage du verre, vient d'une unique fosse datée d'après la céramique, du début de l'époque de Néron au début de l'époque flavienne (Shepherd 1986, 141-143). Ce site (Fig. 2) fut examiné par Ivor Noël Hume lors de travaux de reconstruction en 1954, dans des conditions si mauvaises qu'il put seulement observer en détail de larges bâtiments en pierre de la fin du premier et du deuxième siècle. Ainsi cette fosse reste isolée par manque de documents qui permettraient de la relier à d'autres trous ou à d'autres types de couche d'occupation.

Des mors étirés, minces et effilés (Fig. 3) faisant partie du comblement de cette fosse suggèrent que de petites fioles ou flacons étaient fabriqués. De plus des mors à bords évasés évoquent la fabrication de coupes ou de tasses (Fig. 3 : 7-8).

### Secteur 2 - fin du I<sup>er</sup> ou début du II<sup>e</sup> siècle

Site 2 - *19-25 Old Bailey, EC4, 1988 (2)*

Ce site était situé à l'ouest de ce qui allait devenir la ville fortifiée romaine et médiévale

(Fig. 4). Des fouilles, faites dans de très mauvaises conditions, mirent au jour un petit nombre de déchets du travail du verre, qui furent associés à la période d'utilisation d'un petit four. Quatre autres fours furent trouvés dans les environs mais ils avaient tous été détruits partiellement par une occupation tardive. Aucun autre déchet industriel que le petit nombre de déchets du travail du verre fut trouvé. Il est intéressant de noter qu'un bâtiment du IV<sup>e</sup> siècle couvrant ce site contenait dans son sol en *opus signinum* de gros morceaux de verre non travaillés.

### Secteur 3 - début du II<sup>e</sup> siècle

Site 3 - *Black Swan Alley, EC2, 1912 (3)*

Site 4 - *2-3 Cross Keys Court, Copthall Avenue, EC2, 1981 (4)*

Site 5 - *43 London Wall, EC2, 1984 (5)*

Site 6 - *44 London Wall, EC2, 1984 (6)*

Site 7 - *49-53 Moorgate/72-74 Coleman Street, EC2, 1986 (7)*

Site 8 - *55-61 Moorgate/75-79 Coleman Street, EC2, 1987 (8)*

Le troisième groupe datant essentiellement du début du deuxième siècle se situait dans la région du haut Walbrook (Fig. 5). La région elle-même était très humide, très marécageuse et était traversée par de nombreux petits ruisseaux (Fig. 6). Toutefois ce terrain est devenu une zone industrielle dès la fin du premier siècle, il était desservi par des routes venant de la zone résidentielle au Sud. Tout un mobilier archéologique attestait, sans le moindre doute, dans ce quartier excentré de la ville, d'une concentration d'artisanats : métallurgie, travail de l'os et du cuir, auxquels on peut désormais ajouter la production de verre.

Les fouilles de l'ensemble des sites de cette zone de *Londinium* ont apporté une grande quantité de rebuts du travail du verre tous contemporains, y compris un grand nombre de fragments de four provenant de structures dont le nombre reste indéterminé. Des déchets trouvés au 55-61 Moorgate (Site 7) comprennent de larges fragments de la superstructure et les bases d'au moins deux fours à bassin. Les fouilles sur ce site révélèrent l'emplacement hypothétique du four. Un bâtiment en bois et argile, construit au bord d'un petit ruisseau (Fig. 7), contenait une grande quantité de terre cuite grise appartenant aux parois d'un four associé à une couche de matière calcinée et partiellement détruite par les occupations tardives.

Les produits finis des ateliers de verrerie de ce secteur s'avèrent difficiles à identifier. Beaucoup de mors mesurant entre 2 et 3 centimètres de diamètre ont été enregistrés mais aucun n'offre vraiment d'indices précis permettant de définir la production. Quelques fragments de bord mal formé de bocaux à panse sphérique (Isings forme 67) furent trouvés ; la forme cylindrique de beaucoup de mors indique peut-être la fabrication

de bouteilles ou de flacons. De plus il y avait beaucoup de perles non finies et déformées par le feu. Il semblerait donc que la fabrication de verroterie était réalisée en même temps que la fabrication de récipients.

#### Secteur 4 - fin du II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> siècle

Site 9 - *Inmost Ward, Tower of London*, 1955 et 1977 (9)

Site 10 - *84 St. Dunstan's Hill, EC3*, 1967 (10)

Dans le sud-est de la ville à l'intérieur des remparts, deux couches de déchets liées au travail du verre furent découvertes (Fig. 1). L'une d'elle faisait partie du premier talus interne des remparts à *Inmost Ward, Tower of London* (construit vers 200 après J.-C.) (Site 9. Fig. 8). Les fragments de four sont semblables à ceux de la vallée du *Walbrook* et l'assortiment de mors suggère un vaste répertoire de formes. Mais la qualité du verre est bien meilleure qu'ailleurs dans la ville.

L'autre couche de matériaux jetés se situait un peu plus à l'Ouest et faisait partie de la composition de la fondation d'une petite route. Cette route est située le long d'un petit bâtiment du III<sup>e</sup> siècle à *St. Dunstan's Hill*. Ce site fut fouillé en 1967 mais malheureusement un mors seul et unique, mais parfait, subsiste accompagné d'une référence dans les carnets de fouille ; celle-ci mentionne que la couche dans laquelle ce mors avait été trouvé contenait « une large quantité de verre cassé et écrasé ».

#### Secteur 5 - III<sup>e</sup> siècle

Site 11 - *1-3 Norton Folgate, E1*, 1985 (11)

Site 12 - *4-12 Norton Folgate, E1*, 1988 (12)

Le cinquième et dernier groupe datant du III<sup>e</sup> et peut-être du IV<sup>e</sup> siècle avait été rejeté loin au nord des remparts de la ville sur deux sites à *Norton Folgate* (Fig. 1). Ces matériaux sont très fragmentaires mais contiennent l'assortiment normal de déchets. Le travail de recherches après la fouille sur les trouvailles de ce site est encore à faire mais il est intéressant de noter que déjà un premier et unique fragment de creuset, bien que très fragmentaire, a été identifié.

#### Conclusion

Il faut attendre l'étude complète des indices archéologiques du travail du verre pour tenter de définir la place de l'artisanat du verre de *Londinium* dans la Grande-Bretagne et les provinces du nord-ouest de l'Empire. Les ateliers de verrerie de la ville répondaient vraisemblablement aux demandes locales, mais jusqu'à quel point ces ateliers exportaient-ils leur verre en dehors de *Londinium* et quels étaient leurs produits ? Cela reste un mystère pour le moment.

Toutefois l'archéologie indique, sans le moindre doute, que le travail du verre et le soufflage du verre existaient à *Londinium* ou sa ban-

lieue, dès le début de l'époque Néron ou de l'époque flavienne. L'ensemble de la documentation montre que la région du haut *Walbrook* était l'emplacement, au début du II<sup>e</sup> siècle, d'un certain nombre de fours ; des déchets jetés dans des couches datant de la fin du II<sup>e</sup>, du III<sup>e</sup> ou bien du IV<sup>e</sup> siècle montrent la persistance de cette industrie durant ces siècles. Bien que les sites de fours romains tardifs ne soient pas connus, il est probable qu'ils se trouvaient dans les environs de ces dépôts de déchets. Aussi est-il important de remarquer que l'endroit précis de ces déchets du travail du verre se situait à leur époque à la périphérie de la ville, conformément à la coutume établie de fixer de telles industries loin des quartiers résidentiels et du centre administratif.

## Deuxième partie : L'application de l'analyse de composition

Un programme d'analyse fut créé dans le but d'étudier la composition des différents groupes de matériaux provenant du travail du verre, trouvés sur des sites archéologiques à Londres. L'objectif principal de ces analyses fut d'obtenir des données quantitatives de la composition de ces fragments du travail du verre romain. Le second objectif fut d'établir un lien entre la composition chimique du verre prélevé du four et des fragments d'un four à bassin et la composition des déchets de production (mors etc.) ainsi que des tessons d'objets.

Pour entreprendre l'analyse, la technique d'ICPS (Inductively Coupled Plasma Spectrometry) fut utilisée, permettant ainsi d'obtenir des données sur la composition d'une grande variété d'éléments majeurs, secondaires et à l'état de trace. Cette analyse détaillée est particulièrement importante pour l'analyse du verre ; en effet, ces éléments majeurs et certains secondaires déterminent le caractère général du verre.

L'étude commença premièrement avec l'analyse de plus de quarante échantillons, qui possédaient tous la même composition de base en soude, chaux et silice. Des études analytiques faites auparavant montrent que ces derniers forment la composition standard du verre à l'époque romaine dans le nord-ouest de l'Europe (p. ex. Sanderson *et al* 1984).

Tous les échantillons de verre analysés avaient cette teinte bleu-vert pâle, parfois appelée couleur naturelle, tellement reconnaissable dans la majorité du verre trouvé sur les sites du I<sup>er</sup> siècle après J.-C. Ce verre n'est pas coloré volontairement mais cette légère teinte est due à la présence de fer dans le verre. Cette teinte est la conséquence de l'utilisation de sable, qui contenait du fer comme impureté.

La masse de verre adhérant aux parois du réservoir du four trouvé sur les sites de Moorgate (Secteur 3), avait une variété considérable de teintes bleu-vert. Cet aspect est probablement dû à la présence ou à l'absence d'oxygène dans le four, et aussi aux variations de température à travers les différentes parties du four. Les verriers romains savaient fabriquer du verre totalement décoloré, mais il est improbable qu'ils pouvaient suffisamment maîtriser la fabrication du verre dans l'intention de produire une teinte pâle, en particulier sur demande.

#### **Les échanges chimiques entre verre et argile**

Les données de composition obtenues par les analyses ont montré une grande variation des taux d'oxyde de fer, particulièrement avec les échantillons des fouilles de Moorgate (Fig. 9). Ces variations correspondent aux variations semblables des taux d'oxyde d'aluminium et d'oxyde de titane. Ces derniers sont les éléments qui existent en quantité considérable dans l'argile des parois du réservoir du four. Une étude plus approfondie des échantillons analysés révéla que ceux prélevés sur la paroi du réservoir du four, étaient beaucoup moins riches en silice, soude et chaux mais possédaient un taux plus élevé d'éléments appartenant à l'argile du four. Il est donc probable qu'il y ait eu une interaction entre l'argile des parois du four et la masse vitreuse, sous forme d'une sorte de mécanisme d'échange (pour plus de détail, voir Heyworth à paraître).

Ce phénomène a manifestement de très importantes applications lorsque l'on essaye d'établir un lien entre les matériaux venant de fours ou de creusets, et les fragments de déchets de fabrication ou même de produits finis.

Des creusets contenant du verre sont quelquefois découverts sur des sites archéologiques. Toutefois étant donné la minceur de la couche vitreuse adhérant souvent aux parois des creusets, il est très important d'examiner toutes les variations de la composition du verre, avant de tirer toute conclusion sur la composition des objets produits à partir du verre de ces creusets.

#### **L'utilisation de décolorants**

Malgré ces problèmes, il a été toutefois possible de considérer l'ensemble des informations utiles, obtenues à partir des résultats d'analyse des échantillons romains de Londres. La teneur en fer dans le verre, compte-tenu du degré de contamination, semble indiquer que le sable utilisé n'était pas particulièrement pur. Il est donc possible de penser que le verrier aurait tenté de décolorer le verre. Les principaux décolorants utilisés par les romains étaient le manganèse et l'antimoine (Sayre 1963) et les données analytiques montrent que ces deux éléments étaient utilisés à Londres. Toutefois il est impossible de savoir si ces deux

éléments ont été ajoutés délibérément et séparément, ou bien si le groisil utilisé contenait déjà dans sa composition du manganèse et de l'antimoine. Il est souvent difficile de déterminer la quantité selon laquelle un élément devient une insertion délibérée. Le verre trouvé à Londres contenait souvent une teneur en oxyde de manganèse d'environ 0.25 %. Toutefois, un des groupes de fragments de verre avait une teneur en manganèse supérieure à la moyenne mais aussi avait en général, une teneur inférieure en fer (Fig. 10). Ceci signifie que le verrier avait déjà une connaissance avancée de la propriété décolorante du manganèse et que l'artisan avait aussi choisi préalablement un matériau brut contenant moins d'oxyde de fer, dans le but de produire un verre plus incolore.

L'antimoine est un décolorant plus puissant que le manganèse et a tendance à produire un verre incolore plus brillant. Ce fut donc fort intéressant de montrer que, généralement, le verre contenant une haute teneur en fer, avait aussi une teneur importante en antimoine, tout en ayant une quantité moyenne de manganèse (Fig. 10). L'utilisation d'antimoine dans ces verres suggère que le verrier savait qu'il aurait besoin d'un décolorant plus puissant lorsqu'il utilisait un matériau brut moins pur pour la fabrication de la pâte vitreuse. Cela laisse penser que les verriers romains possédaient un savoir réel et une maîtrise approfondie des techniques.

En tenant compte des fragments de verre associés au four à bassin de Moorgate, et des tessons d'objets contemporains trouvés dans d'autres couches, on peut dire que la fabrication d'objets en verre existait probablement au deuxième siècle après J.-C. dans ce quartier. Il semble aussi que l'utilisation d'antimoine et de manganèse pour leurs propriétés décolorantes, n'avait pas pour but de produire un verre totalement incolore, mais plutôt de nuancer la couleur du verre en une teinte plus pâle. Bien que les produits finis n'aient pas été fabriqués à partir de verre incolore de haute qualité, il semble qu'il y ait eu un effort de modification des couleurs, grâce à l'addition de décolorants précis. Il est possible que ces correctifs aient été liés à la fabrication de types précis de verrerie. Une recherche plus poussée est maintenant nécessaire pour déterminer le taux de décoloration contenu dans les échantillons représentatifs du répertoire typologique de la verrerie romaine.

La difficulté principale de toute recherche similaire est due à la nature fragmentaire de la plupart des verreries découvertes ; l'identification des formes est, de ce fait, difficile.

Ces recherches montrent l'importance des analyses dans l'étude de la fabrication de la verrerie antique : en particulier les études de composition prennent tout leur intérêt lorsqu'elles peuvent être réalisées en collaboration avec les archéologues et les spécialistes de la typologie du verre.

Seule cette pluridisciplinarité rendra possible la reconstitution de la technologie de la verrerie antique.

### **Responsables des fouilles des douze sites :**

1. Fouillé par Ivor Noël Hume, Guildhall Museum.
2. OBT88. Fouillé par Alex Bayliss et Bill McCann. Parrainé par Pearl Assurance.
3. Trouvé et enregistré par William Newton, 1912.
4. OPT81. Fouillé par Cath Maloney. Parrainé par Commercial Union Properties Ltd.
5. LWA84. Fouillé par Tony Wilmott. Parrainé par Gleesons Ltd.
6. LDW84. Fouillé par Cath Maloney. Parrainé par Robert Flemming and Company, Ltd.
7. MOG86. Fouillé par Craig Spence. Parrainé par Wates City Ltd.
8. MGT87. Fouillé par James Drummond-Murray. Parrainé par Pearl Assurance.
9. Fouillé par Geoff Parnell.
10. Fouillé par Peter Marsden, Guildhall Museum.
11. NRT85. Fouillé par Rob Ellis. Parrainé par New England Developments Ltd.
12. NRF88. Fouillé par Chris Thomas. Parrainé par Tundra Investments N.V.

### **Résumé**

L'activité verrière dans le Londres antique est connue par des fragments de fours et des déchets de fabrication du verre mis au jour sur douze sites.

La première partie de cet article rassemble les données archéologiques : leur étude montre que le travail du verre existait à *Londinium* ou dans la banlieue dès le début de l'époque de Néron ou de l'époque flavienne, et qu'elle a persisté jusqu'au IV<sup>e</sup> siècle.

La seconde partie expose les résultats des analyses qui ont été menées sur ce matériel (composition du verre, échange chimique entre verre et argile, utilisation des colorants).

### **Abstract**

Glass-making activity is known in Roman London through furnace fragments and work droppings found at several sites. The first part of this article reviews the available archaeological data. It is shown that glass-making activity occurred from the Neronian or Flavian period and it continued to the 4th century. The second part of the article gives the results of chemical analysis of the glass dealing with bulk composition, possible exchange with crucible materials and colorants.

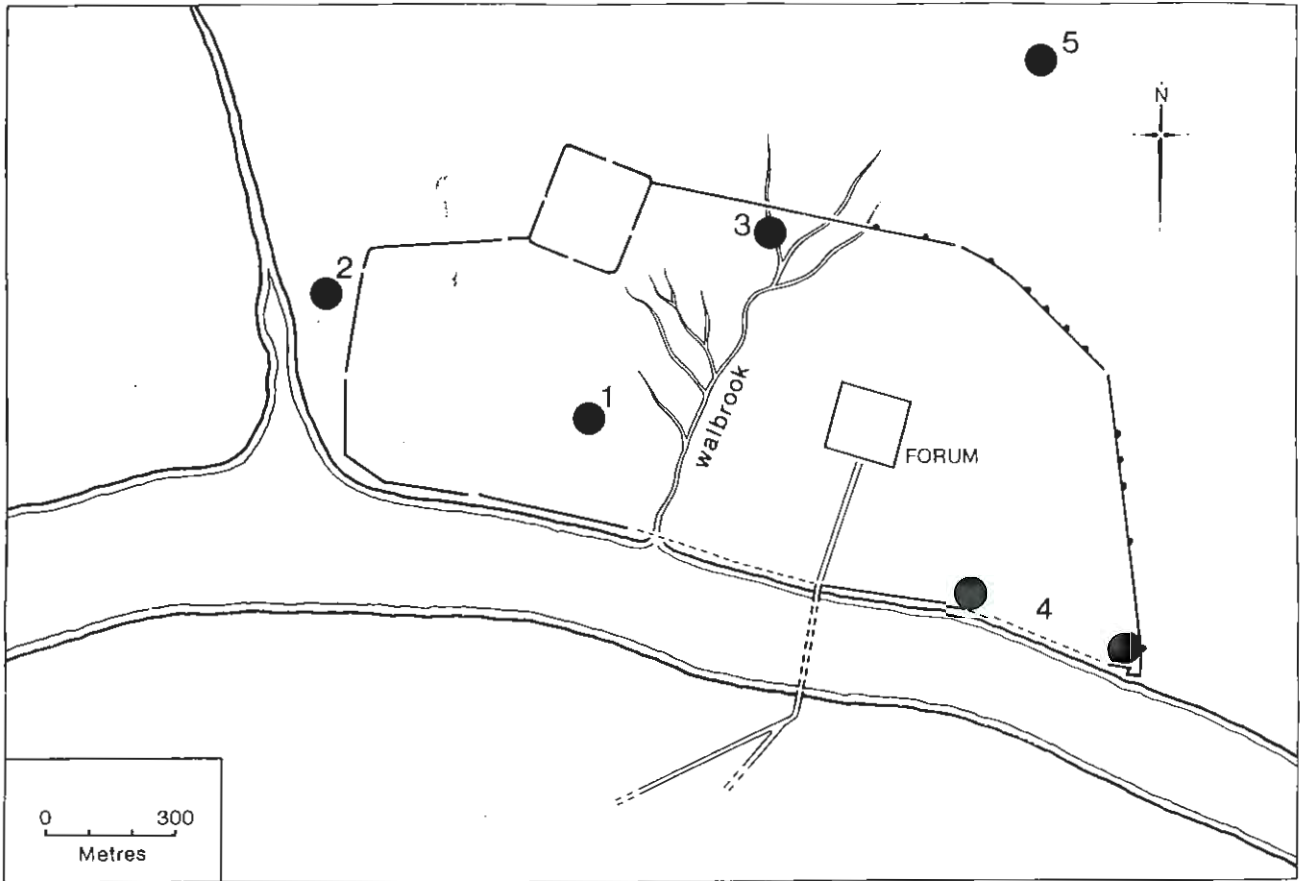


Fig.1 - Localisation des secteurs mentionnés dans le texte, par rapport au plan général de *Londinium*.

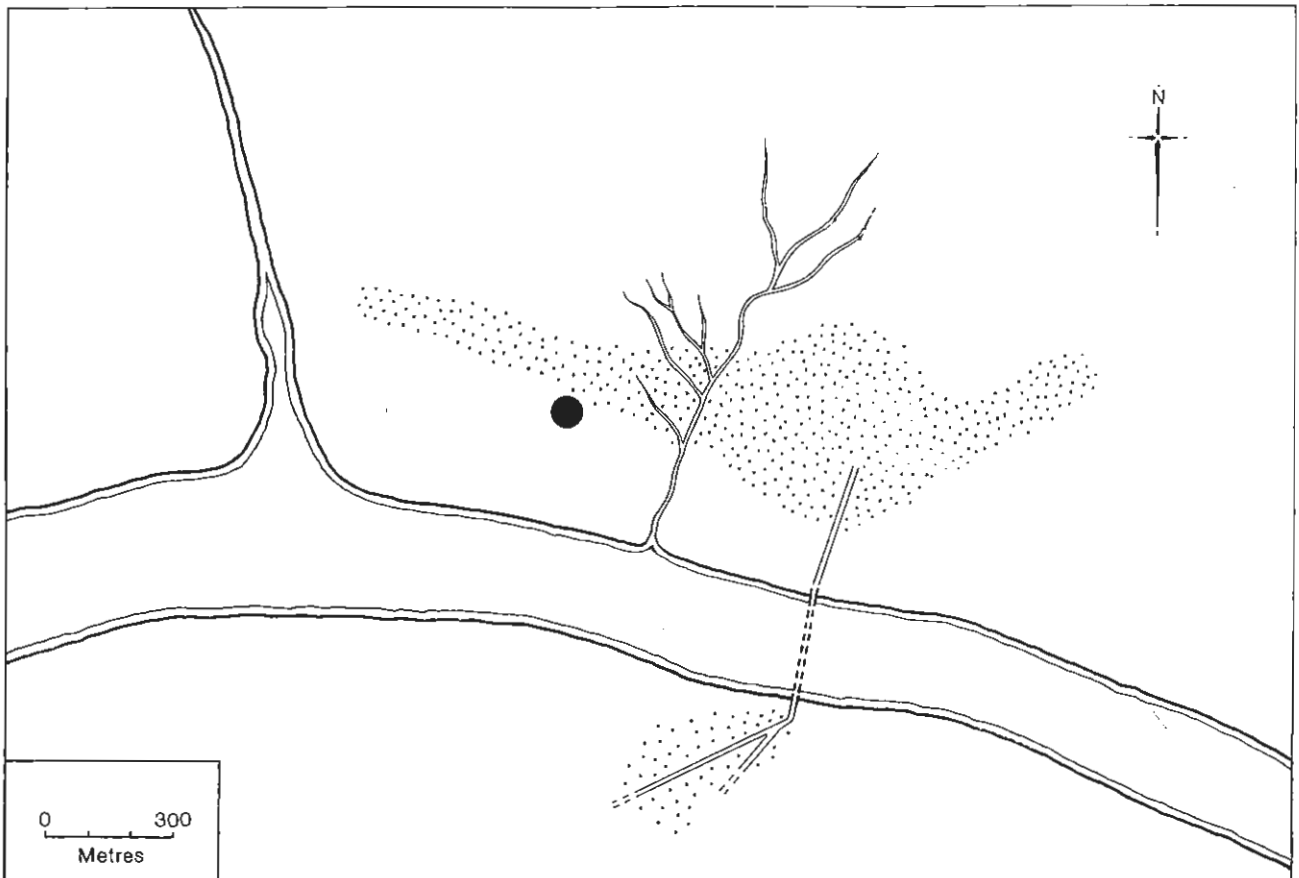


Fig. 2 - Le secteur 1. Les pointillés indiquent l'extension probable de *Londinium* vers 60 ap. J.-C.

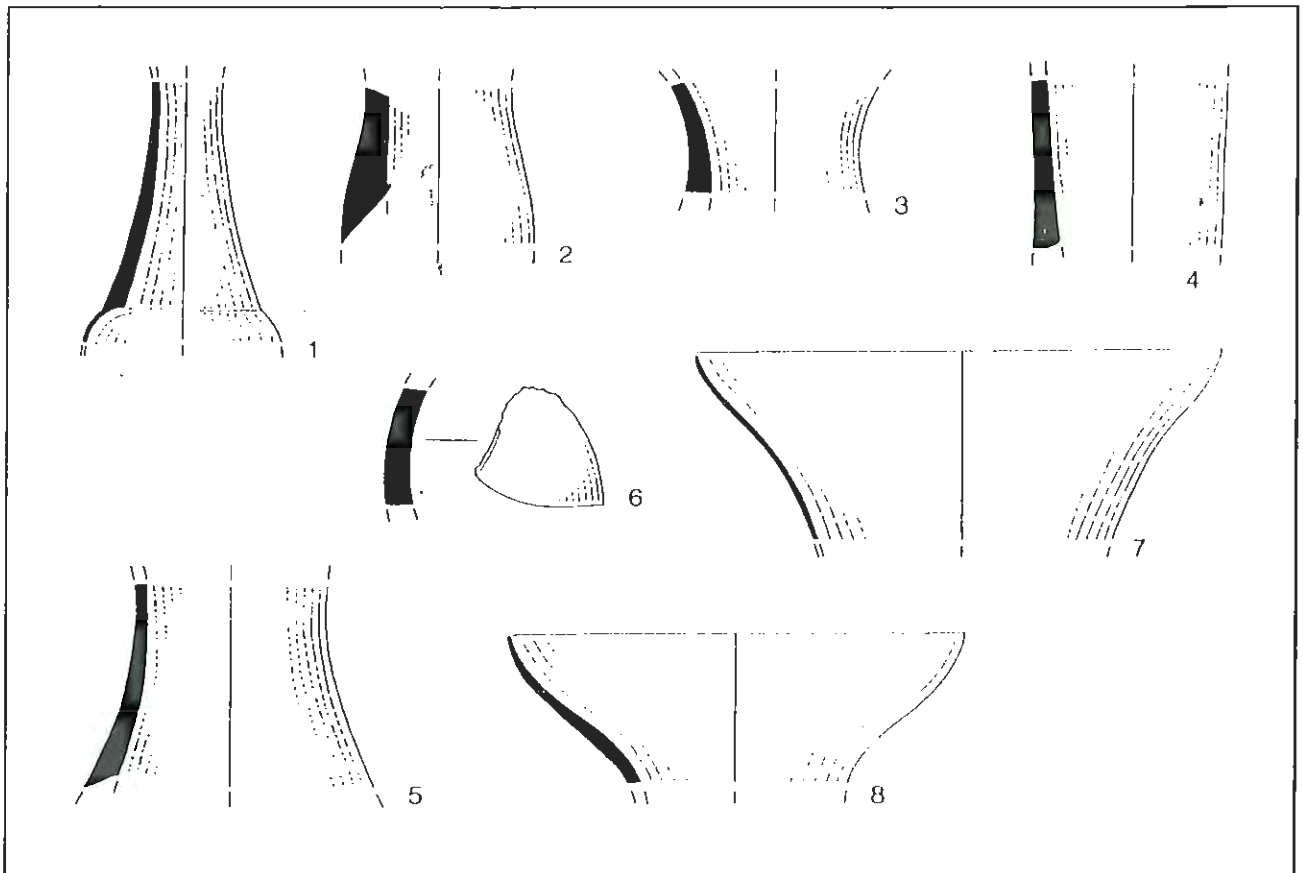


Fig. 3 - Mors provenant de Watling House (Site 1).

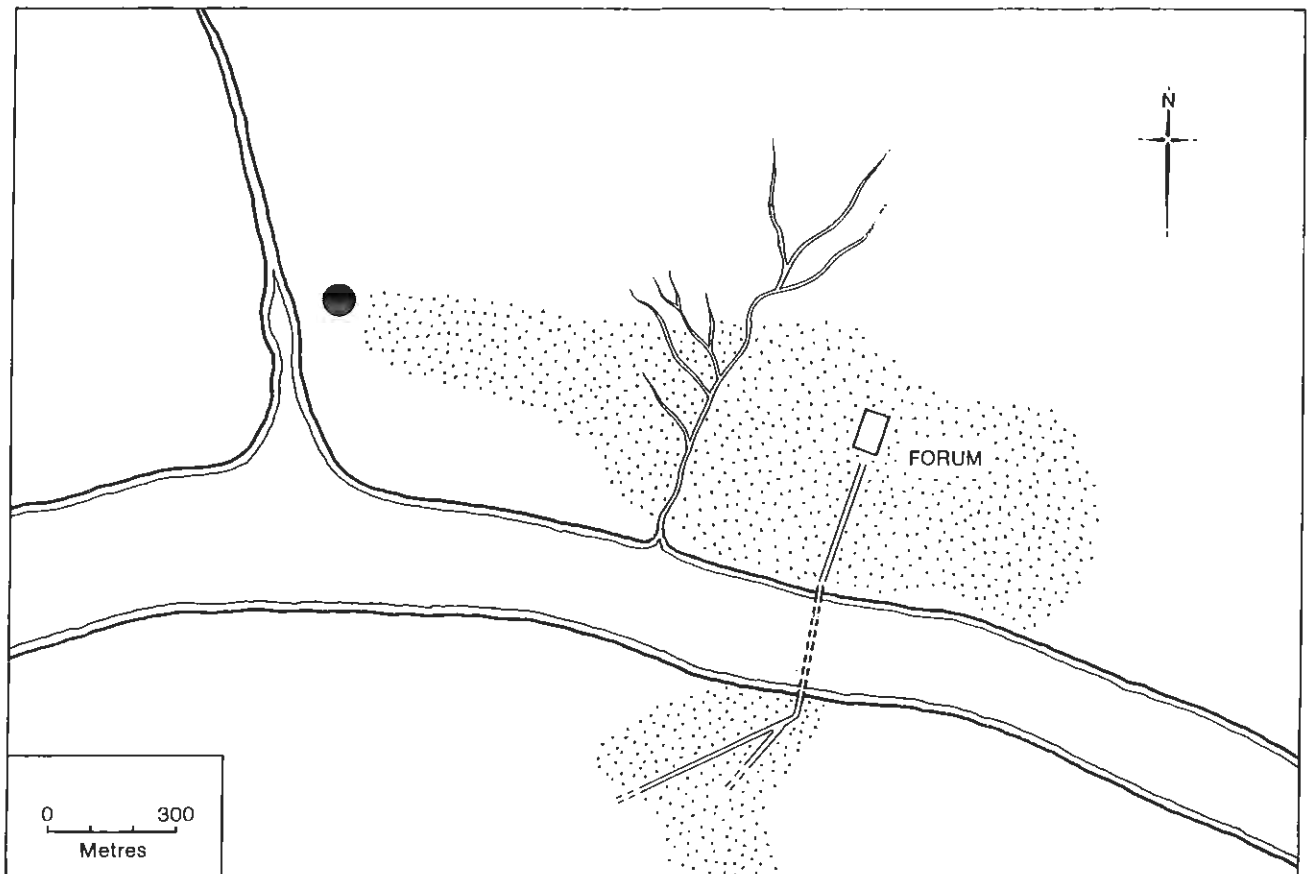


Fig. 4 - Le secteur 2. Les pointillés indiquent l'extension probable de *Londinium* vers 100 ap. J.-C.

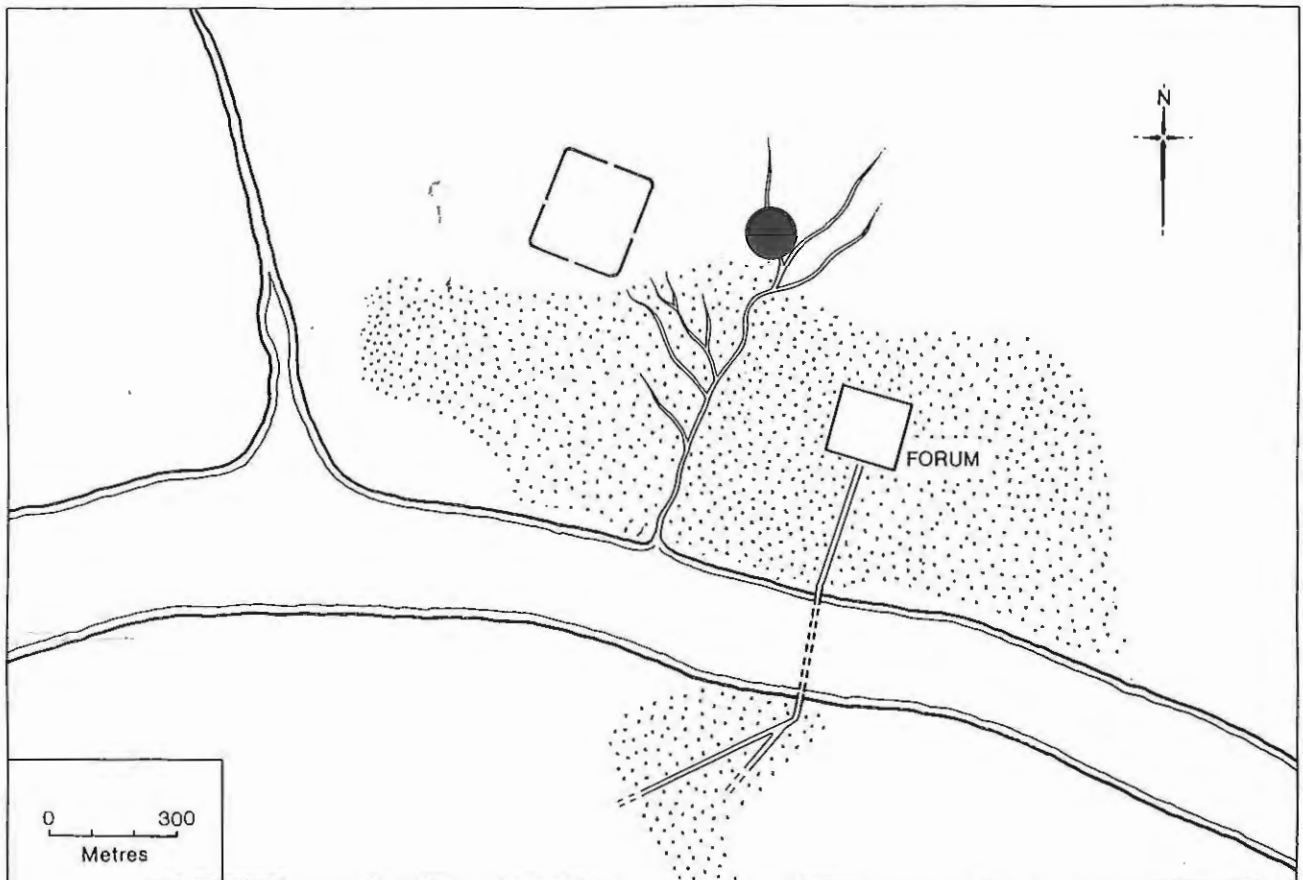


Fig. 5 - Le secteur 3. Les pointillés indiquent l'extension probable de *Londinium* vers 120 ap. J.-C.

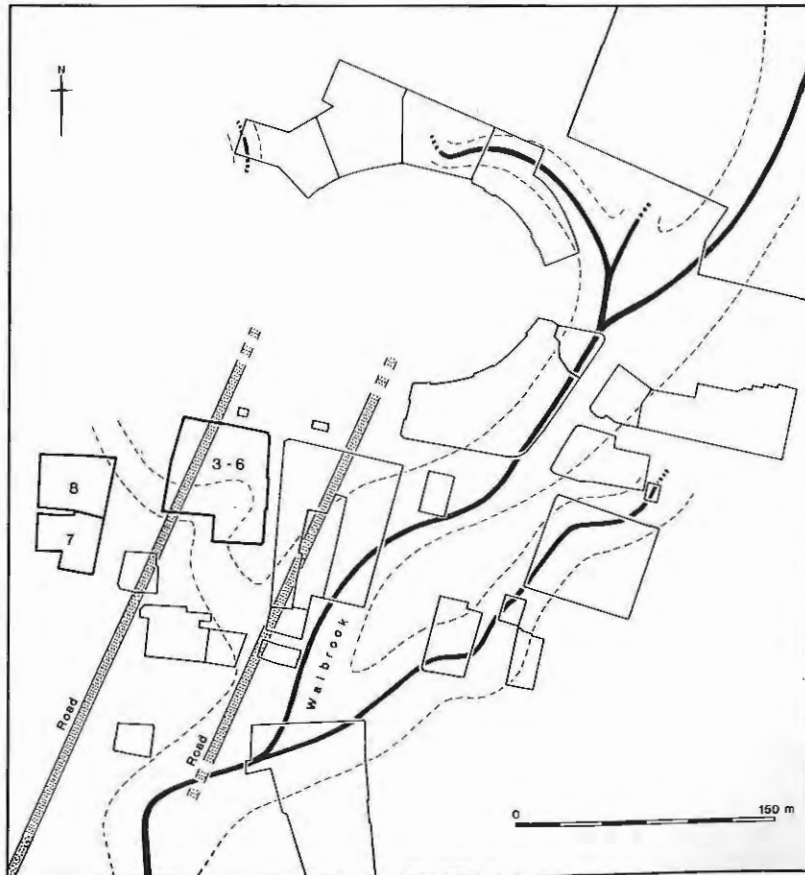


Fig. 6 - Les sites révélés par l'archéologie dans la région du haut Walbrook. Des déchets du travail du verre ont été trouvés uniquement sur les sites 3 à 8.



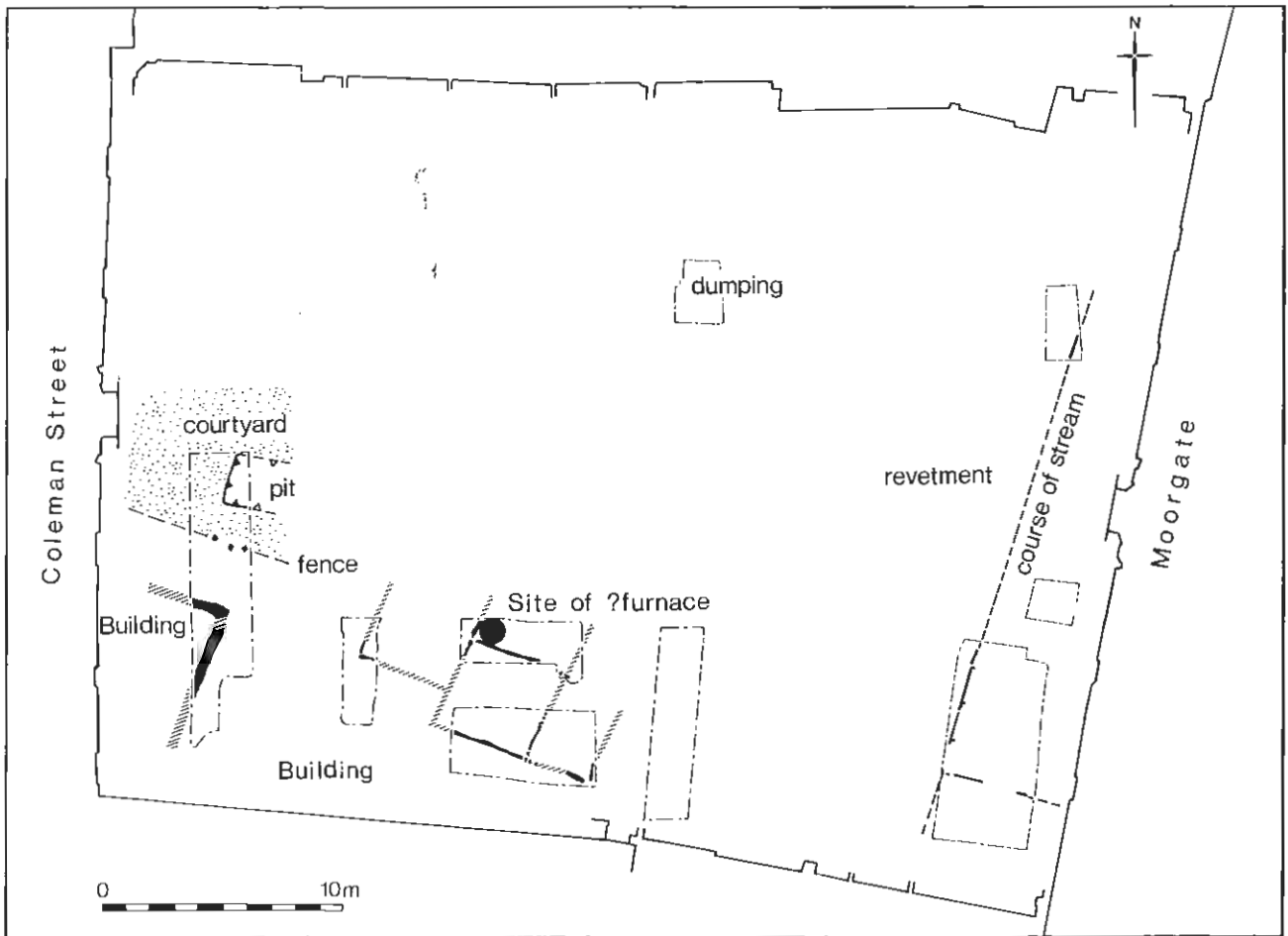


Fig. 7 - Site 8, 55-61 Moorgate.

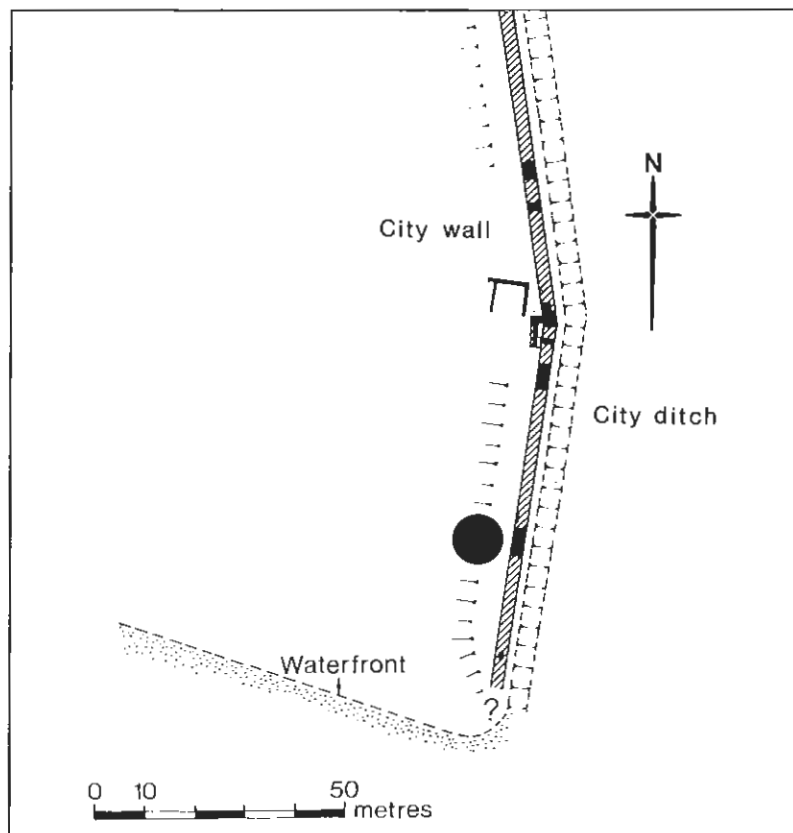


Fig. 8 - Site 9, Inmost Ward, Tower of London.

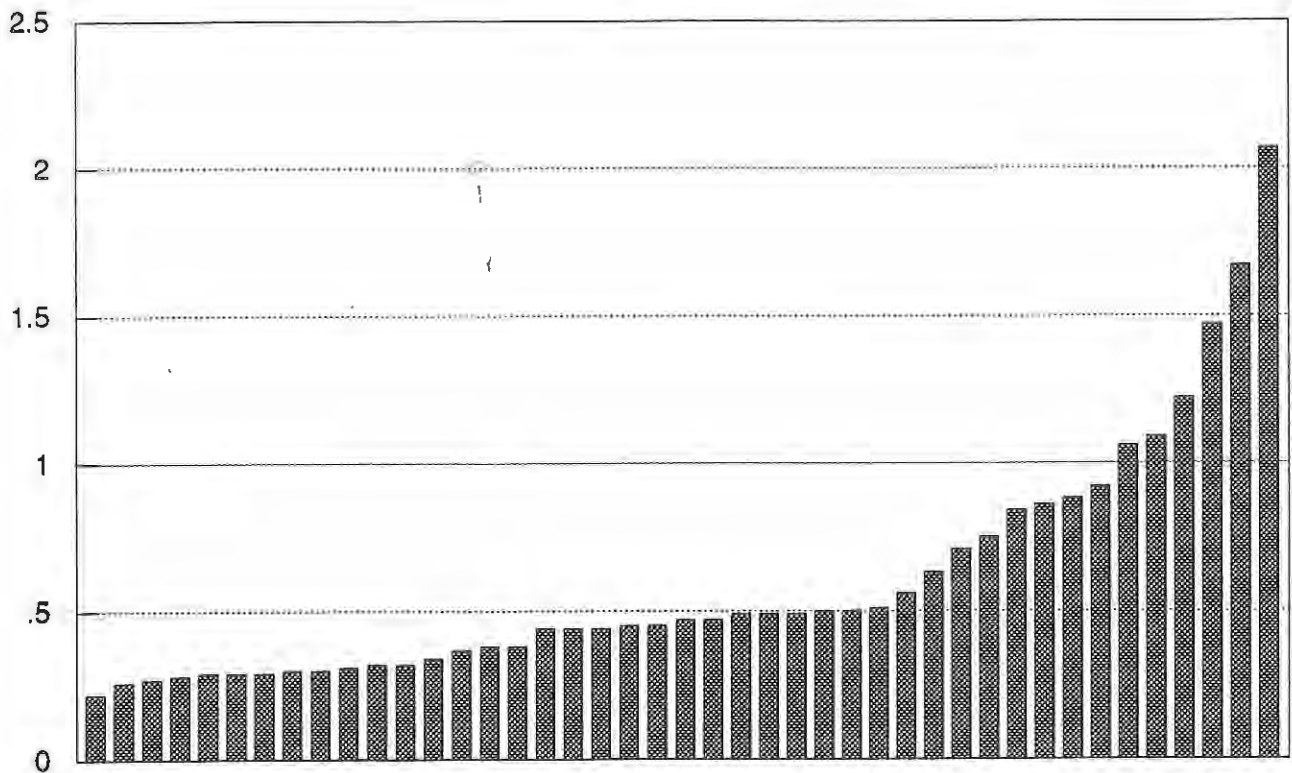


Fig. 9 - Les variations des taux d'oxyde de fer (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

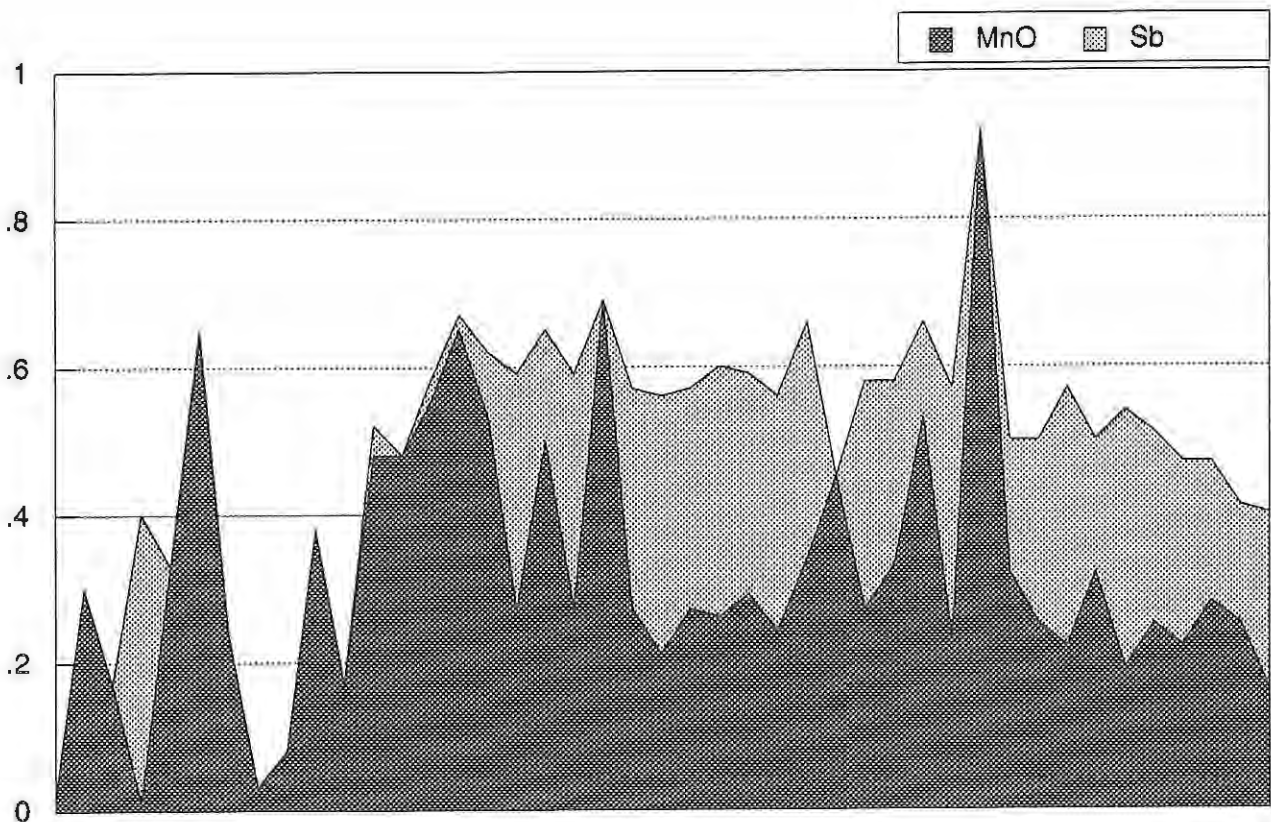


Fig. 10 - Les variations des taux d'oxyde de Manganèse (Mn) et d'antimoine (Sb). Les échantillons sont classés par ordre croissant selon leur proportion de fer (ordre identique à la figure précédente).