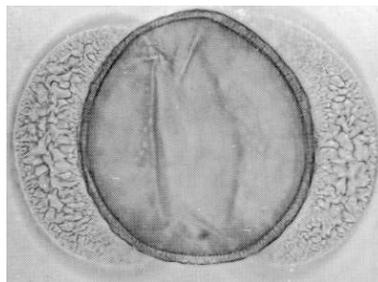




**ANALYSES SCIENTIFIQUES DES DÉCOUVERTES  
ARCHÉOLOGIQUES : ÉTUDES PALYNOLOGIQUES**

ANALYSE DE POLLENS FOSSILES PRÉLEVÉS DANS  
LES FOSSÉS BORDIERS ET DANS UN NIVEAU SOUS-  
JACENT À LA VOIE ANTIQUE SITUÉE AUX 11-17 RUE  
DES TANNEURS,  
LYON (69)



**Service archéologique de la ville de Lyon**

Rapport d'étude palynologique

**Novembre 2015**

**Service archéologique de la ville de Lyon**

**Fouille située rue des Tanneurs - Lyon (69)**

**Etude palynologique de prélèvement réalisés dans les fossés  
bordiers et dans un niveau sous-jacent à la voie antique située  
aux n° 11-17 rue des Tanneurs à Lyon (69)**

**Références des échantillons étudiés : US115 (Pr.2),  
US197(Pr.6), US253 (Pr.7)**

---

**Rapport d'étude palynologique**

---

**Loïc GAUDIN**

(membre associé à l'UMR 6566 CReAAH)

E-mail : loic.gaudin@arkeomap.com

---

**Novembre 2015**

*Illustration de la page de couverture : pollen de sapin (Abies sp.) Vue au microscope  
optique (env. 1000x), PollenFlora - ITALIA - Bologna - Carla Alberta Accorsi (2010).*

## SOMMAIRE

### **Table des matières**

<a href="#">1. INTRODUCTION.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">2. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">3. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">3.1 Le protocole d'extraction utilisé.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">3.2 Les comptages et déterminations.....</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">4. RESULTATS, INTERPRETATION.....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">4.1 Analyse critique des résultats.....</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">4.2 Interprétation des résultats.....</a>	<a href="#">13</a>
<a href="#">5. SYNTHESE.....</a>	<a href="#">17</a>
<a href="#">6. BIBLIOGRAPHIE.....</a>	<a href="#">18</a>

# INTRODUCTION

Ce document présente l'étude palynologique de trois prélèvements réalisés dans les fossés bordiers et un niveau sous-jacent du tronçon de la voie antique dite « de l'Océan » située rue des Tanneurs à Lyon. La fouille a été menée par le Service Archéologique de la Ville de Lyon, sous la responsabilité d'E. Hofmann.

Le site est localisé dans la plaine de Vaise, à 200 mètres à l'ouest de la Saône. Le contexte sédimentaire correspond pour l'essentiel à un mélange d'alluvions de rivières et dans une moindre mesure de colluvions de versants (Cf. approche géomorphologiques Chap. 1.3 et 2.1).

Cette étude fait suite à plusieurs autres études palynologiques recoupant des niveaux antiques et réalisées dans ce secteur de la plaine de Vaise : Il s'agit des études effectuées dans le cadre des fouilles du bassin gallo-romain de Gorge de Loup (Archeolabs in Delaval *et al.*, 1995), de la ZAC de Charavay (Argant 2000), de la rue Saint-Didier (Latour-Argant in Rottier *et al.*, 2007) et du 16-28 rue des Tuileries (Latour-Argant *in* Silvino, 2012).

# 1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

Les trois prélèvements choisis correspondent à trois US :

- prélèvement n°2 (US.115)
- prélèvement n°6 (US.197)
- prélèvement n°7 (US.253)

Les deux premiers prélèvements correspondent à un remplissage très argileux et hydromorphe des fossés bordiers de la voie antique.

L'us 115 est associée au second comblement du fossé bordier F0119, argilo-limoneux gris très compact. L'us 197 est un niveau argileux comblant le fossé F0192. Ces deux US correspondent à une période estimée entre -7 et 0 av. J.-C.

Le prélèvement de l'US 253 a été extrait du terrain naturel antérieur à la voie antique. Il est situé sous le remblai contemporain (US 212). Il correspond à un limon argileux de couleur gris-bleu. Il présente une structure aérée.

A priori, les sédiments ne sont pas restés dans un contexte totalement humide et anaérobie. Les contextes archéologiques non saturés d'eau ne sont à priori pas très favorables à la conservation des pollens car le contact de l'air, même partiel, augmente les risques d'oxydation et de biodégradation de la matière organique.

L'analyse réalisée en contexte archéologique vise à restituer une image du paysage environnant le site. Nous tâcherons dans l'étude ci-présente d'identifier les différentes associations végétales qui ont existé durant la période de fonctionnement de la voie.

## 2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS

### 2.1 Le protocole d'extraction utilisé

L'extraction pollinique a été réalisée au sein du laboratoire de l'UMR 6566 CreAAH.

Les échantillons comportaient une forte teneur minérale.

Le traitement des échantillons visant à extraire puis isoler les grains de pollens fossiles de leur gangue sédimentaire a été réalisé au Laboratoire d'écologie de Nantes par L. Charriau (CNRS). Le protocole utilisé a fait l'objet de perfectionnements et de nombreuses publications (Visset, 1979 ; Bernard 1996 ; Barbier, 1999).

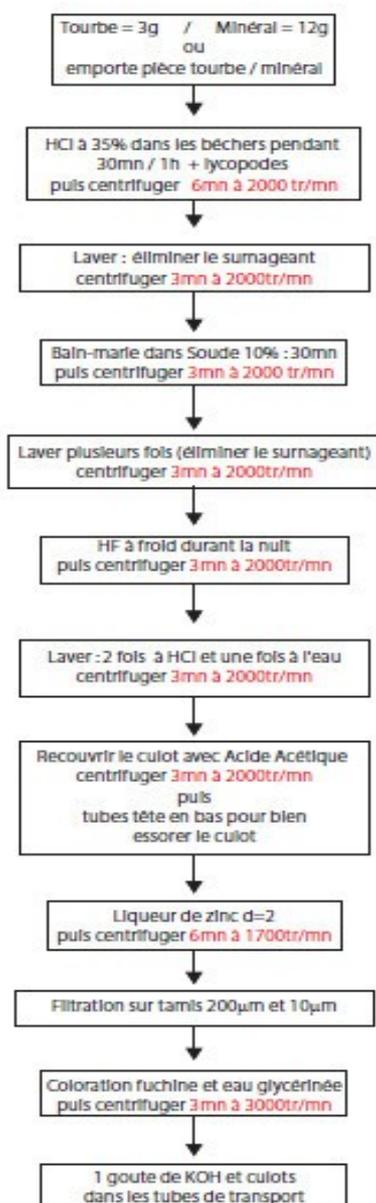


Figure 1. Protocole d'extraction pollinique utilisé.

## 2.2 Les comptages et déterminations

Le nombre de grains de pollens et de spores comptés par échantillon peut être variable en fonction des conditions de conservation et de la nature des sédiments. Nous avons cherché dans la mesure du possible à obtenir un nombre minimum de 300 grains par échantillon. En effet, ce nombre est préconisé dans de nombreux travaux sur le sujet dont ceux de M. Reille (1990) qui précise qu'au « delà de 300 l'information ne s'accroît que dans des proportions infimes ».

Une fois cette valeur atteinte, il a été systématiquement procédé à un balayage de la surface de la lamelle afin de détecter d'éventuels taxons polliniques non identifiés jusqu'alors.

Les outils utilisés pour les déterminations sont de plusieurs sortes :

- des lames de référence du Laboratoire de l'UMR 6566, de pollens actuels portant principalement sur la flore hygrophile des marais,
- des clichés photographiques pris au microscope optique et électronique,
- de l'atlas photographique « pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord » (Reille, 1992).



Les pollens ont été observés au sein du laboratoire ARKEOMAP. L'observation du culot a été réalisée sous microscope optique à immersion au grossissement x1000 (microscope OLYMPUS CX21).

Figure 2. Microscope d'observation (x1000).

### 3. RESULTATS, INTERPRETATION

Les résultats sont donnés sous la forme d'un tableau de comptage et de diagrammes polliniques représentant les effectifs des différents pollens et spores identifiés (Figure 3, 4 et Figure 5) .

Taxons polliniques	US.253 PR.7	US.115 PR.2	US.197 PR.6
Abies	1	3	1
Pinus	2	4	11
Quercus	0	12	8
Carpinus	0	1	0
Corylus	1	5	0
Betula	0	1	1
GRAMINEAE	2	28	54
CICHORIOIDEAE	13	19	14
ASTERACEAE	1	2	1
Artemisia	0	2	1
CARYOPHYLACEAE	0	1	0
CHENOPODIACEAE	0	4	2
BRASSICACEAE	0	0	4
Polygonum aviculare	0	0	1
Plantago	0	5	0
Centaurea type jacea	0	4	1
RANUNCULACEAE	0	2	2
Alchemilla	1	2	2
CYPERACEAE	0	3	4
Lemna	0	3	15
Nymphaea	0	1	1
Nuphar	0	1	1
Equisetum	0	0	2
Lycopodium	0	2	6
Osmunda	0	0	1
Polypodium	0	2	1
Pteridium	0	0	5
Selaginella	0	0	1
Spore monolète	13	46	144
Spore trilète	12	11	18
Sommes polliniques (s. de base)	21	103	124
Sommes sporo-polliniques	46	164	302

Figure 3. Site de la rue des Tanneurs, Lyon (69), détail des comptages pour les prélèvements n°2 (US115) , prélèvement n°6 (US197) et prélèvement n°7(US253). Comptages correspondant aux pollens et spores déterminés dans chacun des 3 prélèvements.

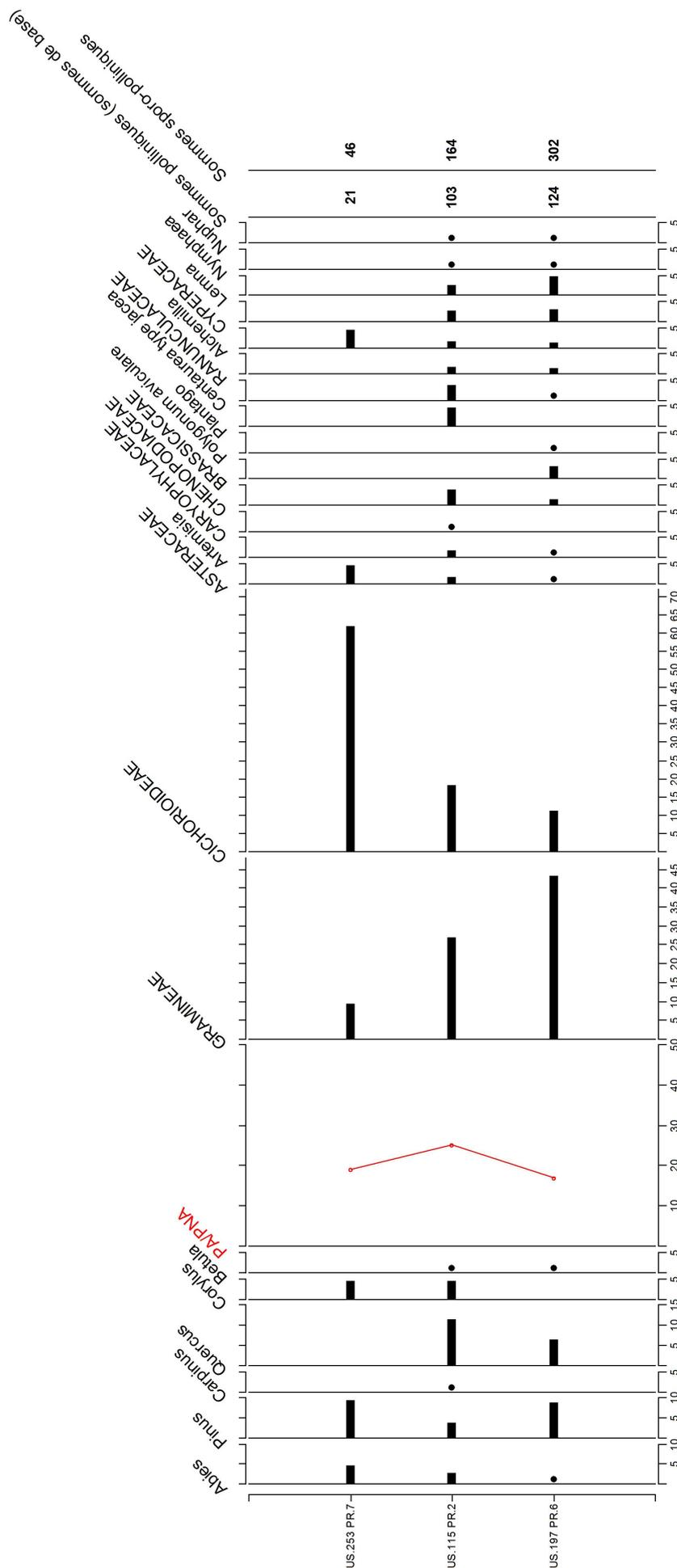


Figure 4. Diagramme pollinique des sédiments du site de la rue des Tanneurs à Lyon. Les trois niveaux correspondent à des prélèvements effectués sur les deux fossés bordiers de la voie : prélèvements US115 (Pr.2) et US197(Pr.6). Le prélèvement US253 (Pr.7) a été extrait d'un niveau situé sous la voie. Les valeurs sont exprimées en fréquences relatives (%). La somme de base utilisée pour calculer les fréquences correspond à la somme des grains de pollens. Les spores ont donc été exclus de cette somme de base. La courbe (PA/PNA) correspond au rapport entre pollens d'arbres (PA)/ pollens non arborescents (PNA).

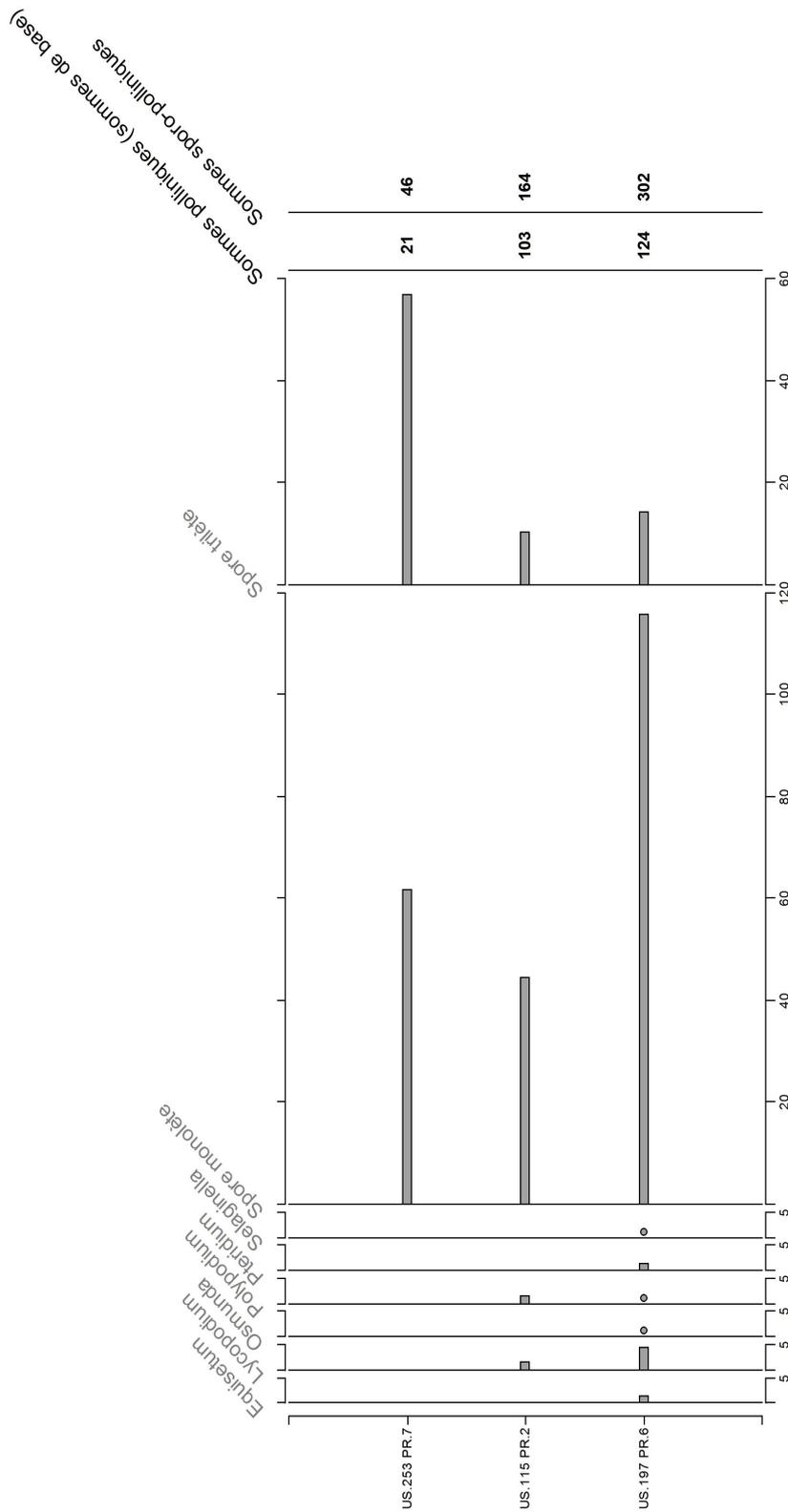


Figure 5. Diagramme sporo-pollinique montrant les fréquences des spores observés dans les sédiments du site de la rue des Tanneurs à Lyon. Les valeurs sont exprimées en fréquences relatives (%). La somme de base utilisée pour calculer les fréquences correspond à la somme des grains de pollens.

Structures	Nb de pollens et spores comptés	Lycopodes introduits comptés	Nb de grains / g de sédiment	Nb de grains / ml sédiment	Diversité taxonomique	Etat de conservation
US.253 PR.7	46	336	420	703	9	Très mauvais
US.115 PR.2	164	352	1318	2206	24	Mauvais
US.197 PR.6	302	262	3605	6036	26	Moyen

Figure 6. Nombre de pollens et de spores comptés, nombre de grains par gramme et volume de sédiment, diversité taxonomique, états de conservation estimés.

### 3.1 Analyse critique des résultats

Les trois échantillons ont livré des résultats inégaux. Si l'échantillon du prélèvement 6 (US.197) a permis d'atteindre la détermination de 300 grains, il n'en a pas été de même pour les deux autres prélèvements. L'étude de l'échantillon provenant de l'autre fossé bordier (US.115 PR2) a permis d'identifier 164 grains. Quant à l'échantillon extrait d'un niveau en dessous de la voie (US.253 PR.7), seulement 46 grains ont été déterminés. Ce dernier échantillon s'est révélé globalement très pauvre malgré le montage et parcours de plusieurs lames (Figure 3 et 6).

Pour ces deux derniers échantillons, compte tenu de la rareté des pollens, le comptage n'a donc pas été poussé jusqu'à obtenir les 300 pollens par échantillon, minimum normalement nécessaire pour avoir une bonne représentation statistique de l'ensemble pollinique des prélèvements (Reille, 1990).

Nous avons calculé des fréquences polliniques absolues afin d'estimer le nombre de grains par gramme et volume de sédiment. Nous nous sommes basés pour cela sur une méthode préconisant l'introduction de pastilles de Lycopodes au nombre connu dans les préparations (Stokmarr, 1972). Les résultats ont montré de très faibles quantités de grains pour le prélèvement PR.7 US.253 situé sous la voie (420 grains / g de sédiment).

Le nombre de grains obtenus pour les deux échantillons des fossés respectivement de 1318 grains / g de sédiment (US.115 PR2) et 3605 grains / g de sédiment (US.197 PR6) sont faibles à correctes.

La couche inférieure ne contient donc que très peu de pollens. Cela peut être la conséquence de mauvaises conditions de conservation mais probablement aussi parce que cette couche n'a pas été suffisamment en contact avec des apports polliniques. Il y a peut-être eu un creusement à l'emplacement de la voie, ce qui aurait évacué la couche de sol à l'origine en contact avec la pluie pollinique ?

Dans tous les cas de figures, de nombreuses « enveloppes polliniques » et débris polliniques ont été constatés sans qu'il soit possible d'identifier les taxons. De façon générale les cortèges sporo-polliniques montrent peu de fiabilité. En effet, on constate une quantité importante de taxons résistants à la corrosion comme par exemple les Cichorioïdées et les Astéracées. La nature de sédiments constatée lors des fouilles, laisse penser que les pollens se sont trouvés dans des contextes aérobies propices à l'oxydation biologique ou physico-chimique.

L'image qualitative obtenue est aussi assez partielle. Trente taxons ont été identifiés au total, alors qu'il n'est pas rare de compter plus de cinquante taxons pour les études réalisées dans des contextes anaérobies (ex. zones humides, tourbières). Les quantités importantes de spores observées sont quant à elles plus aléatoires.

Les résultats obtenus sont donc à interpréter avec précaution car les pollens observés sont soumis à d'importantes conservations différentielles.

## 3.2 Interprétation des résultats

Pour les trois échantillons, le taux de pollens d'arbres par rapport au herbacées (taux d'AP/NAP) ne dépasse pas les 25% (Figure 4), ce qui peut être interprété comme le résultat d'un paysage ouvert. De plus, seulement six taxons d'arbres ont été détectés contre seize taxons polliniques d'herbacées, ce qui appuie là aussi la dominance des cortèges des végétations ouvertes.

Néanmoins, cette impression est à relativiser car les structures de « type fossé » sont connues pour ne pas être de bons « capteurs de la pluie pollinique aérienne ». En revanche, les taxons polliniques d'herbacées sont caractéristiques de faibles productions polliniques et de faibles pouvoirs de diffusion vis à vis des pollens d'arbres (Heim, 1970).

En somme, même si le caractère « ouvert » du paysage est indéniable, on devine l'existence de végétations arborescentes, peut être sous la forme de bosquets, hypothèse déjà évoquée par Latour-Argant (in Silvino, 2012 et Rottier *et al.*, 2007 pour l'Antiquité tardive). Ces arbres devaient ponctuer le paysage environnant et occuper la périphérie de la plaine de Vaise.

Afin d'interpréter les résultats en termes d'unités paléopaysagères, nous avons cherché à identifier les associations végétales potentiellement présentes. Nous nous appuyons pour cela sur les associations paléobotaniques définies ci-dessous (Figure 7)(Barbier *et al.*, 2001 ; Gaudin L., 2004).

1. Les groupements végétaux de zone humide (apport pollinique local dans le cas d'études polliniques de zones humides )	2. Les groupements végétaux des terrains bien drainés (apports polliniques des coteaux ou du voisinage)	3. Les groupements végétaux issus de l'apport pollinique régional (500 mètres à 10 kilomètres environ)
<p>1. Groupements de zones inondées profondes,</p> <p>2. Groupements de ceintures périphériques,</p> <p>3. Groupement de roselières,</p> <p>4. Groupements de tourbières,</p> <p>5. Groupements de prairies humides (en périphérie),</p> <p>6. Groupements de forêts et de bois hygrophiles,</p> <p>7. Groupements de côtes sableuses,</p> <p>8. Groupements du schorre,</p> <p>9. Groupements de la slikke.</p>	<p>1. les groupements significatifs de cultures,</p> <p>2. Les groupements de friches et de jachères,</p> <p>3. Prairies hygro- à mésophiles pâturées,</p> <p>4. Groupements des landes et de pâturages « secs »,</p> <p>5. Groupements de boisements rudéraux ou « friches évoluées »,</p> <p>6. Groupements de forêts claires, forêts pâturées, végétations bocagères,</p> <p>7. Groupements de chemins, communautés rudérales, zones d'habitats, lieux de pacage,</p> <p>8. Groupements végétaux des rochers et des falaises.</p>	<p>1. Groupements à Quercus sp. et Fagus sp. apparentés à la « chênaie-hêtraie » acidophile,</p> <p>2. Groupements à Quercus sp. dominant apparentés à la chênaie de chênes pédonculés,</p> <p>3. Groupements à Corylus sp., Quercus sp., Ulmus sp., apparentés à la « chênaie-charmaie », « chênaie-ormaie »,</p> <p>4. Groupements à Corylus sp., Quercus sp., Tilia sp., Ulmus sp. apparentés à la « chênaie sessiliflore »,</p> <p>5. Groupements à Poacées dominantes « toundras alpines et pelouses subalpines »,</p> <p>6. Groupements à Juniperus sp. dominant, Poacées. Correspondance avec les groupements végétaux de bosquets de ligneux au sein des étendues steppiques actuelles</p> <p>7. Groupements à Pinus sp. dominant, Quercus sp., Juniperus sp., Betula sp. (végétations de boisements clairs actuels),</p> <p>8. Groupements à Corylus sp., Quercus sp. (végétations de boisements clairs en cours de fermeture),</p>

Figure 7. Inventaire des groupements archéobotaniques inspirés des associations phytosociologiques actuelles (Rameau J.C. *et al.*, 1989) et classés en fonction des provenances polliniques (extrait de Gaudin L., 2004). Les associations reconnues dans le spectre pollinique du site et potentiellement présentes dans le paléopaysage ont été surlignées en vert. Notons que la dénomination d'apports polliniques « local », attribués à l'origine dans le cadre d'études polliniques en zones humides, n'a pas véritablement de sens ici.

- Les associations d'apport pollinique « régional »

En ce qui concerne l'apport pollinique régional (environ 1 à 10km), la détection dans les 3 prélèvements de quelques pollens de chêne (*Quercus sp.*) permet d'identifier les groupements de chênaies. Mais l'absence des taxons habituellement associés au cortège de la **chênaie mixte** nous empêche d'identifier clairement la nature de cette forêt. L'absence à la fois du hêtre, de l'orme voire du tilleul pourtant détectés dans d'autres études archéobotaniques (Latour-Argant in Rottier *et al.*, 2007 ; Archeolabs in Delaval *et al.*, 1995) sont à noter. Signalons les occurrences du noisetier (*Corylus sp.*) et du bouleau (*Betula sp.*) caractéristiques de **boisements clairs**. Ce sont des arbres pionniers qui pourraient bien correspondre à des reboisements dans des zones de déprise, peut-être sous la forme de bosquets.

L'absence totale des taxons de boisements hygrophiles (saule, aulne) à quelques centaines de mètres de la Saône est surprenante. En effet, les études polliniques des Tuileries (Rottier *et al.*, 2007), de la rue Saint-Didier (Silvino, 2012) ou de la Gorges de Loup (Delaval *et al.*, 1995) ont toutes permis de détecter la ripisylve, même si ces végétations apparaissaient de façon très ténues.

Des taxons résineux sont aussi détectés avec le pin (*Pinus sp.*) et le sapin (*Abies sp.*). Ils représentent une part non négligeable avec près de 10% des pollens. Cependant, ces pollens proviennent probablement de versants **assez lointains** car ces taxons sont connus pour leur fort pouvoir de production et dissémination pollinique.

Leur association avec le bouleau et le noisetier pourrait aussi correspondre à des associations végétales de **boisements clairs**.

#### - Les associations d'apports polliniques des coteaux ou du voisinage

Aucun pollen de plantes cultivées n'a été identifié dans cette étude. Ce constat est consolidé par l'absence des pollens de plantes adventices souvent associées aux cultures (ex. *Rumex sp.*, *Papaver sp.*). Ce sont là des résultats semblables à ceux constatés par Latour-Argant sur l'étude de la rue Saint-Didier (Latour-Argant *in* Silvino, 2012).

En revanche, des associations végétales indirectement liées aux activités humaines peuvent être évoquées : le groupement de **friches et de jachères** (Poacées, *Artemisia*, Astéracées, Cichorioïdées, Chénopodiacées, *Polygonum sp.*, Caryophyllacées), le groupement de **prairies pâturées** (Poacées, Cypéracées, Astéracées, *Centaurea*, *Plantago sp.*, *Alchemilla sp.*) et le groupement de **chemins, communautés rudérales, zones d'habitats, lieux de pacages** (*Plantago sp.*, Caryophyllacées, Ranunculacées, Chénopodiacées, Astéracées).

De nombreux spores de fougères ont aussi été détectés (spores trilètes et monolètes). Les taxons identifiés correspondent à des conditions écologiques larges. Aussi, il est possible d'associer ces taxons à **des prairies** mais aussi à des **boisements clairs** (*Pteridium sp.*, *Polypodium sp.*), voire à des boisements dégradés (*Equisetum sp.*). Leur présence n'est pas incohérente avec les associations polliniques précédemment interprétées. Les fortes quantités de spores sont difficilement interprétables du fait d'éventuelles conservations différentielles et du caractère assez aléatoire de la production des spores. D'autres phénomènes difficilement mesurables, tels que des transports liés au ruissellement dans les fossés expliquent aussi les quantités importantes des spores.

#### - Les associations d'apports polliniques de zones humides

Les groupements végétaux de **zones inondées** sont perceptibles par l'intermédiaire de quelques occurrences de pollens de plantes aquatiques (*Lemna sp.*, *Nymphaea sp.* et *Nuphar sp.*). La présence de ces pollens pose question. Outre une dissémination pollinique possible par l'air (?), les débordements réguliers de la Saône (Cf. approche géomorphologiques Chap. 1.3 et 2.1) forment une explication possible.

L'association des pollens de Poacées, de Cypéracées, de Renonculacées et Caryophyllacées correspondent à des **prairies humides**, même si le cortège perçu est assez partiel (Poacées, Cypéracées, *Alchemilla sp.*).

## 4. SYNTHÈSE

Cette étude vient compléter les données palynologiques déjà acquises dans cette partie de la plaine de Vaise durant le début de l'Antiquité. Le secteur est décrit durant cette période comme un quartier suburbain, constitué d'îlots, où établissements artisanaux, établissements agricoles dont des *villae* et zones funéraires se côtoient (cf. chapitre. 1.4.3). Pas moins de cinq fouilles et de nombreux diagnostics positifs ont été réalisés dans un rayon de 250 mètres autour de la rue des Tanneurs (cf. chapitre. 1.4.5).

Sur les trois échantillons étudiés, ce sont les prélèvements réalisés dans les fossés de la voie qui ont révélé le plus de potentiel, même si des conservations différentielles sont détectées. Le niveau situé sous la voie n'a pas permis d'obtenir de résultats fiables.

Les taux de pollens d'arbres observés sont faibles (moins de 25%), ce qui caractérise un paysage ouvert. Des boisements de chênes, noisetiers et bouleaux, peut-être des bosquets situés en périphérie de la plaine, sont détectés. L'observation de pollens de pins et de sapins, reconnus pour leur pouvoir de dissémination important, signalent des apports de versants plus lointains mais non négligeables (environ 10% des pollens).

Les résultats ont révélé une mosaïque paysagère hétérogène, dominée par des groupements végétaux ouverts mais sans cultures. Pourtant l'observation d'un certain nombre de taxons rudéraux (ex. Plantains, *Polygonum aviculare*, Astéracées) traduit l'omniprésence des activités humaines. En effet, ces assemblages polliniques proviennent de groupements de friches et de végétations piétinées associées aux chemins et aux zones d'habitats de ce quartier suburbain.

Des groupements de prairies humides et pâturés sont aussi perçus. Ils correspondent à des secteurs de la plaine moins urbanisés, probablement à des zones bordant les ruisseaux des Planches et de Gorge-de-Loup.

Quelques attestations de plantes aquatiques montrent l'existence de zones inondées, peut-être en liaison avec des débordements de la Saône ou en connexion avec les ruisseaux.

A l'échelle de la plaine de Vaise, l'humidité paraît avoir contraint le développement de cultures (Latour-Argant *in* Silvino, 2012) au profit d'une agriculture extensive.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- BARBIER D., 1999 - *Histoire de La végétation du nord-mayennais de La fin du Weischelien à l'aube du XXIème siècle Mise en évidence d'un Tardiglaciaire armoricain Interactions Homme-Milieu*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, Editions Groupe d'Etude des Milieux Naturels, Nantes, tome I, texte : 284 p., tome II, illustration : 63 Figures.
- BARBIER D., BURNOUF J., VISET L., 2001 - *Les diagrammes société/végétation : un outil de dialogue interdisciplinaire pour la compréhension des interactions Homme/Milieu*, Quaternaire, 12, p.103-108
- BERNARD J., 1996 - *Paléoenvironnement du Pays-de-Retz et du marais Breton-Vendéen*. Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2 tomes, 174 p.
- DELAVAL E., BELLON C., CHASTEL J., PLASSOT E., TRANOY L., 1995 - Vaise un quartier de Lyon antique. Document d'Archéologie en Rhône-Alpes p. 164 et p.177 - 178
- FAEGRI K. et IVERSEN J., 1989 - *Textbook of pollen analysis* 4 ed. John Wiley & Sons, Chichester, 328 p.
- GAUDIN L., 2004 - *Les transformations spatio-temporelles de La végétation du nord-ouest de La France depuis La fin de La dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 2 tomes, 768 p.
- HEIM J., 1970 - Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale. Thèse, Université de Louvain, Laboratoire de Palynologie et Phytosociologie, 181 p.
- SILVINO T., 2012 - Lyon, le « Saint-Didier » 4 rue Saint-Didier, 13 rue des Nouvelles Maisons. Rapport final d'opération d'archéologie préventive, ARCHEODUNUM. Volume I/III, Chaponnay, Octobre 2012, p. 126-128.
- ROTTIER S., CARRARA S. et DUCOURTHIAL C., 2007 - 16-28 rue des Tuileries, 69009 Lyon. Rapport final d'opération d'archéologie préventive. Vol. 1/3, Service archéologique de la Ville de Lyon. p.229 - 235.
- RAMEAU J.C., MANSION D. et DUME G., 1989 - *Flore forestière française, guide écologique illustré*. T.1, plaines et collines, Institut pour le développement forestier, Paris, 1785 pages.
- REILLE M., 1990 - *Leçon de palynologie et d'analyse pollinique*. CNRS, Paris, 206 pages.
- REILLE M., 1992 - *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord.*, Editions Louis-Jean, Gap, 520 p.
- STOCKMARR J., 1972 - Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollens et spores*, 13, p. 615-621.
- VISET L., 1979 - Recherches palynologiques sur la végétation Pléistocène et Holocène de quelques sites du district phytogéographique de la Basse-Loire. *Bulletin de La Société des Sciences naturelles de L'Ouest de La France*, Nantes, supplément H.S., 282 p.