

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

**ANALYSE DE POLLENS FOSSILES PRÉLEVÉS AU  
FOND D'UN Puits ANTIQUE DANS LE CADRE  
D'UN DIAGNOSTIC ARCHÉOLOGIQUE -  
SITE DE GIDY (45), ZAC DU CHAMP ROUGE  
(TRANCHE 3, LOIRET)**



**RÉFÉRENCE : LET/108/2015/SAP/JMM**

**Département du Loiret Direction de l'Aménagement  
Service Archéologie Préventive**

**Département du Loiret Direction de l'Aménagement**

**Service Archéologie Préventive**

**Référence : LET/108/2015/SAP/JMM**

---

**Rapport d'étude palynologique**

---

**Loïc GAUDIN**

(membre associé à l'UMR 6566 CReAAH)

E-mail : loicgaudin@neuf.fr

---

**Juin 2015**

*Illustration de la page de couverture :*

*pollen de graminée type Cerealia*

*Vue au microscope optique (env. 1000x), [http://climatic.inforef.be/cle\\_pollen/solutions/poaceae.htm](http://climatic.inforef.be/cle_pollen/solutions/poaceae.htm)*

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS.....</b>	<b>5</b>
<b>2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS.....</b>	<b>6</b>
<b>3.RESULTATS, INTERPRETATION.....</b>	<b>7</b>
<b>4.SYNTHESE.....</b>	<b>12</b>
<b>6. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>13</b>

## INTRODUCTION

Ce document présente l'étude palynologique de trois prélèvements réalisés dans des structures antiques mises au jour sur le site de Gidy, ZAC du Champ Rouge (tranche 3, Loiret).

Le site est un établissement rural antique du Haut Empire délimité par des fossés et d'une superficie totale de 9400 m<sup>2</sup>. Trois enclos agrégés, à vocation domestique et agro-pastorale ont été mis en évidence. Le lot comprend 3 prélèvements non tamisés. Ils concernent essentiellement les comblements d'un puits.

En parallèle, des études carpologiques et palynologiques ont été lancées afin de mieux caractériser l'environnement du site et d'apporter des informations sur le régime alimentaire, l'économie du site et sur la fonction de certaines structures.

# 1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

Les trois prélèvements correspondent à trois us :

Soit, pour le site de GIDY 2014 - 45.154.018AH - EA 30068

- prélèvement 11 (US 30261)
- prélèvement 14 (US 30392)
- prélèvement 15 (US 30262)

Le contexte de sédimentation et de taphonomie du puits n'est pas bien connu. Selon l'archéologue (Mme DE SOURIS), il est probable que le puits ait connu des phases d'assèchement et de curage? (com. pers).

Or, ces phases d'assèchement ne sont à priori pas très favorables à la conservation des pollen car le contact de l'air (oxygène) augmente les risques d'oxydation et de biodégradation de la matière organique.

L'analyse réalisée en contexte archéologique vise à restituer, dans la mesure du possible une image du paysage aux alentours du site. Nous tâcherons dans l'étude ci-présente d'identifier différentes associations végétales situées dans et aux alentours du puits.

## 2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS

Le traitement a été réalisé au sein du laboratoire de IMEP (Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléocécologie IMEP - UMR/CNRS 6116- Université Paul Cézanne). L'échantillon comportait une forte teneur minérale.

Le protocole appliqué suit en partie celui qui a été proposé par K. Faegri et J. Iversen (Faegri et Iversen 1989).

Afin d'isoler et de concentrer les grains de pollen, le protocole comporte les étapes suivantes :

- Sélection d'une vingtaine de grammes par échantillon.
- Rinçage et tamisage des sédiments à l'eau distillée.
  - Les sédiments sont soumis à une décarbonatation par l'acide chlorhydrique à 20% suivie d'une centrifugation puis d'un rinçage.
  - On effectue une désilicification par l'acide fluorhydrique à 40% pendant 12 heures. Les échantillons subissent ensuite une centrifugation.
  - Pour dissoudre les fluorosilicates formés pendant l'attaque de l'acide fluorhydrique, on porte à ébullition les échantillons dans un bain d'acide chlorhydrique à 20%.
  - Les échantillons sont centrifugés et rincés.
  - On applique ensuite un traitement par la potasse diluée à chaud pour dissocier la matière organique.
  - Dans le cas où la matière organique est bien conservée, plusieurs rinçages à l'eau s'avèrent nécessaire.
  - Après centrifugation, les grains de pollens isolés sont concentrés à l'aide du chlorure de zinc ( $d=2$ ) après mixage et centrifugation.
  - Les fonds de culots sont ensuite montés dans la glycérine.

Les pollens ont été observés au sein du laboratoire de l'IMEP dans un premier temps puis complétés au sein du laboratoire ALKANTE. L'observation du culot a été réalisée sous microscope optique à immersion au grossissement x1000 (microscope OLYMPUS CX21).



Figure 1. Microscope d'observation (x1000).

### 3. RESULTATS, INTERPRETATION

Les résultats sont donnés sous la forme d'un diagramme pollinique représentant les effectifs des différents spores et pollens identifiés (Figure 2 et 3) .

Code	US 30262	US 30392	US 30261
Quercus	2	7	8
GRAMINEAE	26	4	8
CICHORIOIDEAE			7
ASTERACEAE			1
CHENOPODIACEAE	3		1
Plantago lanceolata			2
Cerealia type			2
Secale type			1
APIACEAE			1
CYPERACEAE			4
Hypericum	1		
Sagittaria	1		
Spore monolète		1	3
Spore trilète		1	

Figure 2. Site de Gidy (45), ZAC du Champ Rouge (tranche 3), comptages des pollens déterminés dans chacun des 3 prélèvements.

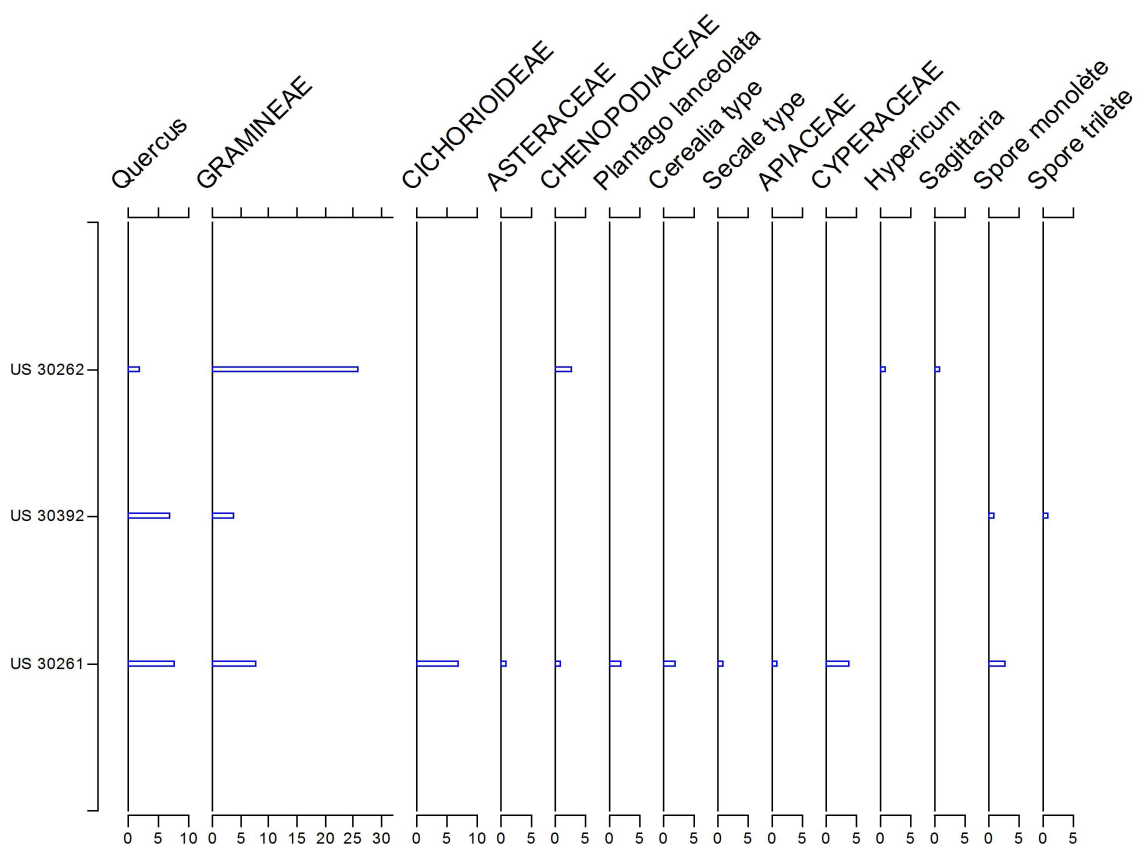


Figure 3. Site de Gidy (45), ZAC du Champ Rouge (tranche 3), diagramme pollinique issu des comptages réalisés (comptages en valeurs absolues).

Structures	Nombre de pollens et de spores comptés	Diversité taxonomique	Etat de conservation
US 30262	33	5	Très mauvais
US 30392	13	4	Très mauvais
US 30261	38	11	Mauvais

Figure 4. Site de Gidy (45), ZAC du Champ Rouge (tranche 3), Nombre de pollens et de spores comptés, diversité taxonomique, état de conservation.

Les différents échantillons se sont révélés globalement très pauvres malgré le montage et parcours de plusieurs lames : l'échantillon de l'US 30262 a permis de détecter 33 pollens, celui de l'US 30392 13 pollens et celui de l'us30261 38 pollens seulement (Figure 2 et 4). Compte tenu de la rareté des pollens, le comptage n'a 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).

Ces résultats sont liés à de mauvaises conditions de conservations. 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 (mauvais état de conservation et sur-représentation importante de taxons résistants à la corrosion comme par exemple les Cichorioïdées et les spores trilètes).

Le caractère relativement « sec » des sédiments constaté lors des fouilles, laisse penser que les pollens se sont trouvés dans des contextes aérobies propices à l'oxydation biologique ou physico-chimique.

Ces faibles effectifs empêchent toute interprétation solide d'ordre quantitatif. L'image qualitative obtenue est aussi très partielle. Seulement 14 taxons ont été identifiés, alors qu'il n'est pas rare de compter plus de cinquante taxons pour les études réalisées dans des contextes maintenus en anaérobie (ex. zones humides). Les résultats obtenus sont donc à interpréter avec beaucoup de précautions car les pollens observés sont probablement soumis à d'importantes conservations différentielles.

Si nous nous intéressons à la part du couvert arboré, nous constatons que les arbres ne sont représentés que par les pollens de chêne. Ils correspondent assez vraisemblablement au taxon forestier dominant. Le nombre de pollens d'arbres apparaît dominé par les pollens d'herbacées, ce qui pourrait être interprété comme le résultat d'un paysage ouvert, résultat néanmoins à considérer avec prudence du fait des conservations différentielles...

Afin d'interpréter les résultats en termes « paléopaysagers », et faute d'avoir une diversité taxonomique importante, nous avons cherché à identifier les associations végétales potentiellement présentes. Nous nous appuyons pour cela sur les associations paléobotaniques définies ci-dessous (Figure 5)(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 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 <i>Quercus</i> sp. et <i>Fagus</i> sp. apparentés à la « chênaie-hêtraie » acidophile,</p> <p>2. Groupements à <i>Quercus</i> sp. dominant apparentés à la chênaie de chênes pédonculés,</p> <p>3. Groupements à <i>Corylus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Ulmus</i> sp., apparentés à la « chênaie-charmaie », « chênaie-ormnaie »,</p> <p>4. Groupements à <i>Corylus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Tilia</i> sp., <i>Ulmus</i> sp. apparentés à la « chênaie sessiliflore »,</p> <p>5. Groupements à Poacées dominantes « toundras alpines et pelouses subalpines »,</p> <p>6. Groupements à <i>Juniperus</i> sp. dominant, Poacées. Correspondance avec les groupements végétaux de bosquets de ligneux au sein des étendues steppiques actuelles</p> <p>7. Groupements à <i>Pinus</i> sp. dominant, <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Betula</i> sp. (végétations de boisements clairs actuels),</p> <p>8. Groupements à <i>Corylus</i> sp., <i>Quercus</i> sp. (végétations de boisements clairs en cours de fermeture),</p> <p>9. Boisements dominés par le hêtre (<i>Fagus</i> sp.).</p>

Figure 5. 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 puits et potentiellement présentes dans le paléopaysage ont été surlignées en vert.

#### - Les associations d'apport pollinique « régional »

En ce qui concerne l'apport pollinique régional (environ 1 à 10km), la détection systématique dans les 3 prélèvements de quelques pollens de chêne (*Quercus* sp.) permettent d'identifier les groupements de chênaies probablement de la chênaie-hêtraie (forêt dominante durant l'antiquité malgré l'absence de détection de pollens de hêtres) et/ou **chênaies mixtes**.

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

De façon générale, le «cortège pollinique du voisinage », nous le rappelons très déformé, montre une mosaïque paysagère fortement anthropisée :

Ces pollens proviennent probablement à la fois de groupements de **prairies hygro- à mésophiles pâturées** (*Poacées, Cyperacées, Astéracées, Plantago lanceolata, Apiacées*), **de friches et de jachères** (*Poacées, Astéracées, Cichorioïdées, Chénopodiacées*) et enfin **de chemins, communautés rudérales, zones d'habitats, lieux de pacage** (*Plantago lanceolata, Chénopodiacées, Astéracées*).

L'association **des cultures** est aussi représentée. Quelques occurrences polliniques de céréales (*Cerealia type* et voire de *Secale type dans l'US 30261*) ont été détectées.

Enfin, quelques spores de fougères ont aussi été détectés (spores trilètes et monolètes).

Afin de tenter d'interpréter ces résultats, il est bon de s'interroger sur la représentativité pollinique. En effet, la plupart des pollens proviennent d'essences herbacées. Même s'il est probable que pour certains taxons herbacés, il existe un effet de « sur-représentation » lié à la taphonomie particulière du puits (ex. résistance à la corrosion des Cichorioïdées), ces taxons sont aussi reconnus pour présenter généralement de faibles productions polliniques et de faibles pouvoirs de diffusion (Heim, 1970).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer la présence de ces pollens d'herbacées dans le puits : il existe la diffusion par la pluie pollinique « naturelle », mais cela va affecter essentiellement les pollens d'arbres et le contexte du puits n'est pas très favorable à une telle « captation ». Il existe peut être aussi des apports par ruissellement ou infiltration, phénomènes difficilement mesurables.. Enfin, il faut aussi envisager un apport dû aux activités humaines et notamment les activités liées à la proximité du puits, (ex. apports d'eau, nettoyages, abreuvements des animaux, déchets de cuisines, rites culturels.. ). Toutes ces activités ont pu être autant de facteurs susceptibles d'apporter des pollens à proximité du puits. Les cortèges détectés sont donc probablement aussi un reflet des végétations visitées et utilisées par les contemporains du puits.

## 4. SYNTHÈSE

L'étude palynologique du site de Gidy apporte quelques données sur l'environnement végétal. Celles-ci sont issues de l'étude de trois prélèvements réalisés dans le fond d'un puits antique (Haut Empire).

L'image pollinique issue de l'étude est apparue très déformée. Le contexte minéral et les conditions taphonomiques qui ont pu varier (la fréquence de la saturation en eau du fond du puits depuis l'antiquité pose question), nécessitent de considérer ces résultats avec précaution. L'oxydation des pollens et de potentielles conservations différentielles (ex. taux relativement importants de Cichorioïdées) affectent certainement les résultats. En effet, les analyses polliniques n'ont permis de détecter que quelques dizaines de pollens seulement.

De ce fait, l'étude n'a pas permis d'appréhender pleinement le paléo-paysage végétal dans toute son hétérogénéité (seulement 14 taxons ont été identifiés pour l'ensemble des trois prélèvements).

Malgré cette distorsion, les quelques observations polliniques ont permis de révéler une mosaïque paysagère dominée par des groupements végétaux ouverts et anthropiques. Les assemblages polliniques proviennent soit de groupements de cultures (attestés par quelques occurrences de *Céréales type*), soit de prairies hygro- à mésophiles pâturées, de friches et de jachères ainsi que de communautés rudérales comme par exemple des chemins, des zones d'habitats ou des lieux de pacage.

Les quelques attestations de chêne décrivent probablement des boisements reculés ou clairsemés.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

BARBIER D., BURNOUF J., VISSET L., 2001 – *Les diagrammes société/végétation : un outil de dialogue interdisciplinaire pour la compréhension des interactions Homme/Milieu*, Quaternaire, 12, p.103-108

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.

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.