

# Analyses micro-morphologiques dans l'habitat de Lattes

par Cécilia Cammas

## 1. Étude microstratigraphique de la place 123

### 1.1. Problématique archéologique

Les premiers résultats de l'étude des lames de cette zone (lame N°32 en particulier) nous avait amenée à nous interroger avec des archéologues et des spécialistes sur sa fonction. Il s'agit d'un type d'espace particulier : il n'est pas ceint de mur (comme dans le cas d'une cour) ; il est situé dans une position stratégique près d'une porte de la ville ; il ne présente pas de structure archéologique et la sédimentation est rapide (moins d'un siècle pour toute l'épaisseur de la stratigraphie).

La stratigraphie est constituée d'une succession de couches grises à jaunes alternées avec des couches noires organiques. Une stratigraphie assez semblable avait été déjà étudiée et échantillonnée dans cour de la zone 7 (pièce 4), et des restes d'activités spécifiques avaient pu être déterminés (restes de coprolithes suggérant une stabulation, et granules de roches basaltiques pouvant provenir de meules). Les observations sur l'échantillon N°32, effectué dans une zone très organique d'une couche noire de la zone 123, semblent également indiquer une stabulation.

L'ensemble de ces caractères suggère une ou plusieurs activités qui peuvent correspondre à une utilisation spécifique de cet espace que la présence des différents spécialistes, directement impliqués lors de la fouille et de la post-fouille, pourra contribuer à cerner.

Ce rapport présente les résultats de l'étude micromorphologique sur le mode de formation des couches archéologiques, le type et la situation des constituants significatifs et ceux susceptibles d'être étudiés par les spécialistes (faune, botanique).

### 1.2. Matériel et méthode

#### 1.2.1. Le terrain

L'ensemble des unités décrites et échantillonnées ont d'abord été fouillées en tranchée ; l'étendue et la morphologie des couches ainsi que leurs relations géométriques n'ont été observées qu'en coupe et sur une faible surface en 1994, cette étape a permis la datation et la constatation que le matériel archéologique de la zone n'est que peu significatif pour la compréhension de sa fonction. La fouille de la moitié de la zone, qui a débuté en 1995, permet de mieux connaître son organisation en plan. Au cours de la fouille nous avons effectué des échantillons en plan afin d'observer la présence de constituants spécifiques dans les foyers, ou d'explicitier la vision de terrain (cas de l'identification des coprolithes).

Une partie des prélèvements effectués en 1994 ont été traités (trois coupes sur cinq), sur le terrain l'échantillonnage micromorphologique et palynologique (O. Puertas) a été effectué simultanément en vue de la confrontation des résultats. Cette approche a été enrichie par la participation à la fouille d'autres spécialistes de l'équipe archéologique.

##### 1.2.1.1. Zone 123, coupe Est-Ouest

#### *Les caractères des unités stratigraphiques :*

Deux colonnes ont été prélevées dans la coupe Est-Ouest, l'une dans la partie Est et l'autre dans la partie Ouest. La colonne de prélèvements N°96-99 a été effectuée dans la moitié Est de la coupe à 3,40m de son extrémité Est ; le N°95 a été prélevé à 0,50m l'extrémité Est de la coupe. La colonne de prélèvements N°72-75 a été effectuée dans la moitié Ouest de la coupe à 3,20m de son extrémité Ouest ; le N°76 a été prélevé à 1,35m l'extrémité Ouest de la coupe.

Le tableau ci-dessous présente la description rapide des caractères généraux des unités stratigraphiques échantillonnées.

N° US	Caractères de terrain
123020	Limoneux Gris et jaune Massif, pores fins
123021	Limoneux Gris-foncé à clair base Massif, fins et moyens
123023	Liseré gris surmonté d'une lentille blanche, puis d'une zone jaune-gris (végétaux)
123024	Limoneux Gris et jaune Massif, chenaux

Tableau 1 : Caractères généraux des unités stratigraphiques de la coupe Est-Ouest.

**Les caractères des échantillons :**

Les figures ci-dessous présentent les caractères et les particularités observées sur les échantillons lors du prélèvement.

**1.2.1.2. Zone 123, sondage, coupe Nord-Sud**

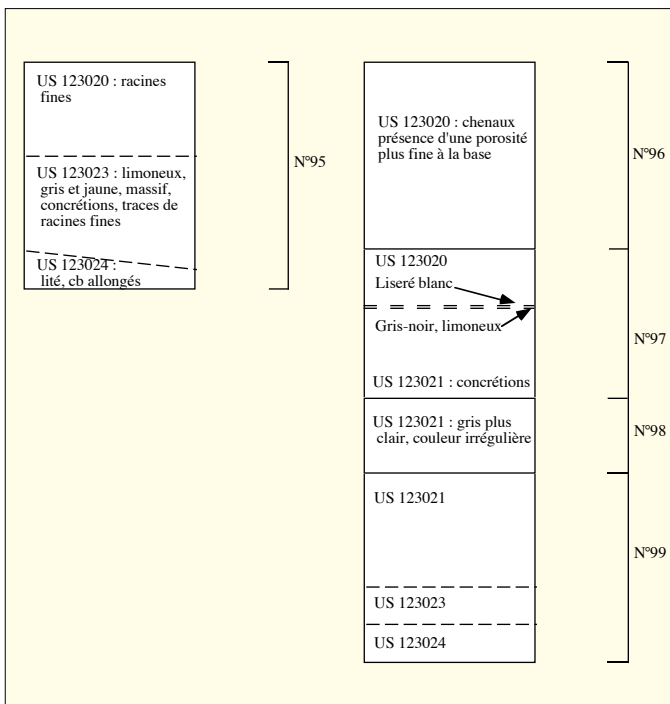


Figure 1 : Représentation schématique des caractères des échantillons de la partie Est de la coupe Est-Ouest

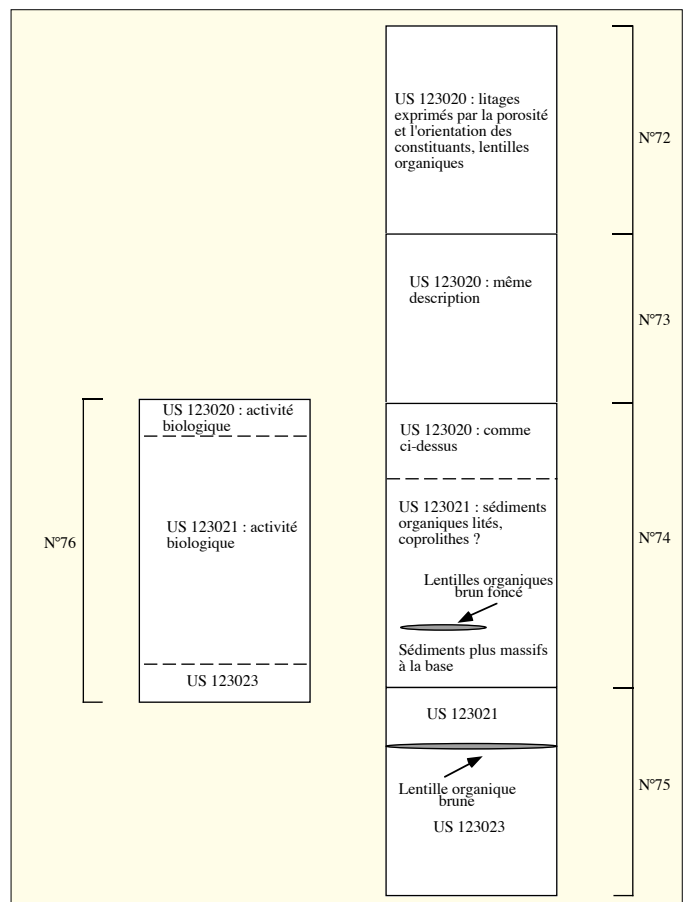


Figure 2 : Représentation schématique des caractères des échantillons de la partie Ouest de la coupe Est-Ouest.

La colonne de prélèvements (N°88-93) a été effectuée dans le sondage profond au Sud de la zone, au milieu la berme Sud ; le prélèvement N°94 a été effectué latéralement.

**Les caractères des unités stratigraphiques :**

Le tableau ci-dessous présente les principaux caractères des unités stratigraphiques échantillonnées.

N° US	Caractères de terrain
123023	Limoneux Gris-clair, concrétions Massif, chenaux
123029	Limoneux Gris-foncé Massif, pores fins
123030	Limoneux Gris et jaune Massif, chenaux
123031	Limoneux Gris et jaune foncé Massif, chenaux, lits
123034	Limoneux Gris-clair Massif
123035	Litage gris-foncé avec matériel archéologique
123036	Limoneux Gris et jaune Massif, chenaux
123037	Limono-sableux Gris et jaune clair Massif
123038	Limoneux, litage gris-foncé, charbons de bois (2cm), chenaux
123039	Limono-sableux Jaune, imprégnations vertes Massif, pores fins

Tableau 2 : Caractères généraux des unités stratigraphiques du sondage.

**Les caractères des échantillons :**

La figure ci-dessous représente les caractères et les particularités observées sur les échantillons lors du prélèvement. La lame N°90 n'a pu être étudiée pour le rapport. La figure ci-dessous présente les prélèvements à l'échelle 1/2.

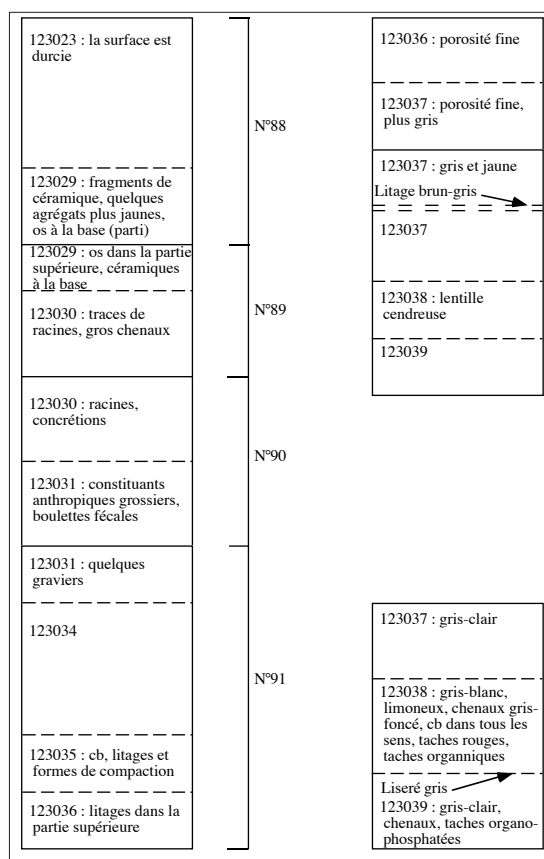


Figure 3 : Représentation schématique des caractères des échantillons du sondage

### 1.2.1.3. Echantillons en planigraphie :

Les prélèvements étudiés dans cette partie ont été effectués en plan dans les unités stratigraphiques au moment de la fouille.

#### **Foyer 73 :**

L'échantillon N°157 dans une poche de cendres et de charbons de bois, l'échantillon N°155 a été prélevé dans la coupe du foyer à l'emplacement du radier.

#### *Description des couches (du haut vers le bas) :*

US 123078 : couche pelliculaire brun noir, fine et poussiéreuse, présence de cendres, poches de cendres et de charbons de bois.

US 123079 : couche à la hauteur du radier, limons brun gris massifs, gros chenaux, nodules argileux

US 123080 : couche à la base du radier, lit brun noir organique, charbons de bois.

US sous 123080 : limons gris massifs, abondants chenaux.

#### *N°157 :*

0-1,5 cm : US 123078, poche de cendres et de charbons de bois

1,5-5,5 cm : US 123079

#### *N°155 :*

0-5 cm : US 123079

5-6 cm : US 123080

6-11 cm : US sous 123080

#### **Foyer 83 :**

L'échantillon N°159 a été prélevé dans la coupe du foyer.

#### *Description du N°159 :*

0-3 cm (US 123083) : pierre calcaire et sédiments bruns gris massifs cimentés.

3 cm : lit brun noir organique.

3-6 cm (US 123074) : limons brun jaune massifs, présence de lentilles brun orange dans l'épaisseur.

#### **US 123084 :**

L'échantillon N°161 a été prélevé dans l'US 123084 interprétée sur le terrain comme un remblai.

#### *Description du N°161 :*

0-3 cm : limons massifs blanchâtres, abondantes zones cimentées.

3-6 cm : limons massifs brun gris, présence de charbons de bois, imprégnations organo-phosphatées à la limite supérieure.

#### **US 123081 :**

L'échantillon N°160 a été prélevé dans une des lentilles organiques dégagées en plan lors de la fouille. D'après les observations en lames minces et le retour terrain, ces lentilles ont été interprétées comme des coprolithes.

#### *Description du N°160 :*

0-1 cm (US 123081) : lentille organique brun jaune à brun orange, de texture argileuse très peu cohérente au toucher, présence de fines fibres allongées d'origine végétale, plages légèrement concrétionnées.

1-5 cm (US 123082) : limons brun jaune massifs, présence de lentilles comme ci-dessus dans l'épaisseur de l'unité, présence de concrétions carbonatées.

### 1.2.2. Approche géoarchéologique de la problématique :

Le mode de dépôt des couches archéologiques a fait l'objet d'hypothèses qui ont été émises par les archéologues, elles sont inspirées de leur expérience du site et de la période :

- l'alternance de couches grises à jaunes et de couches noires plus ou moins organiques correspond fréquemment à l'alternance de phases de construction/aménagement et de surfaces d'occupation, ce modèle pourrait correspondre à la zone 123 ;

- cet espace, au débouché d'une rue, pourrait correspondre au dépôt naturel (ruissellement par exemple) ou volontaire des rejets d'occupation.

L'objectif de cette étude micromorphologique de la zone 123 est principalement de déterminer les rythmes de dépôt et de proposer des interprétations préliminaires sur le mode de dépôt grâce à l'apport des lames.

A partir des prélèvements effectués, des lames minces d'une épaisseur de 25 à 30 microns ont été confectionnées. Cette épaisseur permet d'observer l'arrangement des constituants fins entre eux. Les lames ont été observées au micro-

scope optique polarisant et décrites d'après Bullock et al (1985) et Fedoroff et Courty (1992).

L'observation des lames permet de percevoir les variations fines de texture, de structure difficilement visibles sur le terrain, ces caractères ainsi que la couleur sont utilisés pour définir les unités microstratigraphiques et pour interpréter le rythme et le mode de dépôt.

Cette méthode permet de déterminer si les couches macroscopiques grises à jaunes correspondent à une ou plusieurs unités microstratigraphiques. Les limites observées peuvent être produites par le piétinement et indiquer alors les épisodes de fréquentation ; si elles résultent des phénomènes naturels, elles peuvent indiquer des phases d'apports naturels ou des aménagements.

Parfois, de la même manière que l'on procède sur le terrain, des successions d'unités sont regroupées en unités polyphasées (alternance de dépôt et de piétinement par exemple). En effet, une grande partie des unités macroscopiques observées en zone 123 sont en réalité constituées d'une succession d'unités microstratigraphiques.

### 1.3. Analyse micromorphologique :

#### 1.3.1. Les constituants :

La nature et l'assemblage des constituants présents dans les unités microstratigraphiques sont indices des activités qui y ont été pratiquées.

##### *Le milieu sédimentaire :*

Le milieu sédimentaire est constituée de particules limoneuses à sableuses carbonatées d'origine alluviale, des sables quartzeux sub-anguleux à sub-arrondis peu abondants sont présents. Des argiles sont également présentes.

##### *Les os :*

Ils sont présents des caractères optiques variés correspondant à diverses intensités de combustion.

Ils sont le plus souvent jaune pâle à jaune, avec une extinction ondulante en lumière polarisée ; ils sont parfois bruns avec une biréfringence plus faible ; dans certaines unités, et c'est le cas le plus rare, ils sont noirs et isotropes, ils sont alors déterminés par leur morphologie.

##### *Les phytolithes :*

Ces accumulations de silice amorphe (transparentes en lumière naturelle et isotropes en lumière polarisée) sont présents le plus souvent dans les organes foliaires des végétaux (Bonneau et Souchier, 1979 ; Piperno, 1993) et dans les péricarpes (Piperno, 1993). Ils correspondent soit à la pseudo-morphoses de cellules vivantes, soit à la silicification partielle de l'intérieur de la cellule (Piperno, 1993). La morphologie des phytolithes et leur abondance est souvent spécifique du genre (Piperno, 1993), la détermination se fait actuellement au niveau du genre et probablement bientôt au niveau de l'espèce (Piperno, 1993). Les phytolithes ne sont pas modifiés lors d'une combustion inférieure à 500°C (Wattez, 1992), de 550° à 700°C l'opale se transforme en cristobalite (Wattez, 1992), la combustion vers environ 600°C se traduit par un aspect fondu des bords des phytolithes (Courty et al, 1989), au delà de 900°C ils se transforment en tridymite (Wattez, 1992).

Dans les unités archéologiques de la zone 123, les phytolithes peuvent être issus de la décomposition de restes végétaux ou de leur combustion.

##### *Les cendres carbonatées :*

Elles se présentent sous forme de cristaux rhomboédriques gris, la teinte de biréfringence est identique à la calcite, ils s'agit alors de cendres de bois (Wattez, 1992). Certains cristaux, plus bruns, correspondent à des cendres d'écorce (Wattez, 1992).

Les cendres peuvent être disséminées dans certaines unités, ou alors constituer l'essentiel du dépôt (US 123038, lame N°94).

##### *Les charbons de bois :*

Ils sont fréquents et de tailles diverses selon les unités. Ils présentent dans ces lames soit des imprégnations organo-phosphatées, soit des ferruginisations. Les imprégnations témoignent d'une stagnation dans les solutions de sol, les ferruginisations d'une hydromorphie en milieu organique.

##### *Les agrégats phosphatés :*

Quatre types d'agrégats phosphatés ont pu être observés dans les lames :

- Type 1 : agrégats jaune pâle, lenticulaires le plus souvent, isotropes, fluorescents, la porosité est constituée de cavités allongées avec diverses orientations, présence de poussières calcitiques constituées le plus souvent d'oxalates de calcium, présence parfois de phytolithes, présence de ponctuations ferrugineuses. Les oxalates de calcium indiquent qu'il s'agit en tout cas de résidus d'origine végétale et peut-être de coprolithes (1).

- Type 2 : même type que ci-dessus, abondants phytolithes, cependant les poussières calcitiques ne sont pas composées d'oxalates de calcium. La présence de constituants détritiques peut provenir de l'ingestion de sédiments simultanément avec les végétaux et indique qu'il s'agit probablement de coprolithes.

- Type 3 : ces agrégats contiennent des zones de type 1 (cf ci-dessus), la plupart des zones phosphatées sont brunes avec des imprégnations ferrugineuses, sub-isotropes, d'abondants phytolithes en connexion (parfois des brindilles) sont présents, restes végétaux pourris ou brûlés, quelques fragments d'os, petits charbons de bois, les pores (cavités) présentent des hyporevêtements carbonatés.

- Type 4 : agrégats arrondis de 1 à 2mm avec des zones jaune orange et des zones jaune, taches brun-rouge abondantes, isotropes, présence de restes végétaux pourris ou brûlés, présence de phytolithes. Il s'agit de coprolithes, la forte imprégnation ferrugineuse est un argument en faveur de coprolithes d'omnivores bien que les os soient absents.

-Type 5 : comme le type 4 mais avec des fragments d'os, il s'agit de coprolithes d'omnivores.

##### *Les nodules carbonatés :*

Ils se présentent dans les lames sous forme de nodules constitués principalement de carbonates finement cristallisés ; quelques sables quartzeux, des particules micro contrastées, des bioclastes calcitiques ou des constituants anthropiques peuvent être présents ; leur structure est massive, la porosité est très faible et présente parfois revêtements sparitiques .

Lorsque la nature des constituants des nodules carbonatés est différente de la masse adjacente les nodules sont allochtones, ce qui indique un aménagement. Lorsque la masse de la plage cimentée est identique à la masse adjacente, les concrétions se sont formées en place.

### 1.3.2. Les traits pédo-sédimentaires :

Les traits d'origine biologique sont à rappeler car leur présence et leur abondance est utilisée pour l'estimation du degré de conservation. Les traits pédo-sédimentaires retenus comme significatifs par rapport à la problématique sont principalement ceux qui sont indices de surface, car leur présence peut témoigner d'une rythmicité dans les dépôts ; les traits liés à l'action de l'eau sont aussi utilisés pour déterminer l'humidité des unités.

#### *Les traits d'origine biologique :*

Ces traits sont constitués de chenaux produits par les racines ou par le passage des vers, de boulettes fécales de vers de terre dont la morphologie permet d'identifier la famille, de zones massives avec quelques chenaux résultant de la fonte des boulettes fécales. A Lattes la faune active est composée de lombrics et d'enchytréides, les premiers travaillent plutôt en profondeur, les seconds plutôt en surface ou le long des pores racinaires.

Ces traits peuvent oblitérer la stratigraphie lorsqu'ils sont très abondants. Le plus souvent leur action est modérée et l'intensité de l'activité de la faune et de la flore du sol permet de discriminer les espaces intérieurs des espaces extérieurs.

#### *Les revêtements limono-argileux :*

Des particules plus grossières que ci-dessus sont entraînées et redistribuées dans le profil, ils indiquent qu'une surface a existé, et que cette dernière était dénudée. Ces revêtements sont granoclassés lorsque les solutions de sol ont stagné, permettant ainsi le dépôt par décantation des particules en suspension.

#### *Les hyporevêtements carbonatés :*

Les hyporevêtements carbonatés résultent de l'infiltration des solutions dans les parois des pores et de la précipitation des carbonates dans la masse adjacente aux pores. Ce phénomène se produit en cas d'alternance d'humectation et de dessiccation. Ils sont abondants dans les unités microstratigraphiques.

#### *Les croûtes et le degré d'agrégation :*

Les croûtes sédimentaires, souvent discontinues, sont en position sub-horizontale. Elles présentent des granoclassés résultant de l'érosion des agrégats sous l'effet de l'eau et de la redistribution de leurs particules en surface. Ils indiquent la présence d'une ancienne surface.

Des variations verticales dans le degré d'agrégation (2) indique des variations dans le degré d'humidité et sont également indices de surfaces successives.

### 1.3.3. Les unités microstratigraphiques

Deux principaux phénomènes structurants ont été observés dans les lames de la zone 123 : une sédimentation à base de limons calcitiques (provenant de l'environnement : milieu sédimentaire, désagrégation des constructions en terre) et le piétinement.

Les traits pédo-sédimentaires utilisés pour l'interprétation sont décrits ci-dessus. Dans cette partie du rapport ne seront présentées que l'interprétation archéologique et de brèves descriptions, les interprétations détaillées de ces types de faciès et les combinaisons anthropiques de mécanismes peuvent être consultées dans nos travaux précédents (Cammass, 1994 ; Cammass et al., 1996).

#### Type 1, les surfaces d'occupation

##### *Surfaces d'occupation en ambiance humide :*

<b>Microstructure</b>	Spongieuse, agrégats triés et coalescents Unité sous-jacente avec cavités orientées sub-horizontalement
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Petites croûtes Hyporevêtements carbonatés
<b>Constituants anthropiques</b>	La nature et/ou les proportions des constituants varient selon les activités Restes organiques abondants, le plus souvent restes végétaux ou en décomposition

##### *Surfaces d'occupation en ambiance très humide :*

<b>Microstructure</b>	Massive cavitaire, quelques fine fissures délimitant des agrégats rectangulaires Unité sous-jacente avec cavités orientées sub-horizontalement
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Hyporevêtements carbonatés dans les pores
<b>Constituants anthropiques</b>	La nature et/ou les proportions des constituants varient selon les activités Restes végétaux brûlés ou pourris dominants

Ces unités sont celles où le piétinement et l'accumulation de constituants d'origine anthropique sont largement dominants, ils correspondent à une ou plusieurs activités spécifiques, ils présentent souvent une forte proportion de constituants organiques, sous forme de phosphates ou de résidus de combustion (en place ou en rejet).

La variation morphologique observée entre les deux types décrits ci-dessus est liée principalement au degré d'humidité. Une même unité microstratigraphique peut présenter les deux types en variation latérale.

Ces unités sont le plus souvent visibles sur le terrain. Elles peuvent être reconnues archéologiquement comme une surface d'occupation dans le cas où elles sont suffisamment épaisses et étendues, si elles sont lenticulaires ou de petite dimension elles peuvent ne pas être enregistrées en tant qu'US. Elle sont parfois identifiées comme limite de la couche sous-jacente.

#### Type 2, la fréquentation continue

<b>Microstructure</b>	Microstructure spongieuse, porosité orienté sub-horizontalement
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Hyporevêtements carbonatés Parfois petites croûtes
<b>Constituants anthropiques</b>	Les constituants anthropiques sont moins abondants que dans les surfaces d'occupation décrites ci-dessus La nature et/ou les proportions des constituants varient selon les activités Restes organiques abondants, le plus souvent restes végétaux ou en décomposition

Ces unités sont celles où le piétinement et l'accumulation de constituants, principalement minéraux, sont synchrones. Les constituants proviennent du milieu ambiant et de la désagrégation des structures en terre crue.

Les abondants restes végétaux brûlés/pourris de ces faciès résultent de l'occupation, cependant la nature de leur dégradation (humification, pourriture) peut indiquer qu'il s'agit de végétaux frais (herbes ?). De nombreux agrégats organiques apportés par le piétinement indiquent des zones d'activités spécifiques à proximité.

D'autres constituants d'origine anthropique (os, charbons de bois) sont également présents en faible quantité, ils sont ubiquistes et témoignent plutôt d'un rejet lié au passage ou aux activités environnantes.

Ces unités témoignent d'une activité de passage continue, cependant le piétinement est moins intense que dans les faciès de type 1.

#### Type 3, la non-fréquentation

<b>Microstructure</b>	Spongieuse à massive ; variations verticales et latérales dans l'aggrégation, dans la taille et la nature des agrégats (présence d'agrégats allochtones)
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Hyporevêtements carbonatés Croûtes
<b>Constituants anthropiques</b>	Constituants à dominante minérale, restes végétaux brûlés ou charbons de bois dominants

Ces unités présentent une accumulation de constituants provenant du milieu ambiant et de la désagrégation des structures en terre crue comme dans le type précédent. Il n'y a pas de traces de piétinement.

Les restes végétaux brûlés/pourris sont également abondants et résultent de l'occupation, les autres constituants sont ubiquistes comme ci-dessus. Ces faciès résultent d'un abandon (qui peut-être passager) de l'endroit échantillonné.

#### Type 4, la fréquentation rythmée

<b>Microstructure</b>	Superposition d'unités identiques, l'unité de base est composée de microstructure massive à spongieuse à la base, avec des cavités orientées sub-horizontalement ; la partie supérieure est de microstructure agrégée à spongieuse avec des constituants d'origine anthropique plus abondants
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Hyporevêtements carbonatés Croûtes
<b>Constituants anthropiques</b>	Constituants à dominante minérale, restes végétaux brûlés ou charbons de bois abondants

Ces unités présentent une succession de zones actives (surface piétinée) et de zones réactives semblables au type 3 et compactées par le piétinement, parfois il y a une zone passive type 3 (support non modifié). L'accumulation est à dominante minérale avec toujours des restes végétaux et des constituants d'origine anthropique ubiquistes.

Ce type résulte d'épisodes d'accumulation alternés d'épisodes de piétinement.

#### Type 5, les unités microstratigraphiques complexes :

<b>Microstructure</b>	Microstructure agrégée à massive, abondants chenaux, zones homogénéisées par l'activité biologique ; présence de lentilles de restes végétaux en position sub-horizontale ; litages discontinus de constituants anthropiques (surtout restes végétaux pourris/charbons de bois)
<b>Traits pédo-sédimentaires</b>	Hyporevêtements carbonatés Petites croûtes Imprégnations organo-phosphatées
<b>Constituants anthropiques</b>	Fragments d'os brûlés jaunes ou jaunes à bords bruns, charbons de bois, restes végétaux pourris, phylolithes, os brûlés jaunes, restes de céramique roulés Litage discontinu de constituants

Ces unités présentent un assemblage de fragments des différentes unités de type 1, 2 et 3, ces fragments sont séparés par des zones d'activité biologique ou des zones boueuses. L'activité biologique est le principal facteur structurant. Lorsque l'unité est près de la surface de décapage, l'activité biologique est alors polyphasée et indique un remaniement depuis le décapage de la surface. Les constituants anthropiques sont ubiquistes.

Il est possible de proposer une interprétation préliminaire qui pourra être révisée : la juxtaposition d'unités différentes, la présence de constituants anthropiques et les zones plus boueuses peuvent témoigner d'un déplacement d'agrégats provenant des faciès 1, 2 et 3 par ruissellement ou lors d'un régalage de la surface.



La faible structuration par les activités et la forte action de la faune et de la flore du sol indiquent en tout cas qu'il s'agit d'une zone alors peu fréquentée, peut-être en périphérie des activités.

### 1.3.4. Rythmes de sédimentation :

#### Zone 123, coupe Est-Ouest, partie Est

N°95

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123020	95	0-4	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique, en périphérie des activités ?</b> Agrégats organiques de type 2 en forme de lentille Phytolithes dans la masse fine
123023		4-8,5	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique, en périphérie des activités ?</b> Rares os brûlés bruns, quelques os brûlés jaunes, quelques gros charbons de bois
		8,5-12	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique, en périphérie des activités ?</b> Constituants plus grossiers (quelque cm) : calcaires, agrégats argileux provenant d'un faciès alluvial
123024		12-13	Calcaires, très petite zone de fraction fine brune (organique)

Dans cet échantillon, les limites observées en lames correspondent à peu près à celles repérées sur le terrain.

Le remaniement de la partie supérieure de la stratigraphie et la faible proportion de rejet d'activité indique que ces faciès étaient plutôt en périphérie des activités. L'US 123024 témoigne d'activités de combustion et de rejet plus intense.

N°96-99

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation	
123020	96	0-3	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique</b> Brun, quelques fragments d'os brûlés jaunes, quelques charbons de bois, rares lentilles des restes végétaux plutôt décomposés que brûlés, quelques phytolithes dans la masse	
		3-9	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique</b> Brun clair, lentilles des restes végétaux plutôt décomposés que brûlés, agrégats argilo-sableux rouilles, quelques phytolithes dans la masse	
		9-11,5	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique</b> Les constituants (charbons, os) sont orientés sub-horizontalement dans la partie supérieure, quelques phytolithes dans la masse	
		97	0-3	<b>Type 2, fréquentation continue</b> Calcaires, agrégats organiques en lentille de type 2, fragment de coprolithes (agrégats organiques de type 4)
123021		3-6,5	Calcaires essentiellement, très peu de fraction fine	
		98	0-4	<b>Type 2, fréquentation continue</b> Phytolithes en connexion très abondants, restes végétaux brûlés/pourris abondants et mélangés aux sédiments
		99	0-6	<b>Type 4, fréquentation rythmée</b> Restes végétaux dominants phytolithes en connexion, restes pourris, phytolithes assez abondants dans la masse, quelques gros charbons de bois et fragments d'os
123023		6-8,5	<b>Type 1, surface d'occupation en ambiance humide à très humide</b> Unité agrégée à massive cavitaire, masse fine organique, cendres de bois abondantes en paquets, quelques charbons et quelques os brûlés jaunes, calcaire à la limite avec l'unité inférieure, phytolithes assez abondants dans la masse, granules siliceux avec porosité vésiculaire indiquant lentilles organiques de type 3, agrégats organiques de type 1	
123024		8,5-11	<b>Type 4, fréquentation rythmée</b> Lentilles organiques de type 1, phytolithes assez abondants dans la masse	

Dans la partie supérieure de la stratigraphie (partie supérieure de l'US 123020), les limites observées en lame correspondent à des variations dans l'expression de l'activité biologique (plus de chenaux dans la partie supérieure), ou à des orientations des constituants. La partie inférieure de l'US 123020 correspond à une fréquentation continue.

Le reste de la stratigraphie est constituée d'une succession de phases de fréquentation continue, rythmée et de surfaces d'occupation. Les surfaces d'occupation ont été enregistrées en tant que telles ou en tant que limite de l'unité sous-jacente. Il est à noter que le passage d'une fréquentation rythmée à continue est difficilement visible sur le terrain.



## Zone 123, coupe Est-Ouest, partie Ouest

N°72-75

N°US	N° lame	Ep. du faciès (en cm)	Caractères Interprétation
123020	72	0-3	Type 4, fréquentation rythmée Lentilles de végétaux liés agrégats ou lentilles argilo-sableuses, petits fragments d'os roulés, os de poisson
		3-3,5	Type 1, surface d'occupation discontinue (activité biologique) en ambiance humide Résidus végétaux brunifiés, fragments d'os brûlés, charbons de bois, granules de céramique Combustion de faible intensité
		3,5-6	Type 4, fréquentation rythmée Granules de roche basaltique, agrégats de matériau de construction avec dégraissant végétal et cendres carbonatées Rejet/curage de foyer construit
		6-11,5	Type 3, non-fréquentation Lentilles de végétaux brunifiés, concrétions calcaires
	73	0-1	Type 3, non-fréquentation Lentilles de phytolithes, charbons de bois, granules céramiques
		1-8,5	Type 4, fréquentation rythmée Vides allongés, épais lits et lentilles de phytolithes en connexion, gros fragments d'os et petits fragments brûlés, coprolithes avec et sans fragments d'os (agrégats organiques de type 2 et 5)
		8,5-10	Type 3, non-fréquentation Activité biologique importante, résidus végétaux abondants et intégrés à la masse
	74	0-3,5	Type 3, non-fréquentation Lentilles de phytolithes (accumulation rythmée), scories (nodules siliceux fondus en bordure), petits fragments d'os arrondis peu abondants, rares concrétions carbonatées, quelques revêtements limono-argileux
		123021	3,5-7
	123021		7-10,5
10,5-13,5			Type 4, fréquentation rythmée Lits/lentilles de restes végétaux (phytolithes et charbons de bois), phytolithes légèrement fondus Rejet de cendres organiques : présence de coprolithes brûlés ?
13,5-15			Type 3, non-fréquentation Phytolithes répartis dans la masse

N°72-75 (suite)

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123021	75	0-2	Type 3, non-fréquentation Phytolithes répartis dans la masse, quelques charbons de bois
		2-3,5	Aménagement/remblai Limons argileux, coquilles
123023		3,5-4,5	Type 1, surface d'occupation en ambiance humide Lit de restes végétaux brunifiés, fragments d'os brûlés, graines Combustion
		4,5-6,5	Type 4, fréquentation rythmée Lits/lentilles de restes végétaux (phytolithes et charbons de bois), coprolithes (agrégat organique de type 4)
		6,5-12,5	Passage progressif du type 3 (non-fréquentation) au type 4 (fréquentation rythmée) Restes végétaux, coprolithe d'omnivore en haut de l'unité (agrégat organique de type 5), fragments d'os frais et brûlés

N°76

N°US	N° lame	Ep. du faciès (en cm)	Caractères Interprétation
123020	76	0-7	Type 5, unité complexe remaniée par l'activité biologique Quelques plages non remaniées avec des lits de phytolithes, tessons de céramique, gros agrégats limoneux
123021		7-10	Type 1, surface d'occupation en ambiance humide Résidus de combustion déstructurés : charbons de bois, phytolithes, rares os brûlés et os de poisson, quelques lentilles de résidus liés, concrétions carbonatées Résidus de combustion remaniés par le piétinement
		11-12,5	Type 1, surface d'occupation en ambiance humide Lit de phytolithes, coprolithes (agrégats organiques de type 1), rares fragments d'os brûlés Combustion
123023		12,5-13,5	Type 3, non-fréquentation Phytolithes répartis dans la masse

Dans cette colonne les épisodes de non fréquentation sont un peu plus représentés. La présence de coprolithes d'omnivores est confirmée ici, ce qui indique que cet espace a fait l'objet de rejets organiques divers.

La couche 123020 présente une activité biologique beaucoup moins forte que dans la colonne précédente bien qu'elle soit ici aussi en surface.

## Zone 123, sondage, coupe Nord-Sud

N°88-93

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123023	88	0-3	<b>Type 5, faciès complexe, remanié par l'activité biologique</b> Brun, quelques fragments d'os brûlés jaunes, quelques charbons de bois, rares lentilles de restes végétaux dans la partie supérieure, charbons d'os, quelques phytolithes dans la masse
		3-9,5	<b>Type 2/4, fréquentation continue à rythmée en ambiance humide</b> Brun clair, moins de chenaux d'activité biologique, agrégats organiques lenticulaires de type 1 assez abondants ; la présence de petits niveaux discontinus plus boueux plus boueux rythme de dépôt
123029	89	9,5-12	<b>Type 2, fréquentation continue en ambiance assez humide</b> Brun-foncé, fragments de coprolithes (agrégats organiques de type 4), os brûlés jaune-brun et charbons d'os, petites croûtes
123030		0-2	Illisible
	2-6	<b>Type 1, surface d'occupation en ambiance humide</b> Brun foncé, imprégnations organiques abondantes, agrégats organiques lenticulaires de type 1, fragments de coprolithes (agrégats organiques de type 4), gros fragments de céramique	
	6-8	<b>Type 1, zone réactive de l'unité sus-jacente (compactée par le piétinement avec intégration de constituants anthropiques)</b> Brun, charbons d'os, os brûlés jaune à jaune-brun	
	90	LAME A ETUDIER	

N°88-93 (suite)

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123031/ 123034	91sup	0-1	<b>Type 1, surface d'occupation en ambiance humide</b> Charbons de bois assez abondants
123034		1-5,5	<b>Type 4, fréquentation rythmée</b> Agrégats organiques lenticulaires de type 1, os brûlés jaunes et bruns, petites croûtes
	91inf	0-3,5	<b>Type 4, fréquentation rythmée</b> Agrégats organiques lenticulaires de type 1, os brûlés jaunes et bruns, petites croûtes
123035		3,5-7,5	<b>Type 1, surface d'occupation en ambiance humide</b> Cendres, charbons de bois un peu plus abondants, restes végétaux (phytolithes, résidus brûlés/pourris) assez abondants
123036	92	4,5-7	<b>Type 2, fréquentation continue en ambiance assez humide</b> Imprégnations organiques, os, granules de céramique, charbons de bois, lentilles de phytolithes
		7,5-11	<b>Type 3, non-fréquentation</b> Os, granules de céramique, charbons de bois, lentilles de phytolithes
123037	92	0-4	<b>Type 2, fréquentation continue en ambiance assez humide</b> Brun, charbons de bois, présence de petites croûtes boueuses, imprégnations organiques
		4-7,5	<b>Type 2, zone réactive de l'unité sus-jacente</b> Plus claire que l'unité supérieure, très peu de constituants anthropiques
		7,5-12	<b>Type 3, non-fréquentation</b> Constituants anthropiques un peu plus abondants et plus grossiers

## N°88-93 (suite)

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123037	93	0-2,5	<b>Type 4, fréquentation rythmée</b> Fragment de céramique, quelques charbons de bois, quelques os et quelques "os de poisson" à la transition avec l'unité inférieure
		2,5-3,5	<b>Type 1, surface d'occupation en ambiance humide</b> Brun, lit "d'os de poisson", lentilles organiques de type 3, charbons de bois assez abondants, cendres carbonatées
		2,5-5,5	<b>Type 3, non-fréquentation</b> Très peu de constituants anthropiques
123038		5,5-9,5	<b>Lentille cendreuse probablement piétinée</b> Cendres carbonatées, "os de poisson" à la base
123039		9,5-13,5	<b>Type 3, non-fréquentation</b> Très peu de constituants anthropiques

Cette stratigraphie, comme la précédente, présente une succession de phases de fréquentation continue, de fréquentation rythmée, de surfaces d'occupation et quelques épisodes de non-fréquentation.

La plupart des unités sont assez organiques, les zones actives présentent le plus souvent une plus forte proportion de matière organique et de résidus de combustion.

Ici également les limites entre les faciès de type 1, 2, 3 et 4 ne correspondent pas toujours aux limites enregistrées lors de la fouille.

## N°94

N°US	N° lame	Ep. du faciès	Caractères Interprétation
123037	94	0-3	<b>Type 2, fréquentation continue</b> Rares phytolithes dans la masse
123038		3-8,5	<b>Cendres</b> Cendres carbonatées de bois, quelques phytolithes, quelques charbons de bois avec imprégnations organo-phosphatées, quelques morceaux d'écorce, circulation d'eau
123039		8,5-10	<b>Type 4, humide, fréquentation rythmée, zone brunifiée, rejet de foyer</b> La brunification indique une combustion en place, lentilles cendreuses
		10-12,5	<b>Type 4, humide, fréquentation rythmée</b> Imprégnations organo-phosphatées, quelques charbons de bois, imprégnation organo-phosphatée et quelques os avec ferruginisations attestant de l'humidité du faciès, agrégats rouillés

Ce prélèvement a été effectué latéralement pour l'observation de l'US 123038 qui présentait des variations sur le terrain. En lame mince cette US est constituée d'un amas cendreux résultant de la combustion en place de bois et d'écorces. Il permet également de se rendre compte de la variation dans le piétinement d'un endroit à un autre (US 123039 piétinée dans cet échantillon et pas dans la stratigraphie).

## 1.3.5. Echantillons en planigraphie :

*Foyer 73 :*

Dans la lame N°155 l'unité sous le foyer (US 123074) correspond à un épisode de non fréquentation (type 3), les restes végétaux (résidus brunifiés ou phytolithes) sont répartis dans la masse. A la base quelques lentilles végétales témoignent d'une accrétion rythmée.

Dans la lame N°155 l'US 123080 correspond à un lit de charbons et de cendres remaniées par l'eau, ces caractères témoignent d'un épisode de combustion en extérieur.

Les caractères de l'US 123079 indiquent, dans les lames 155 et 157, un épisode de non fréquentation (type 3), les restes végétaux (résidus brunifiés ou phytolithes) sont répartis dans la masse, quelques lentilles intercalées dans l'épaisseur de l'unité et quelques agrégats allochtones roulés témoignent d'une accrétion rythmée.

Les cendres carbonatées de l'US 123079 (lame 155) ont également subi l'action de l'eau et indiquent une combustion en extérieur, cette unité n'a pas été remaniée par le piétinement. Hormis les cendres, les charbons de bois et des restes végétaux brunifiés, seuls quelques fragments d'os sont présents.

Ces deux épisodes successifs de combustion présentent peu de constituants significatifs du point de vue des activités. Les cendres témoignent des effets du ruissellement, ce qui suggère des foyers en extérieur sans superstructure.

**Foyer 83 :**

Dans la lame N°159 l'unité sous le foyer (US 123074) correspond à un épisode de non fréquentation (type 3), les restes végétaux (résidus brunifiés ou phytolithes) sont répartis dans la masse par l'activité biologique qui est bien exprimée.

A la base du foyer, la fine couche brune est essentiellement constituée d'un litage de résidus brunifiés. L'unité supérieure (US 123083) présente d'abondants constituants anthropiques légèrement remaniés. Les résidus de combustion sont abondants et présentent des altérations thermiques différentielles : charbons résultant de la combustion de petites branches, cendres de bois carbonatées, cendres siliceuses (phytolithes), quelques graines, plages avec des oxalates de calcium suggérant la combustion de feuillages, quelques plages siliceuses fondus (quartz ou phytolithes) témoignent de températures assez élevées (800 à 1000°C). Des grains de basalte, des agrégats matériau malaxé type brique et de rares os ont également été observés.

Dans ce foyer les combustibles sont essentiellement des restes végétaux d'herbacées (phytolithes), de feuilles (sphérolithes), de branchettes. Ils évoquent des activités liées à la transformation des végétaux ainsi que les granules de basalte. La présence de petits agrégats sablo-argileux roulés et la déstructuration de l'unité résulte d'un piétinement peu exprimé (occasionnel par exemple).

**US 123084 :**

En lame mince l'US 123084 est constituée de limons calcitiques faiblement anthropisés (quelques os frais seulement), avec des plages présentant des degrés de cimentation variables. L'homogénéité verticale et latérale du faciès témoigne d'un apport massif. Ces caractères microscopiques indiquent qu'il s'agit d'un aménagement ou remblai de sédiments probablement naturels. La couleur claire des sédiments est due à l'abondance des carbonates et en particulier de la micrite.

A la base de la lame une unité plus organique et remaniée par l'activité biologique est présente, des phytolithes sont répartis dans la masse, il s'agit d'une unité de non-fréquentation (type 3).

**US 123081-123082 :**

Observés en lame mince, les caractères de la lentille organique (US 123081) correspond au type 2 d'agrégat organique, il s'agit d'un coprolithe d'herbivore. Ce matériau a subi des transformations post-dépositionnelles (concrétions carbonatées) et probablement également des transformations anthropiques comme la combustion. D'autres lentilles organiques semblables mais de petite taille sont présentes dans l'épaisseur de l'unité sous-jacente.

L'identification des coprolithes d'herbivores sur le terrain et en lame mince indique que ces constituants sont détruits lors du tamisage car ils n'ont pas été retrouvés au cours de cette opération. Ces coprolithes constituent un exemple d'interaction directe entre la fouille et l'étude micromorphologique. En effet, à la suite du premier prélèvement (N°32), nous avons pratiqué une étude macroscopique fine de la stratigraphie afin de repérer ces agrégats en coupe, nous les avons alors observé macroscopiquement avec les archéologues et échantillonnés afin de confirmer l'interprétation. Il résulte de cette démarche des critères d'identification sur le terrain pour les archéologues. Il est à noter que la présence d'abondants coprolithes peut aider les spécialistes des restes végétaux (carpologie, palynologie) dans l'interprétation de leur données.

**1.4. Conclusion sur la zone 123**

L'étude des lames permet d'établir un modèle d'occupation dans la zone 123, ils sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

	Accumulation naturelle	Accumulation anthropique	Piétinement
Occupation	Faible	Faible à forte (rejets d'activités)	Faible à fort
Fréquentation continue	Moyenne et constante	Moyenne et constante (rejets d'activité)	Faible
Non-fréquentation	Constante et présence de limites naturelles	Occasionnelle (rejets d'activité)	Absent
Fréquentation rythmée	Moyenne et alternée de piétinement	Moyenne et rythmée ou non	Faible

Tableau 3 : modèles d'occupation de la zone 123.

Les faciès où le piétinement n'est pas perceptible ont été appelés faciès de non-fréquentation car ils peuvent, à d'autres endroits, correspondre à des faciès piétinés, c'est donc le contexte qui permet de déterminer qu'il ne s'agit pas de réel abandon. La discrimination entre ces différents types n'étant pas enregistrée archéologiquement, ce contexte est obtenu par la multiplication des prélèvements.

Les surfaces d'occupation sont enregistrées archéologiquement à moins de ne former qu'une lentille de petite dimension (lit de matière organique et d'os de poisson dans l'US 123037). Il semble nécessaire d'enregistrer ces lentilles ou au moins de les isoler dans le cas où des prélèvements sont effectués pour le tamisage.

L'ensemble des caractères mentionnés ci-dessus indique que l'espace a été fréquenté presque constamment. L'hypothèse de phases d'aménagement et d'occupation successives dans cette zone peut donc être réfutée. Les constituants d'origine anthropiques hors des surfaces d'occupation sont ubiquistes et proviennent effectivement de rejets d'occupation, leurs caractères morphologiques indiquent cependant qu'ils ont plutôt subi de petits déplacements.

Le modèle d'occupation qui se dégage de l'étude des lames est le suivant : les variations dans le piétinement au sein d'une même unité et la présence de foyers ou de lits de constituants particuliers semble indiquer des occupations lenticulaires avec des zones de passage et d'activités spécifiques évolutives dans le temps. Ces activités sont fortement productrices de matière organique sous des formes différentes. Les traits pédo-sédimentaires observés dans les lames indiquent une ambiance générale assez humide.

## 2. Perspectives

Le but des analyses micro-morphologiques menées à Lattes est de dégager les implications culturelles et pédo-sédimentaires de l'étude des agents et mécanismes naturels/anthropiques procédant à la formation des unités stratigraphiques, et ce depuis le terrain jusqu'aux échelles microscopiques (micromorphologie). Environ deux cent échantillons lattois ont été prélevés dans les rues, places, cours, bâtiments, matériaux de construction et espaces indéterminés à partir desquels 170 lames ont déjà été confectionnées et étudiées (3), certaines ont fait l'objet de documents à diffusion restreinte (4) ou de publications (5). Une cinquantaine de lames doit encore être fabriquée.

Cette étude montre que l'observation de la nature des constituants et des microstructures de chaque unité stratigraphique archéologique permet de déterminer les combinaisons de mécanismes sédimentaires naturels et anthropiques qui ont procédé à sa formation. Les combinaisons de mécanismes d'origine anthropique peuvent être traduites en terme de chaînes opératoires et permettent de déterminer des activités telles que le malaxage, le piétinement, ou encore des aménagements comme les tapis au sol. L'activité biologique, peu exprimée en général, et l'état hydrique des sédiments permettent de distinguer des ambiances hydrothermiques diagnostiques d'espaces intérieurs ou extérieurs. Ainsi, la micromorphologie permet de discriminer un panel d'activités, ainsi que leur organisation en chronologie relative (mise en séquence) et dans l'espace qui témoignent de la fonction des différents espaces. L'étude entreprise sur les différents ensembles stratigraphiques montre qu'il est possible de définir les caractères spécifiques de chaque unité morpho-fonctionnelle : rues, ruelles, cours, places, espaces intérieurs, murs. Ces caractères peuvent être utilisés pour interpréter les espaces indéterminés.

Plus concrètement l'étude microscopique de la place 123 (la plus avancée) montre actuellement que la texture, la couleur et la structure de chaque unité stratigraphique témoignent d'un relatif équilibre entre l'accumulation de sédiments/rejets et le piétinement en extérieur. Les limites d'US correspondent le plus souvent à des épisodes de piétinement plus intense ou à des épisodes de combustion, les ruptures macroscopiques témoignent alors de variations d'activités plutôt que de changement dans le mode d'occupation. Les variations latérales montrent un déplacement des mêmes activités, ce qui témoigne d'une organisation variable des activités dans le temps spécifique de cet espace.

La poursuite du projet comprend deux axes principaux. Le premier axe est l'affinement de la connaissance des activités pratiquées : mode de mise en oeuvre des sédiments pour la construction autres que l'épandage et l'adobe (murs banchés, pisé, ...etc.), discrimination de micro-artefacts spécifiques de certaines activités dans les surfaces d'occupation. Le second axe consiste à tenter d'élaborer un modèle d'organisation et d'évolution à partir des résultats analytiques pour chaque type d'espace (rues, cours, places, espaces intérieurs). La mise en relation des modèles des différents types d'espace permettra d'établir un cadre spatio-temporel intégrant les séquences verticales et les variations latérales de l'occupation spécifique de l'habitat urbain lattois. Ces «modèles», confrontés avec d'autres «modèles» urbains ou non de différentes périodes, pourront par la suite permettre de proposer des règles générales intervenant dans la formation des sédiments archéologiques en contexte urbain.

## Notes

(1) Les oxalates de calcium ont été interprétés de diverses manières : ils sont produits lors de la digestion par les ovi-capridés et/ou ils se forment dans les végétaux. Il est à noter qu'ils sont très abondants dans les faciès organiques de la zone 123, et le plus souvent dans de petites zones phosphatées ne présentant pas de morphologie identifiable.

(2) Le degré d'agrégation correspond à la taille de la zone de contact entre les agrégats; il est inversement proportionnel à l'humidité du faciès.

<sup>1</sup>Travaux réalisés à l'Unité de Micromorphologie des Sols, Laboratoire des Sciences du Sol et Hydrologie, INA P-G, 78850 Thiverval-Grignon.

(3) «Élaboration d'un référentiel lattois de faciès sédimentaires, évaluation de l'apport de la géoarchéologie à l'étude de la dynamique sédimentaire en contexte urbain», mémoire de DEA sous la direction de Marie-Agnès Courty et de Nicolas Fedoroff, Laboratoire des Sciences du Sol et Hydrologie, Institut National d'Agronomie, Thiverval-Grignon, 1992.

*Étude géoarchéologique du site de Lattes (Hérault), rapport de terrain, 1993.*

*Rapport d'étude micromorphologique sur le site de Lattes (Hérault), échantillons N°28 à 37, 1993.*

*Lattes (Hérault), rapport micromorphologique préliminaire, zone 100, échantillons N°55 à 58, 1994.*

*Lattes (Hérault) : rapport géoarchéologique sur la zone 123, 1995.*

*Lattes (Hérault) : étude microstratigraphique de la place 123, 1997.*

(4) Cammas C. : «Approche micromorphologique de la stratigraphie urbaine à Lattes : premiers résultats», in *Lattara 7*, Lattes, A.R.A.L.O., 1994, pp. 181-202.

(5) Cammas C., Wattez J. et Courty M.A. : «L'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation de l'espace», *The colloquium of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, vol. 3 : Paleocology, Colloque VI : Micromorphology of deposits of anthropogenic origin, L. Castelleti et M. Cremaschi (eds.) ii, A.B.A.C.O., 1996, pp. 81-86.