Aménagement et fonctionnement des voies, rues et chemins antiques vus à travers le prisme de la micromorphologie

Marie-Caroline Charbonnier, Cécilia Cammas

▶ **To cite this version:**

Marie-Caroline Charbonnier, Cécilia Cammas. Aménagement et fonctionnement des voies, rues et chemins antiques vus à travers le prisme de la micromorphologie. Revue du Nord, 2023, 2023/3 (104), pp.69-93. 10.3917/rdn.447.0069 . hal-04428137

HAL Id: hal-04428137
https://inrap.hal.science/hal-04428137

Submitted on 5 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Revue du Nord

Archéologie de la Picardie et du Nord de la France

UNIVERSITÉ DE LILLE

Tome 104-2022
juin 2023

MARIE-CAROLINE CHARBONNIER,
*CÉCILIA CAMMAS**

Aménagement et fonctionnement des voies, rues et chemins antiques vus à travers le prisme de la micromorphologie : étude comparative de cas en Gaule du Nord

1. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, dans le cadre d'opérations d'archéologie préventive, de nombreuses études micromorphologiques de routes, de chemins ou de rues ont mis en évidence l'importance de ces vestiges à l'échelle de la ville et du territoire[1]. La route peut être définie comme la continuité d'une rue en contexte rural, c'est-à-dire à l'extérieur d'un centre urbain. En revanche, en géographie historique, si les termes de voie et de chemin ont souvent été tenus pour synonymes, ils témoignent d'une réalité nettement distincte. En effet, la définition d'un chemin : est « une voie de faible gabarit reliant champs, fermes, hameaux et village par opposition à la route qui va assurer des communications entre les bourgs et les villes[2]. »

L'approche géoarchéologique et micromorphologique des niveaux de circulation a été largement développée depuis une dizaine d'années[3]. Si la particularité de ces contextes et de ces vestiges a permis le développement de méthodes d'enregistrement spécifique, la caractérisation précise des niveaux autorise désormais une interprétation fiable des observations faites sur le terrain.

Les problématiques archéologiques sont issues en partie des résultats des recherches du Programme Collectif de Recherche Dynarif (Dynamique et résilience des réseaux routiers en région Île-de-France)[4]. Elles portent tout d'abord sur l'identification des décaissements et des remblais pour l'installation des espaces de circulation. Ensuite, les principales questions se sont orientées sur la différenciation et l'individualisation des niveaux d'aménagement et de circulation. Enfin, ces questions sont relatives à la relation entre le statut, l'usage, l'environnement archéologique et la matérialité des axes de circulation[5].

Si les quatre études de cas présentées dans cet article ne sont pas inédites[6], leurs analyses respectives ont permis d'évaluer le rôle de la micromorphologie au sein des principales questions archéologiques liées à la nature et à la continuité du réseau routier antique jusqu'à la période médiévale dans le nord et le nord-est de la France (sans borne chronologique fixe).

Les objectifs de l'analyse micromorphologique consistent d'abord à identifier et caractériser les niveaux de circulation depuis les observations de terrain jusqu'à l'analyse microscopique. Puis, de préciser la fonction de ces espaces : sont-ils dévolus

*. — Marie-Caroline Charbonnier, Inrap, UMR 8546 AOROC, Unité de micromorphologie Agro-Paris-Tech, courriel : marie-caroline.charbonnier@inrap.fr ; Cécilia Cammas, Inrap, UMR 5140 ASM, Unité de micromorphologie Agro-Paris-Tech.

1. — Charbonnier, Cammas 2015, 2018 ; Charbonnier 2021 ; Robert, Verdier 2009 et 2015.

2. — George, Verger 2013.

3. — Robert Verdier 2009, 2015 ; Charbonnier, Cammas 2015.

4. — Robert, Verdier 2015.

5. — Charbonnier, Cammas 2018.

6. — Charbonnier, Cammas 2018 ; Charbonnier 2021.

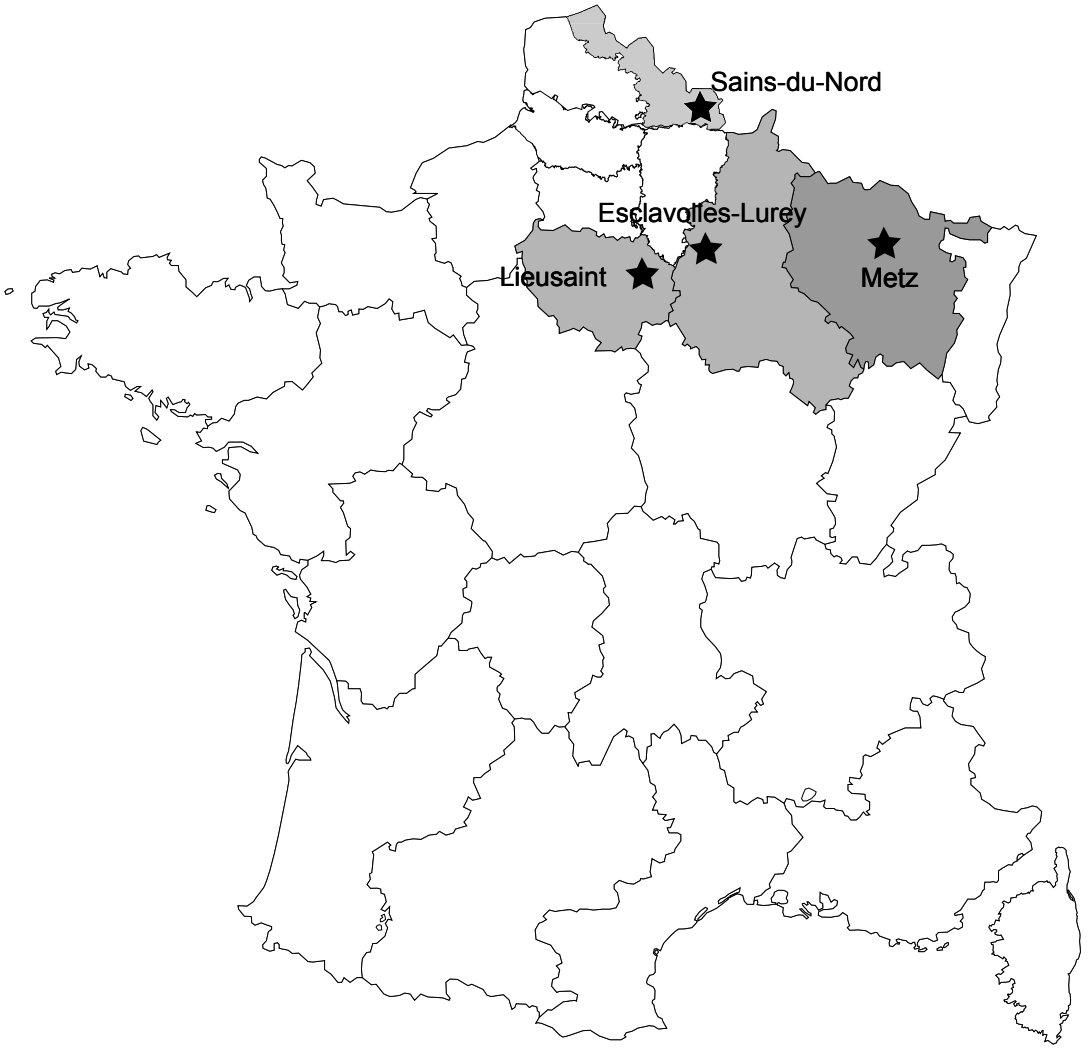


FIG. 1. — *Localisation des sites de Sains-du-Nord, Metz, Lieusaint et Esclavolles-Lurey.*
© M.-C. Charbonnier, Inrap.

uniquement à la circulation ou plusieurs activités peuvent-elles y avoir lieu ? Et enfin, il s'agit de renseigner l'organisation spatiale mais surtout l'évolution au cours du temps de ces espaces. Par exemple, est-il possible de définir une continuité ou des ruptures dans leur fonction ?

Le présent article offre ici quatre études de cas, résultats de fouilles préventives qui élargissent la documentation et qui invitent à approfondir notre connaissance des voies, chemins et rues antiques. Après quelques rappels méthodologiques[7], nous présenterons les résultats des analyses en confrontant les données archéologiques et micromorphologiques.

2. ANALYSE STRATIGRAPHIQUE À DIFFÉRENTES ÉCHELLES : QUATRE CAS DU NORD ET DU NORD-EST DE LA GAULE

2.1. Matériel

Quatre sites sont présentés dans cette étude : Sains-du-Nord, Metz, Lieusaint[8] et Esclavolles-Lurey (fig. 1). Ils sont situés dans des contextes géologiques pédosédimentaires différents et présentent également des caractéristiques archéologiques opposées. Si les deux premières études se situent dans un contexte urbain, dans une agglomération secondaire (Sains-du-Nord) et une capitale de cité (Metz), les deux autres

7. — Le principe de la micromorphologie a été détaillé dans de nombreuses publications dont certaines références récentes seront détaillées dans cet article. Pour le détail de l'application méthodologique à l'analyse des axes de circulation : voir CHARBONNIER, CAMMAS 2015.

8. — CHARBONNIER, CAMMAS 2018.

études de cas sont des voies rurales (Lieusaint et Esclavolles-Lurey).

2.1.1. Le site de Sains-du-Nord dans la cité des Nerviens

La commune de Sains-du-Nord s'est développée sur le versant sud-est d'une petite vallée encaissée (vallée des Rieux Wiart) dans le bassin de l'Helpe Majeure (fig. 2). Une fouille archéologique menée par l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap) en 2013 a mis au jour un tronçon de rue et des vestiges d'habitations d'un ancien quartier de l'agglomération nervienne de Sains-du-Nord[9].

Ces découvertes ont permis aux chercheurs de déterminer la chronologie de l'agglomération : elle a été fondée au début de la période augustéenne, s'est développée au cours du Ier s., a atteint son apogée aux IIe et IIIe s., et semble avoir été abandonnée au IVe s. de notre ère[10]. L'espace étudié se situe dans la zone sud-est de la fouille (fig. 3a), comprend une habitation domestique bordée par une rue de 2,60 m de large (fig. 3b). Il a été minutieusement fouillé. L'analyse micromorphologique du site visait à identifier les moyens d'aménagement, de construction et d'entretien de la rue, afin de faciliter la compréhension de son rôle et de son statut au sein du site.

Les observations sur le terrain ont montré que la rue était formée d'une couche de calcaire de Tournai, entrecoupée localement de tuiles rouges et de fragments de poterie reposant sur un substrat rocheux de schiste. Des échantillons ont été prélevés dans la section ouest-est (fig. 3a), et toute la section a été échantillonnée du haut jusqu'à la couche de schiste géologique en bas. Pour tester l'hétérogénéité spatiale des faciès pédosédimentaires, deux échantillons ont été prélevés dans une zone de circulation homogène (1040-1 ; 1040-2) et un échantillon dans une ornière (1058) (fig. 3b). L'analyse micromorphologique du site visait à identifier les moyens d'aménagement, de construction et d'entretien de la rue, afin de faciliter la compréhension de son rôle et de son statut au sein du site[11].

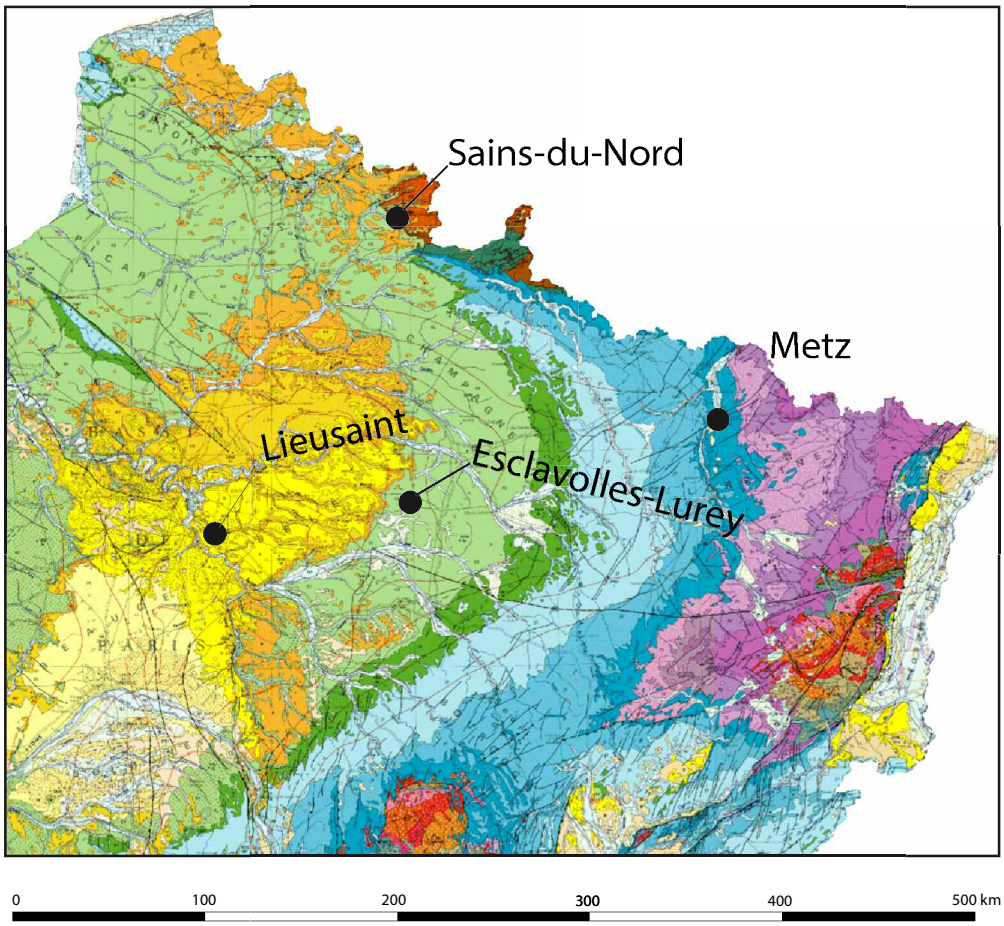
2.1.2. Le site de Metz (rue Paille Maille) dans la cité des Médiomatriques

La rue Paille-Maille (Metz) est localisée au pied de la Cuesta, « les côtes de Moselle ». Le sol est constitué de marnes taorciennes recouvertes de calcaire bajocien (fig. 2). En 2012, une fouille archéologique menée par le Service Archéologique de Metz-Métropole dans une rue existante, Paille-Maille (quartier Pontiffroy) (fig. 4) a révélé un tronçon de la route Metz-Trèves qui suit la rive gauche de la Moselle[12].

La ville romaine a été construite sur l'*oppidum* celtique des Médiomatriques, connu sous le nom latin de *Divodurum*. Depuis 1983, une demi-douzaine de fouilles ont permis de préciser la chronologie et de tracer les grandes lignes de l'organisation du quartier de Pontiffroy (fig. 4). Grâce à ces fouilles, ce quartier de la ville est bien documenté en ce qui concerne l'Antiquité et le début du Moyen Âge[13]. Le quartier de Pontiffroy s'est développé vers la dernière décennie du Ier s. av. J.-C., autour de la voie romaine Metz-Trèves. Cette portion de la route consulaire entre Metz et Trèves est indiquée sur la Table de Peutinger et dans l'Itinéraire d'Antonin, et fait probablement partie du réseau primaire d'Agrippa[14]. Des palissades en bois à l'ouest de la route délimitent un espace funéraire avec des tombes contemporaines des deux premières étapes de la route (fig. 4). Par la suite, un quartier résidentiel a été construit des deux côtés, il est daté de la première moitié du Ier s. ap. J.-C. Sur le terrain, l'axe de circulation se compose de six étapes de construction allant de la seconde moitié du Ier s. ap. J.-C. à la période médiévale (fig. 5)[15].

Les phases de construction IV-VI consistent en une superposition de couches de sable et de galets recouvertes d'un empilement dense de blocs calcaires. Les premiers stades (I à III) sont composés de galets plus fins. La coupe de 2,60 m d'épaisseur (fig. 5) était

9. — Neaud 2018.
10. — Neaud 2014 ; Neaud 2018
11. — Charbonnier, Cammas 2018.
12. — Brkojewitsch 2017.
13. — Brkojewitsch 2017.
14. — Chevalier 1972 ; Brkojewitsch 2017.
15. — Brkojewitsch 2017.



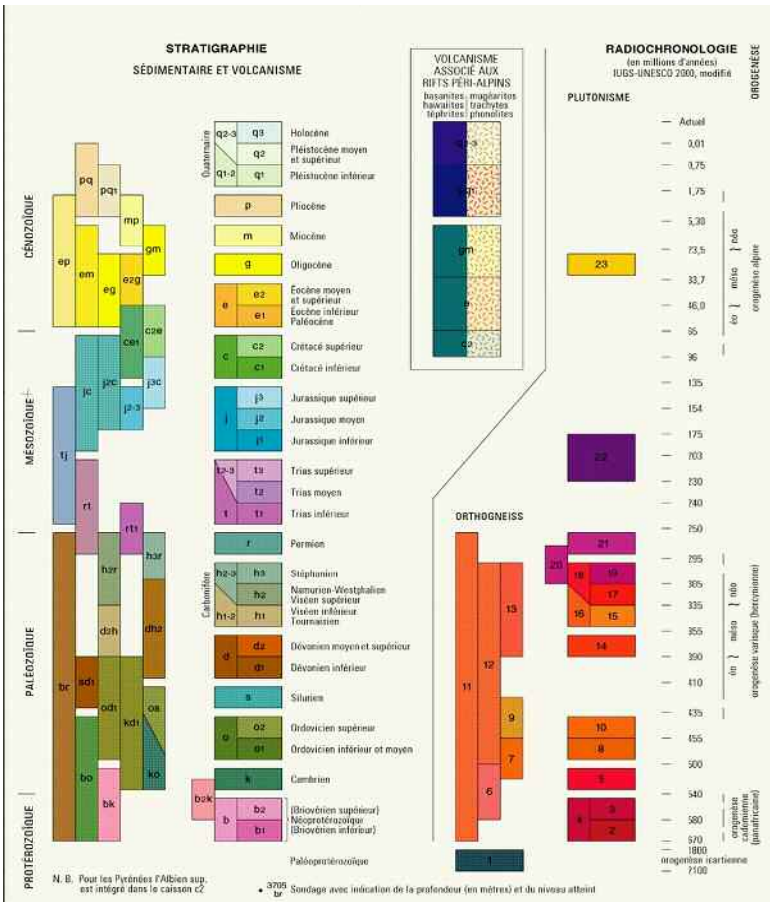
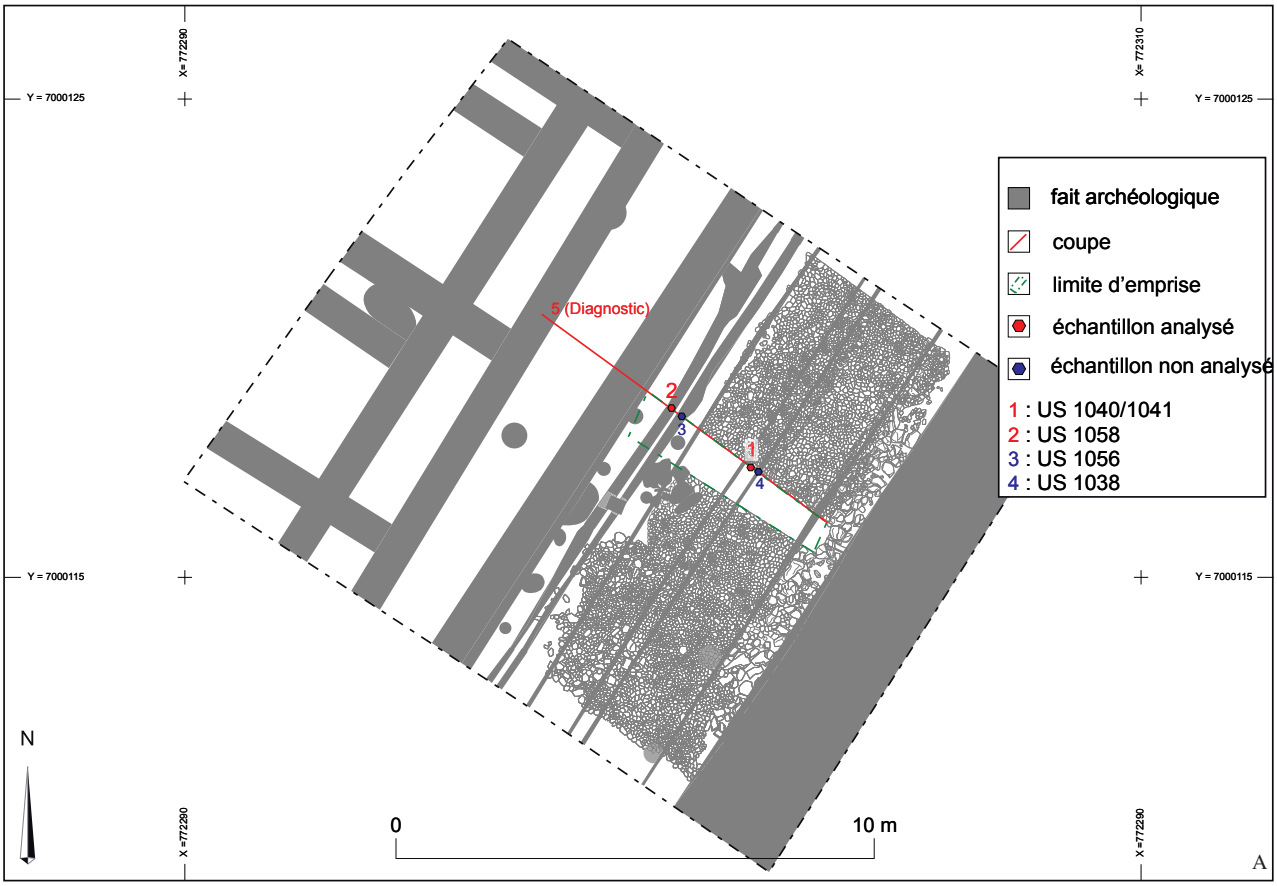


FIG. 2. — *Localisation des sites de Sains-du-Nord, Metz, Lieusaint et Esclavolles-Lurey sur fond de carte géologique*. © M.-C. Charbonnier, Inrap.



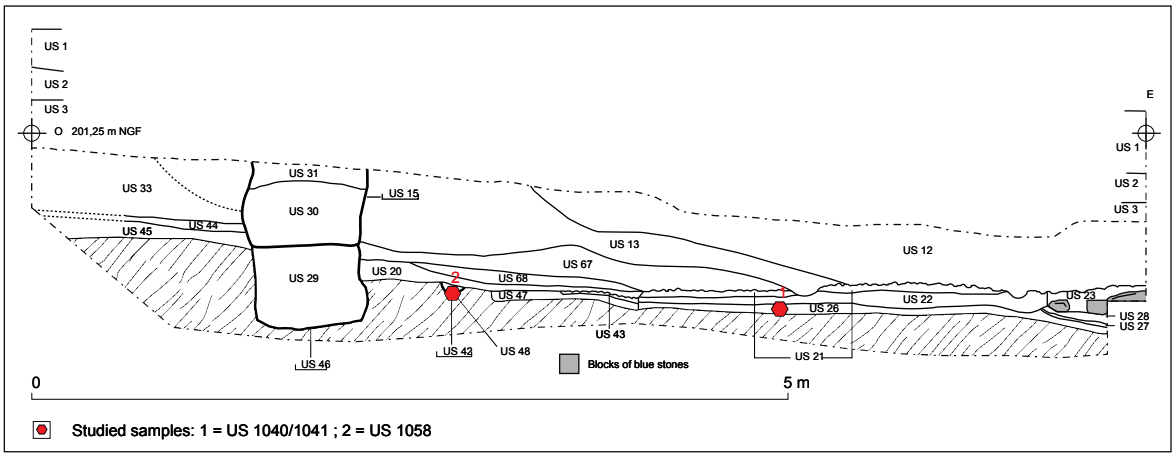


FIG. 3 a et b. — *a. Localisation sur fond de plan topographique des échantillons de Sains-du-Nord ; b. Relevé stratigraphique en coupe et localisation des échantillons de Sains-du-Nord.*
© P. Neaud, Inrap.

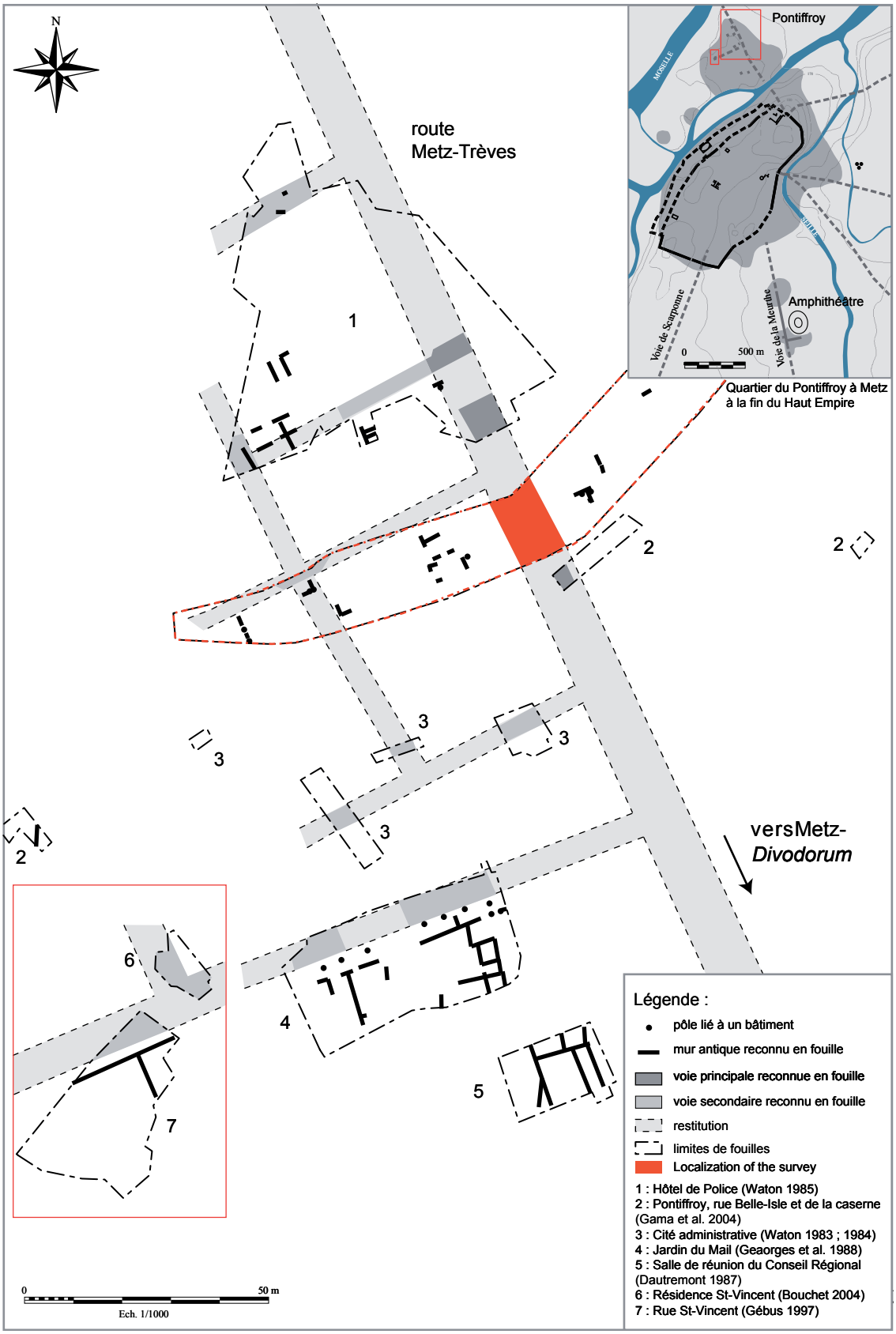


FIG. 4. — *Localisation en plan du site de Metz « Paille Maille »*. © Metz Métropole.

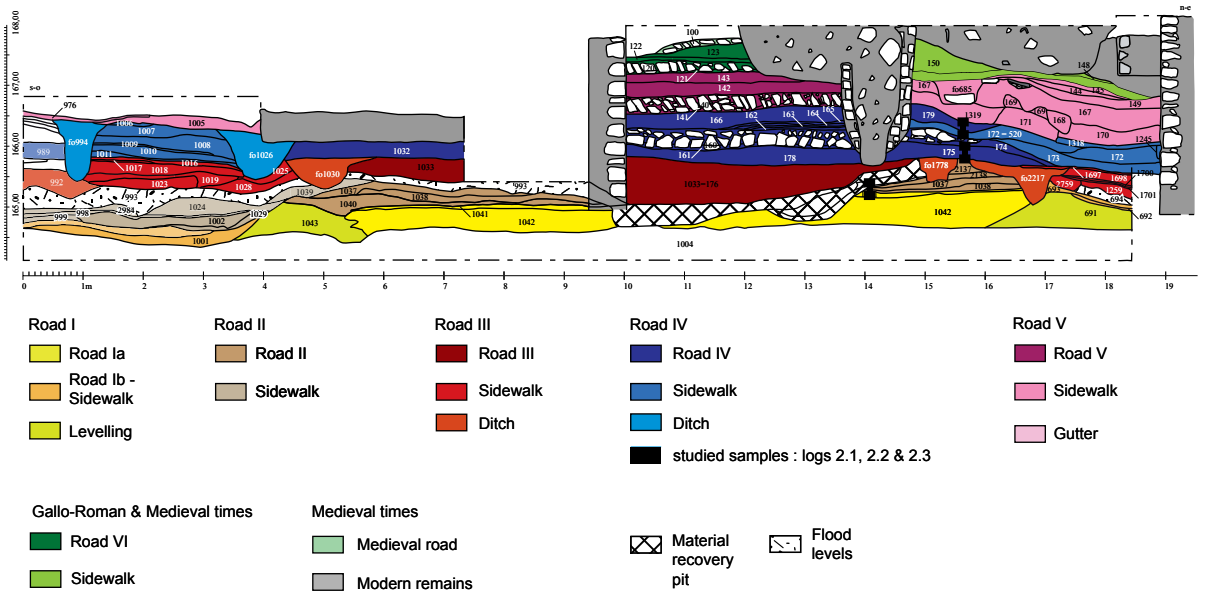


FIG. 5. — *Coupe stratigraphique et localisation des échantillons micromorphologiques de Metz « Paille Maille ».* © G. Brkojewitch.

composée de dépôts très grossiers et très durs. La fouille archéologique et les prélèvements micromorphologiques se sont concentrés sur les différentes limites entre dépôts grossiers interprétés comme des couches de circulation, telles qu'une couche construite (log 2.1, route IV), une couche sableuse de 5 cm d'épaisseur (log 2.2, route IV) (fin du Ier s. ap. J.-C.), et une séquence micro-stratifiée (log 2.3 haut et bas, route II) datant du premier quart du Ier s. ap. J.-C.

2.1.3. Le site de Lieusaint dans la cité des Parisii

Le site de Lieusaint est situé sur le plateau de Sénart sur la rive droite de la Seine (fig. 2). Les vestiges archéologiques apparaissent à l'interface de l'horizon labouré existant et de l'horizon Holocène Bt. Les structures archéologiques ont été fouillées directement dans les « argiles à meulières » ou dans les sables de Beauchamp[16].

Depuis 1999, le développement de la ville nouvelle de Sénart a entraîné une multiplication des interventions archéologiques[17]. Des vestiges d'occupation humaine ont été trouvés allant du Paléolithique à la période moderne. Les fouilles montrent des preuves d'un développement homogène au début du Moyen Âge. Dès l'époque carolingienne, l'habitat s'organise autour d'une ou plusieurs voies et aux Xe et XIe s. ap.-J.-C, s'organise définitivement autour de la départementale Brie-Comte-Robert à Saint-Germain-lès-Corbeil.

La fouille a révélé un carrefour routier dans la partie ouest du site (fig. 6). Dans la zone nord-est de la fouille, une autre section de la voie sur un axe NNO-SSE a été fouillée. L'épaisseur totale de ce dernier axe de circulation a été échantillonnée tout au long d'une colonne stratigraphique continue (P3 et P4) (fig. 6).

2.1.4. Le site d'Esclavolles-Lurey dans la cité des Tricasses

Le site d'Esclavolles-Lurey est localisé sur la première terrasse droite de la vallée de la Seine, qui coule à environ un kilomètre au sud. Cette fouille a permis la découverte de vestiges s'échelonnant du Paléolithique au haut Moyen Âge. L'étude porte ici sur les stratifications d'un axe de circulation antique orienté est-ouest et bordé par une nécropole carolingienne (VIIIe-IXe s.). Sur le terrain, les premières observations de la voie montraient trois niveaux de circulation reposant sur un sol (au sens pédologique) et caractérisés principalement par une structure fissurale et d'abondantes ornières. Ces niveaux alternent avec

16. — BROUTIN 2013.

17. — BROUTIN 2013.

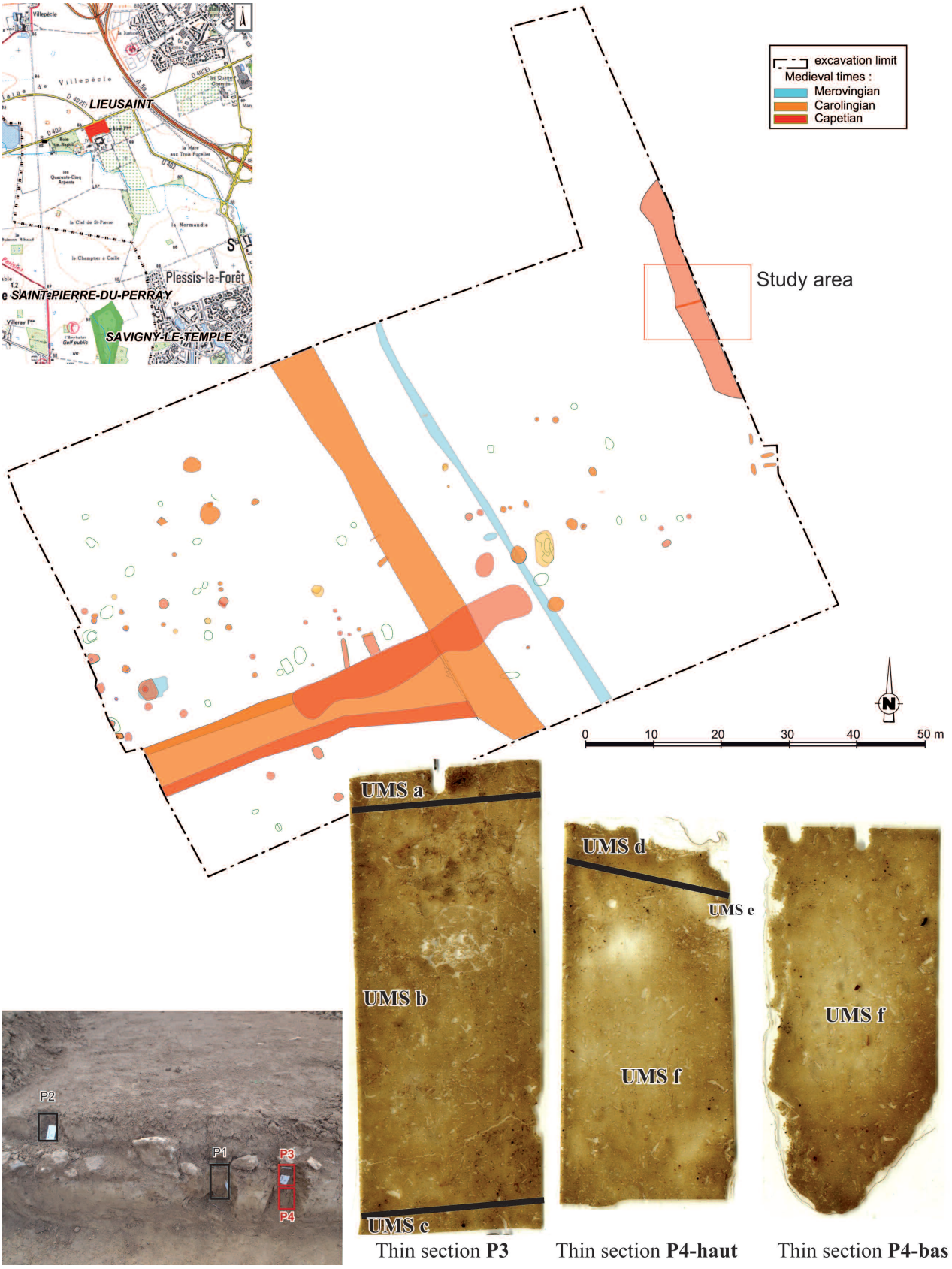


FIG. 6. — *Plan topographique de la fouille de Lieusaint (éch. 1/500)*. © Inrap ;
Localisation spatiale des échantillons micromorphologiques. © M.-C. Charbonnier.

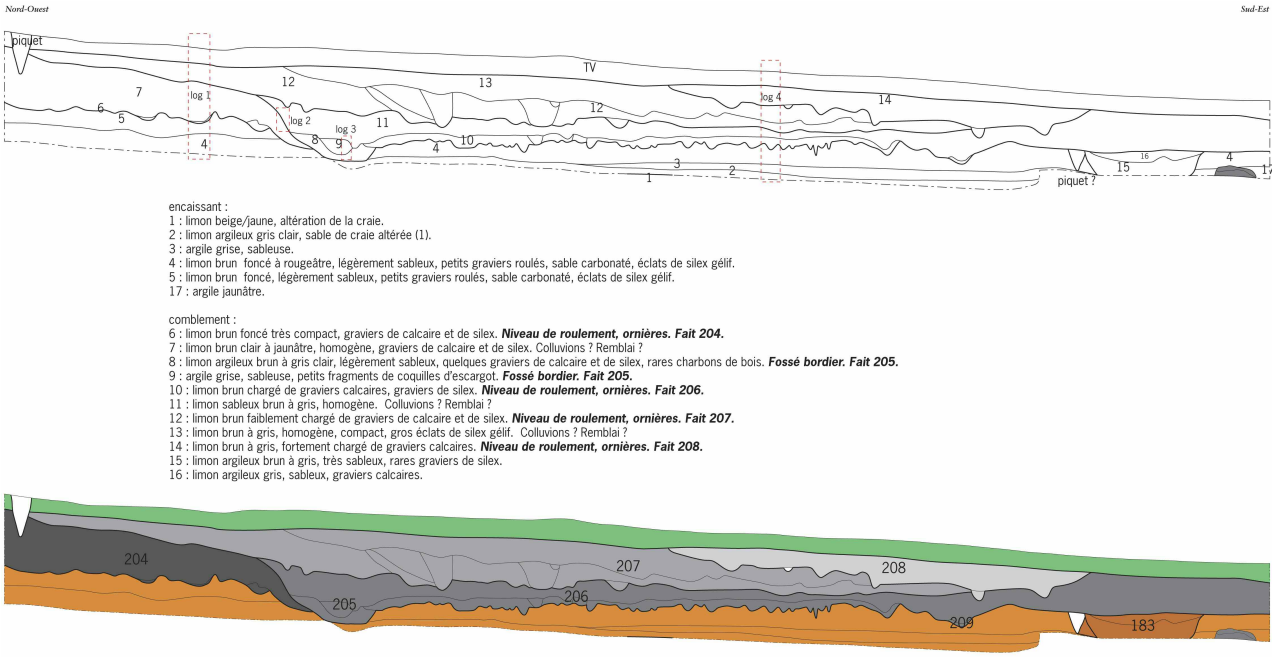


FIG. 7. — *Relevé stratigraphique de la coupe 1 et localisation des échantillons micromorphologiques à Esclavolles-Lurey.* © Inrap.

des dépôts plus massifs et homogènes. Un fossé bordier a également été reconnu au nord-ouest de la coupe. Les différents niveaux de circulation sont scellés par l'horizon de labour. Les vingt-deux prélèvements ont été réalisés en colonne continue sur la coupe 1 : dix-sept pour les couches de circulation (Faits 204, 206, 207 et 208, 5 pour le fossé bordier (Fait 205) (fig. 7).

2.2. Principes de l'analyse micromorphologique à appliquer

La méthode d'étude est la micromorphologie. Elle consiste à étudier la nature et l'organisation des constituants depuis l'œil nu jusqu'à l'échelle microscopique. À cette fin, les échantillons ont été séchés à l'air libre et à l'étuve, puis imprégnés de résine, et amincis sur un porte-objet en verre jusqu'à une épaisseur de 25 microns[18]. Les lames minces sont analysées au microscope polarisant suivant les principes de chronologie relative utilisés en pédologie et en pétrographie sédimentaire[19], et décrites selon Bullock (1985), Fedoroff et Courty (1992), Stoops (2003) Stoops (2010), Gé *et alii* (1992). Les quantifications sont estimées avec des chartes d'abondance[20]. La hiérarchisation des signatures des différents mécanismes débouche sur une chronologie événementielle des processus naturels et des actions anthropiques[21].

2.3. Constitution d'un référentiel

Les processus de formation des sols s'expriment à la fois sur le terrain et au microscope par des traits pédo-sédimentaires. Ces traits correspondent à des objets qui se différencient de la masse adjacente et que l'on observe en lame mince. En revanche, les traits anthropiques sont spécifiques à des activités humaines et les traits naturels témoignent des conditions de milieu. On identifie les traits à l'aide des référentiels. En effet, si la micromorphologie permet une description, aucune interprétation quant à leurs origines ne peut être faite en l'absence d'un référentiel précis. Il n'existe pas d'ouvrage regroupant tous les traits et leur interprétation. En revanche, il existe des ouvrages[22], des articles[23], des collections de

18. — GUILLORÉ 1985.
19. — FEDOROFF, COURTY 1992.
20. — BULLOCK 1985 ; STOOPS 2003.
21. — COURTY *et alii* 1989 ; CAMMAS 1994 ; CHARBONNIER, CAMMAS 2015 ; CAMMAS, WATTEZ 2009.
22. — CAMMAS 1994 ; CAMMAS, WATTEZ 2009 ; BULLOCK 1985 ; STOOPS 2010.
23. — CHARBONNIER, CAMMAS 2015 ; 2018 ; CHARBONNIER 2021.

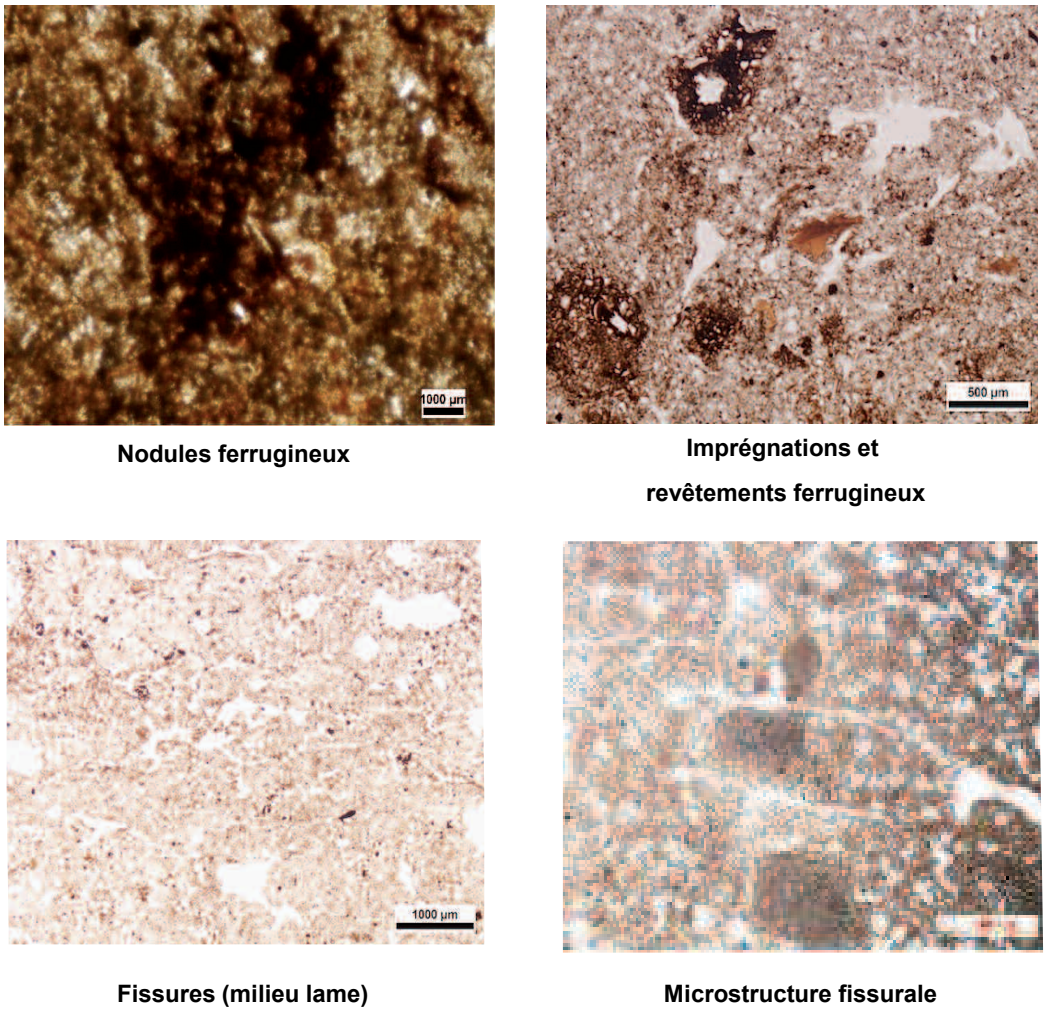


FIG. 8. — *Clichés des traits ferrugineux et des fissures observées dans les lames minces*. © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

référence[24]. Il faut donc les rechercher dans la bibliographie et dans les collections de références et les transposer aux études archéologiques pour arriver à interpréter les lames minces. Par conséquent, ces collections sont particulièrement importantes. Elles sont constituées dans des contextes géographiques et culturels divers. En effet, les mêmes processus peuvent prendre des formes différentes selon les milieux. Par exemple, le tassement s'exprimera de manière différente sur des sables ou sur des limons humides (fig. 8).

La collecte d'information en différents contextes permet d'une part d'isoler certains traits et certains processus typiques de la circulation et de leurs variations selon les différents milieux. D'autre part, la comparaison des données issues des différents sites permet l'élaboration de modèles descriptifs.

3. RÉSULTATS POUR LES CAS ANALYSÉS

3.1. Les traces de circulation en lames minces et les traits liés aux conditions de milieu local

En lame mince et dans le cas d'une conservation correcte, il est possible de distinguer le piétinement d'animaux à sabots, ainsi que le piétinement humain (fig. 9). La circulation de véhicules à roues présente

24. — Il s'agit de l'ensemble des lames minces fabriquées et conservées dans une « lamothèque ». Ici, les lames minces sont conservées à l'Unité de Micromorphologie de AgroParisTech.

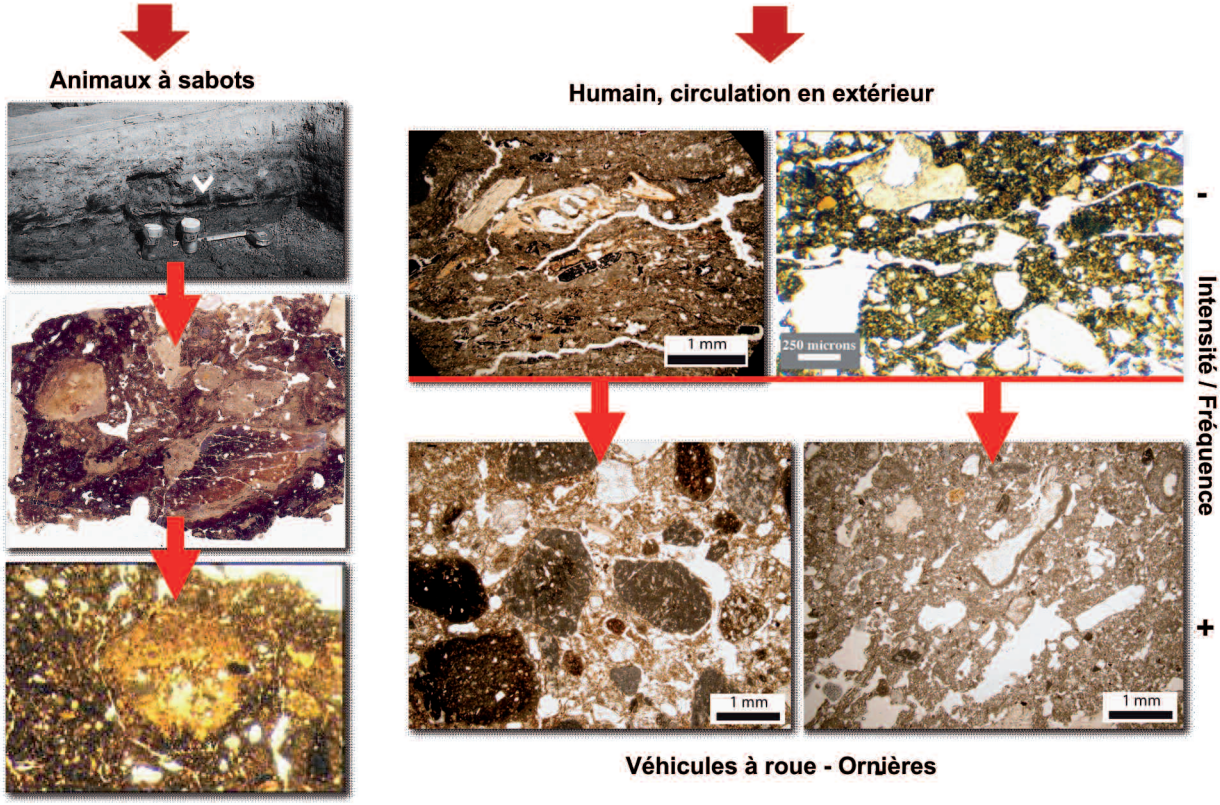


FIG. 9. — *Clichés des traits micromorphologiques indiquant le piétinement humains et le piétinement animal*. © C. Cammas, Inrap.

des caractères tout à fait particuliers qui résultent de l'enfoncement et du remaniement du sol par les roues. Par exemple, sur la figure 9, l'ornière est matérialisée par un alignement oblique de grains qui résultent du cisaillement. La circulation de véhicules présente d'autres caractères originaux car le poids des véhicules et l'intensité des circulations sont à l'origine d'une compaction bien supérieure à celle du piétinement humain. En revanche, la forte compaction des espaces de circulation de véhicules est à l'origine d'une fréquence plus importante de traits dits « naturels » qui renvoient à des conditions de milieu locales modifiées par l'occupation humaine. Ainsi, le tassement limite les circulations d'eau et favorise l'engorgement matérialisé par les imprégnations et les nodules ferrugineux. Le tassement intense associé à des processus d'humectation/dessiccation se matérialise quant à lui par les microstructures fissurales[25].

Sur le site de Sains-du-Nord (tab. 1), le niveau de circulation se caractérise par une faible épaisseur stratigraphique. Le sol, calcaire, a été décaissé et aménagé directement. La circulation se traduit par une forte compaction matérialisée par de nombreuses fissures et des ornières (fig. 10a et fig. 10b). On observe les constituants comme les céramiques fracturées *in situ*. Ces constituants anthropiues fracturés traduisent le choc des roues et la compaction. Si sur le site de Lieusaint (tab. 3), la couche de circulation (relativement épaisse) est aménagée directement sur des limons carbonatés, cette couche témoigne également – comme à Sains-du-Nord – du mélange des sédiments par le cisaillement lors de l'utilisation de la voie (fig. 12). En revanche, à Metz (tab. 2), la rue antique se compose d'un sol de circulation aménagé dans des limons argileux, en périphérie de la ville. Les observations archéologiques n'ont révélé aucun amé-

25. — CHARBONNIER 2021.

TS	Micro stratigraphic unit	Depth	Microstructure - Porosity - c/f pattern	Groundmass	Inclusions	Pedofeatures	Interpretation
1058	A	0-3 cm	Fissural microstructure, random pattern of fissures, cavities c/f: double space to open porphyric	Grey sandy silt Crystallitic to indifferentiate bfabric	Random distribution of often fissured component s Concrete with tiles fragments, heterogeneous and abundant pottery fragments, bones fragments, charcoals, carbonized and decayed plant fragments, limestone aggregate swith more or less abundant bioclast s	Ferruginous impregnations	**Levelling and mechanical mixing by vehicle traffic** **Poor drainage** **Inside of a rut**
		3 cm	Abrupt wavy limit				
	B	3-6.5 cm	Dense packing of lithorelics Fissural microstructure c/f: open prophyric	Clay, few silts Crystallitic b-fabric	Random distribution and oblique lines of schist fragments, smaller fragments than the laye rbelow	Ferruginous impregnations	**Thin backfill, levelling** **Compaction** **Poor soil drainage** **Shearing (oblique lines)** **Vehicle traffic, rut**
		6.5 cm	Abrupt oblique limit				**No surficial horizon: scraping**
	C	6.5-11 cm	Dense packing of lithorelics Fissural microstructure c/f: open prophyric	Clayey silt Crystallitic to indifferentiate bfabric	Centimeters to pluri centimeter schist fragments, oblique lines of parallel schist plates, in situ broken schist plates	Clay coatings and intercalations	**Substratum, truncated soil** **Compaction** **Vehicle traffic, rut (left), edge of the rut (right)**
1040-1	A	0-0.5 cm	Massive microstructure c/f: double space to open porphyric	Grey sandy silt Crystallitic to indifferentiate bfabric	Coarse components such as ceramic broken in situ		**Coarse components broken by the traffic** **Levelling and mechanical mixing by vehicle traffic**
	B	0.5-2 cm	Fissural to platy microstructure, plant pseudomorphos is c/f: open prophyric	Grey silts, dusty dark mass with fine iron impregnations Crystallitic to indifferentiate bfabric	Sub angular pottery fragments, fresh bones fragments, rounded aggregates, in situb roken aggregates	Ferruginous impregnations	**Backfill of anthropogenic components strongly compacted from the top by vehicle traffic Poor soil drainage**
	C	2-4 cm	Fissural microstructure c/f: open prophyric	Clayey silt Crystallitic to indifferentiate bfabric	Very small rounded schist fragments, limestone fragments embedded in the ground ma ss		**Thin backfill of clayey silt, schist and limestone Levelling**
	D	4-8 cm	Fissural microstructure c/f: open prophyric	Clayey silt Crystallitic to indifferentiate bfabric	Mixture of small, disorganized Few clay coatings and sub rounded schist plates, oblique oriented schist plates		**Rut in a geological layer (schist)** **No surficial horizon at the top, scraping of the soil**
1040-2	A	0-0.5 cm	Fissural microstructure, short curved fissures, planar voids c/f: double spaced porphyric	Sandy silt Crystallitic b-fabric	Components broken in situ, fine charcoals surrounded by organ o phosphatic impregnation		**Base of the levelling, mechanical mixing by vehicle traffic** **Poor drainage**
	B	0.5- 3 cm	Fissural microstructure, short curved fissures, planar voids c/f: double spaced to open porphyric	Clayey silt Crystallitic b-fabric	Heterogeneous coarse pottery sherds, coarse charcoals fragments, limestone fragments, small rounded schist fragments		**Strong compaction Abundant construction materials**
	C	3-4.5 cm	Stack of schist fragments Fissural microstructure c/f: double space to open porphyric	Clayey silt Crystallitic b-fabric	Random distribution of rounded micro-sherds of pottery (tiles, burned bricks), sub rounded schist fragments, sub angular schist plates		**Strongly compacted backfill Sediments with anthropogenic components related to the construction of the porticus First phase of vehicle traffic**
	D	4.5-7 cm	Stack of schist fragments Fissural microstructure, some cavities c/f: double space to open porphyric	Clayey silt to silt Crystallitic b-fabric	Oblique oriented schist plates Few clay coatings		**Rut in a geological layer (schist)** **No surficial horizon, truncation of the soil**

Tableau 1. — *Analyse et interprétation de la colonne micromorphologique de Sains-du-Nord*. © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

TS	Micro stratigraphic unit	Depth	Microstructure and Porosity - c/f	Groundmass	Inclusions	Pedofeatures	Interpretation
log 2.1	A	0-10.5 cm	Pellicular grain structure Few ferruginous impregnations c/f: Chitonic to gefuric sandy silt aggregates	Sand, some angular sands, little silt, Crystallitic b-fabric (calcitic)	Charcoals, sub angular fissural, abundant rounded pluri centimetric gravels	few rounded oolithic calcareous gravels	**Dense coarse backfill, no rut, Repair, Poor drainage**
	B	10.5-13 cm	Complex microstructure, massive and fissural fabric units, (calcitic) units c/f: porphyric, enaulic	Dark grey sandy silt, some angular sands	Burned bone fragments, abundant charcoal s intergrain	Large ferruginous impregnations, microaggregate fabric Crystallitic b-fabric	**Compacted backfill, no rut Vehicle traffic? Poor drainage**
log 2.2	A	0-5 cm	Fissural microstructure, random short and partially, accommodated faces, cavities c/f: single to double grain porphyric	Sand to sandy silt, some angular sands, Crystallitic b-fabric (calcitic)	Charcoals, few rounded bones fragments, some silt aggregates, impregnations rounded pluri centimetric gravels	Localized ferruginous in the thickness of the micro layer, continuous ferruginous features at the top of the layer (impregnations and coatings)	**Compacted backfill Poor drainage Compaction and poor drainage due to dense and heavy superimposed backfill and vehicle traffic**
	B	5-6.5 cm	Massive to fissural, microstructure, random short and partially accommodated faces, cavities, open V-shape lines of gravels with sandy infilling c/f: single to double grain porphyric	Sand to sandy silt, Crystallitic b-fabric (calcitic)	Few rounded bones, very few aggregates	Abundant ferruginous silt impregnation and coatings	**Thin backfill, repair ; Redox processes between layers (discontinuities of the soil) ; Poor drainage ; Poor vehicle traffic, small rut ; or pothode**
	C	6.5-11.5 cm	Fissural microstructure, random short and partially accommodated faces, cavitie s c/f: single to double grain porphyric	Sand Crystallitic b-fabric (calcitic)	Burned bone fragment, abundant charcoals, rounded gravels < 2 cm	Ferruginous features, impregnation and coatings at the top of the layer	**Backfill related to road, construction Poor drainage**
log 2.3	A	0-1,5 cm	Pellicular grain to bridged grain c/f: chitonic	Sandy silt	Charcoals abundant ferruginous imprenation s	microstructure Crystallitic b-fabric (calcitic)	**Poor drainage, Sandy backfill haut**

Tableau 2. — *Analyse et interprétation de la colonne micromorphologique de Metz.* © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

TS	Micro stratigraphic unit	Depth	Microstructure - Porosity - c/f pattern	Groundmass	Inclusions	Pedofeatures	Interprétation
P3	A	0-1 cm	Fissural microstructure, some cavities c/f: single to double porphyric	Quartz and carbonated silt Crystallitic b-fabric (calcitic)		Very abundant rounded and fissured calcitic features, hypocoatings and roots pseudomorph swith thick clay coatings, sub-horizontal washed intercalations	**Strong compaction Vehicle traffic**
	B	1-11 cm	Pack of calcitic and clay pedofeature sand more/less massive sub horizontal or lenticular washed units of fabric, unit of fabric with obliqueo r sub-horizontal orientation of voids, limits with v incisions delimited by elongated voids, change of microstructure, few fissures c/f: single to double porphyric	Quartz and carbonated silt Crystallitic b-fabric (calcitic)	Charcoals	Very abundant rounded and fissured calcitic features, hypocoatings and roots pseudomorphs with thick clay coatings, irregular silty (washed) intercalations	**Fabric units from Bca horizon Levelling and vehicle traffic**

Tableau 3. — *Analyse et interprétation de la colonne micromorphologique de Lieusaint*. © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

nagement particulier. Néanmoins, la forte compaction de ces niveaux modifie la circulation des solutions et débouche sur la formation de croûtes ferrugineuses-caractéristiques de ces niveaux – tout au long de la voie (fig. 11). Enfin, à Esclavolles-Lurey (tab. 4, fig. 13), les couches de circulation peuvent alterner avec différents faciès comme des interfaces sans épaisseur, ou encore, des couches indéterminées qui posent question sur le plan archéologique : s'agit-il de colluvions ou de remblais ? Ici l'US 11 est intercalée entre les états 2 et 3 et correspond à un apport rapide et tassé qui évoque plutôt un remblai. La présence de traits biologiques dans cette unité stratigraphique indique une pression anthropique mécanique moins forte que pour les états 1 et 2, qui a permis un début de recolonisation par l'activité biologique. La limite supérieure de cette unité est marquée par des ornières qui indiquent une reprise de la circulation (UMS G). L'US 13 est intercalée entre les états 2 et 3. Assez similaire à l'US 11, elle correspond également à un apport bioturbé. Il est difficile en se fondant sur l'échantillonnage analysé de préciser la proportion des traits biologiques *ante* et *post*-dépositionnel mais dans tous les cas les traits biologiques, comme pour l'US 11, témoignent d'un épisode de stabilité de la surface de cette couche avant son recouvrement par les apports liés aux bandes de circulation postérieures. Enfin, dans le cas des voies, la saturation en eau et l'hydromorphie sont exagérées par le tassement des sédiments. À Esclavolles-Lurey, on constate que l'ensemble des sédiments présente des traits qui témoignent d'une ambiance humide (microstructure massive résultant de l'effondrement de la microstructure dans un état saturé en eau, vésicules qui résultent des bulles d'air piégées au moment de la saturation en eau, traits ferrugineux…).

3.2. Les composants anthropiques

En lame mince, la présence et l'abondance des composants anthropiques sont les témoins des activités humaines pratiquées. En faible abondance, il s'agit plutôt de rejets associés au passage. En forte abondance, ils peuvent marquer des activités qui ont lieu en bordure des espaces de circulation et définir ainsi des espaces de multi activités tant domestiques ou artisanales en bord de rue et un espace réservé à la circulation au centre de la rue. En revanche, les esquilles de silex ont un statut particulier : elles peuvent, à elles seules, marquer le passage de véhicules, car elles semblent résulter essentiellement de la fracture de silex sous l'effet du choc des roues[26].

4. MODÈLES DESCRIPTIFS DE FORMATION DES ESPACES DE CIRCULATION

Afin de compléter l'analyse des niveaux de circulation, nous avons proposé des modèles de formation schématiques originaux et spécifiques des voiries[27]. Ces modèles schématiques ont été élaborés en transposant des modèles micromorphologiques et géoarchéologiques[28]. En effet, les unités stratigraphiques et microstratigraphiques identifiées sont autant d'unités élémentaires définies (construction, réparation, abandon, apports naturels, etc.) Leur succession dans le temps décrit l'usage et l'entretien des espaces de circulation (fig. 14)

Tout d'abord, le modèle de formation monophasé ne présente qu'une seule phase de construction et de circulation. L'analyse des séquences stratigraphiques a mis en évidence une troncature du terrain naturel puis soit un nivellement (site de Lieusaint), soit un épisode de construction suivi d'une circulation de véhicules (site de Sains-du-Nord) (fig. 14). Bien que la stratification soit fine sur les deux sites, la voie et la rue ont été utilisées sur plus de deux siècles. Sur le site de Sains-du-Nord, la faiblesse des dépôts, ainsi que la propreté des couches de circulation et la présence de réparations indiquent un entretien régulier de la zone de circulation. Cela peut être lié au voisinage d'édifices publics et religieux et peut être un signe du statut élevé de la rue[29].

En revanche, à Lieusaint (fig. 14), aucun signe d'entretien réel n'a été identifié sur le terrain ou en lames minces, ni aucun signe d'abandon ; ainsi, la faiblesse des dépôts semble être principalement liée à l'utilisation permanente. Néanmoins, le modèle polyphasé est quant à lui stratifié et présente des épisodes de construction et d'occupation alternés. Il semble être caractéristique des dépôts importants de rues comme en témoigne le site de Maille Paille (Metz). On les trouve essentiellement dans des contextes urbains, par exemple comme celui d'une capitale de cité (comme à Metz) ou encore d'une agglomération

26. — Charbonnier *et alii* 2021.
27. — Charbonnier, Cammas 2018.
28. — D'après Gé *et alii* 1993.
29. — Neaud 2018.

Lame	US	UMS	Ép. (cm)	Texture, masse fine, porosité	Traits pédo-sédimentaires	Composants/Inclusions notables	Interprétation
	TV	A	0-2,5	Non considéré	Non considéré	Non considéré	Non considéré
		B	2,5-9	Comme D Activité biologique plus exprimée	Comme D	Comme D	**B plus bioturbée et plus proche de la surface actuelle** **Couche de circulation présence d'ornières**
14haut et bas		C	9-11	Lentille sableuse		Quelques charbons	**Tassement modéré => Circulation peu intense, chemin ?**
	14	D	11-13	Limons argilo-sableux bruns, porosité texturale moyennement ouverte (microstructure masive) Porosité structurale peu développée	Ponctuations ferrugineuses assez abondantes associées à des résidus végétaux ferruginisés	Agrégats limono-argilo sableux bruns rouge Sables et granules calcaires abondants, quelques silex, quelques calcaires à bioclastes, quelques granules calcaires fracturés (par le passage?)	
15haut et bas			0-10	(plutôt cavitaire en bas et plus massif vers le haut de l'unité) Quelques alignements de sables et graviers obliques ou en V			
		E	0-18	Limons argilo-sableux bruns Porosité texturale assez ouverte et abondantes (cavités, vésicules)	Ponctuations ferrugineuses	Agrégats de limons gris avec agrégats bruns gris roulés (agrégats de matériau de construction en terre ?)	**Tassement modéré** **Remblais?**
16haut et bas	**13**			Porosité structurale peu exprimée, à tendance massive Plages agrégées assez abondantes, quelques chenaux		Abondant sables et granules calcaires, quelques silex, quelques calcaires à bioclastes	**Remaniement dûs à l'activité biologique, ancienne surface ?** **Interface entre la couche de circulation ci-dessous et les niveaux de colluvions ci-dessus**
	12	F	0-12	Limons argilo-sableux bruns Porosité texturale cavitaire Porosité structurale à cavitaire à fissurale vers le haut	Ponctuations ferrugineuses	Abondants sables et granules calcaires, quelques silex, quelques calcaires à bioclastes, quelques charbons	**Couche de circulation, plus tassée vers le haut** **Légèrement bioturbée**
17 haut et bas				Plages agrégées Alignement de graviers en oblique			
		G	12-18	Limons argilo-sableux bruns Fissurations, porosité structurale prismatique, incisions	Ponctuations et imprégnations ferrugineuses denses	Abondants sables et granules calcaires, quelques silex, quelques calcaires à bioclastes, quelques charbons	**Ornières sur remblai ?** **Tassé, compacté**
	11			Quelques plages agrégées			
		H	0-8,5	Limono-argileux bruns plages agrégées et fissurées Porosité structurale polyédrique à prismatique	Ponctuations ferrugineuses	Abondants sables et granules calcaires, quelques silex, quelques calcaires à bioclastes, quelques charbons	**Apport rapide, tassement, compaction** **Remblais ? Moins tassé que les unités ci-dessous, un peu bioturbé**
18				Quelques plages agrégées			
		I	8,5-11,5	Limons argilo-sableux brun foncé Fissurations, porosité structurale prismatique, incision	Ponctuations ferrugineuses	Agrégat fissural basculé Graviers orientés et alignés verticalement Quelques silex arrondis, quelques fragments de coquilles	**Ornière, Nid de poule**
		J	0-6	Limons argilo-sableux brun foncé porosité texturale vésiculaire et cavitaire Porosité structurale polyédrique à prismatique (nombreuses fissures sub-horizontales et sub-verticales, parfois parallèles), incisions délimités par des alignements de graviers	Ponctuations ferrugineuses très abondantes associées à des résidus végétaux ferruginisés	Abondant sables et granules calcaires, quelques silex	**Tassement => Circulation** **Humectation/dessiccation** **Engorgement** **Bioturbations locales, exposition en surface prolongée ?**
19	**10**			Quelques chenaux, plages bioturbées			
		K	6-7	Réorganisation sub-horizontale et sub-verticale de la fraction grossière Vides obliques Porosité texturale et structurale fissurale	Comme ci-dessous	Graviers orientés et alignés verticalement	**Tassement, matériel mélangé par la ? circulation** **Vides obliques, cisaillement Ornière**

Lame	US	UMS	Ép. (cm)	Texture, masse fine, porosité	Traits pédo-sédimentaires	Composants/Inclusions notables	Interprétation
		L	7-11,5	Limons argilo-sableux bruns clairs Porosité texturale fermée (massive) Porosité structurale polyédrique à prismatique	Comme ci-dessous	Comme ci-dessous, silex plus abondants	**Proche d'une ancienne surface** **Transformations mécaniques => Circulation** **Comme ci dessous**
20	**4**	K	0-12	Limons argilo-sableux brun jaune à brun rouge Porosité texturale vésiculaire et cavitaire Porosité structurale polyédrique à prismatique, chenaux, localement porosité d'entassement (déjections de lombrics ?)	Masse fine légèrement poussiéreuse, présence de fins charbons Quelques revêtements limono-argileux épais et poussiéreux	Granules calcaires, sables calcaires parfois à bioclastes, quelques silex Quelques coquilles de gastéropodes Rares charbons roulés	**Limons un plus pédogénéisés que ci-dessous** **Lessivage, bioturbation** **Horizon de surface ou proche de la surface** **Fortement tassé, augmentation du tassement vers le haut (Circulation)** **Apport pédogénétisé, remblai**
			0-9				
21haut et bas	**3**	M	0-7,5	Mélange de limons argileux gris et de limons argilo sableux bruns rouges (limons gris dominants à la base et limons argilo sableux bruns deviennet dominant en haut) Porosité texturale fermée (massive) Porosité structurale polyédrique	Ponctuations ferrugineuses, quelques revêtements et intercalations limono-argileux épais et poussiéreux à la base surtout Haut : surtout intercalations ferrugineuses	Quelques agrégats de limons carbonatés dans la partie supérieure Agrégats de limons argilo sableux brun rouge à la base Charbons ferruginisés Sables et granules calcaires, quelques silex, quelques coquilles de gastéropodes	**Haut : Apport colluvial tassé, passage en état saturé en eau Base : Mélange de matériaux et d'agrégats (apport), remaniements mécaniques à l'interface avec l'unité sous jacente (érosion, troncature…)**
			0-6				
22	**2**	N		Limon argileux gris clair (sables de craie altéré) porosité texturale fermée, porosité structurale polyédrique, quelques chenaux Fissures obliques sur le côté gauche de la lame	Ponctuations ferrugineuses, Nombreux revêtements limono-argileux épais et poussiéreux, parfois sur des traits carbonatés	Sables et granules calcaires, quelques silex, quelques coquilles de gastéropodes	**Proximité d'une ancienne surface (percolations, revêtements)** **Remaniements mécaniques (enfoncement probable => fissures à gauche de la lame**

Tableau 4. — *Analyse et interprétation de la colonne micromorphologique (Log 4) d'Esclavolles-Lurey.* © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

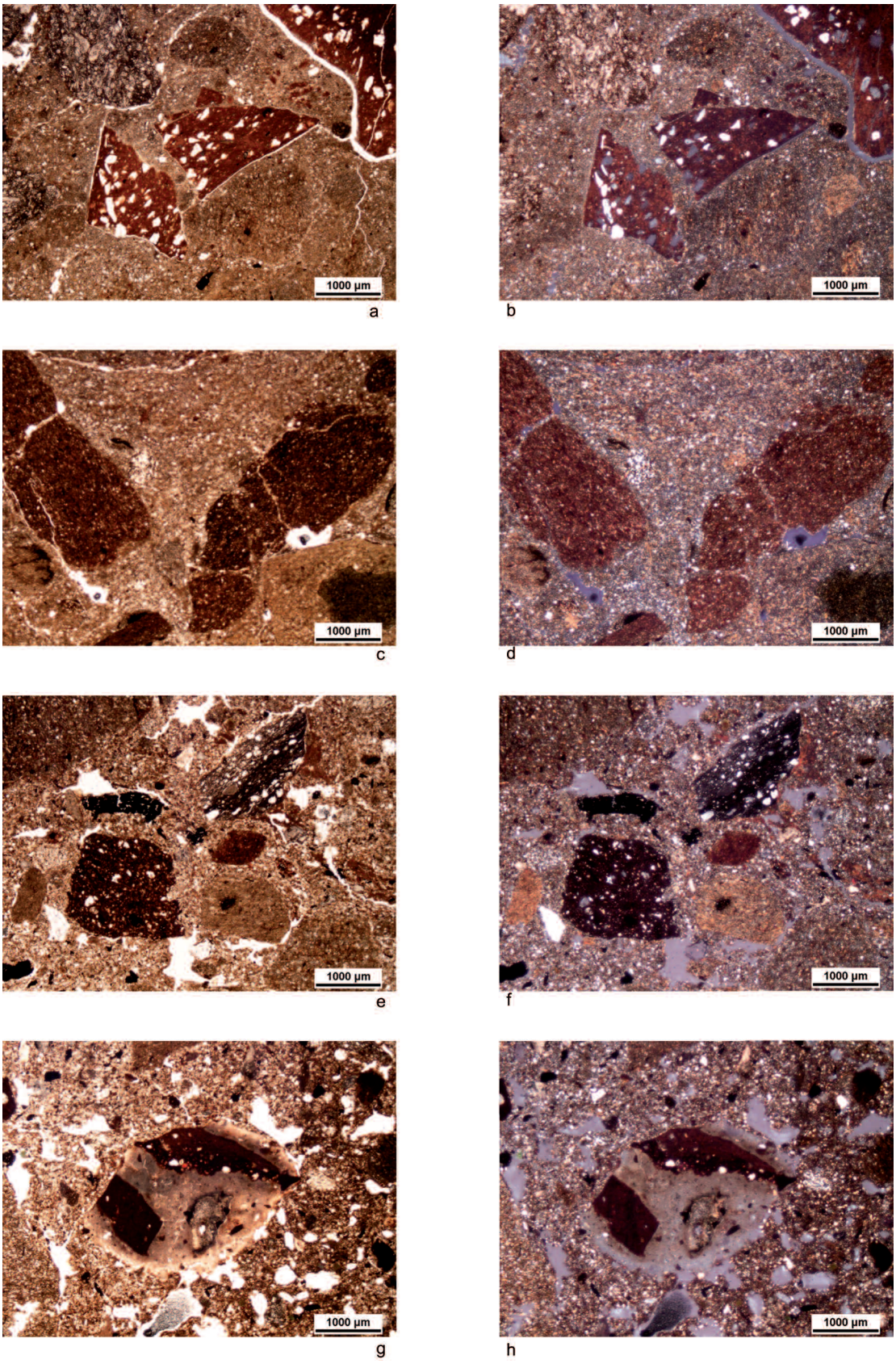


FIG. 10 a. — *Traits micromorphologiques du site de Sains-du-Nord*. Clichés microscopes, © M.-C. Charbonnier.
a et b (1040-1 – agrégat fracturé (PPL et XPPL) ; c et d (1040-2) – agrégat fracturé (PPL et XPPL) ; e et f (1058) – fragment de charbon dans une ornière (PPL et XPPL) ; g et h (1058) – fragment de céramique fracturé dans une ornière (PPL et XPPL).

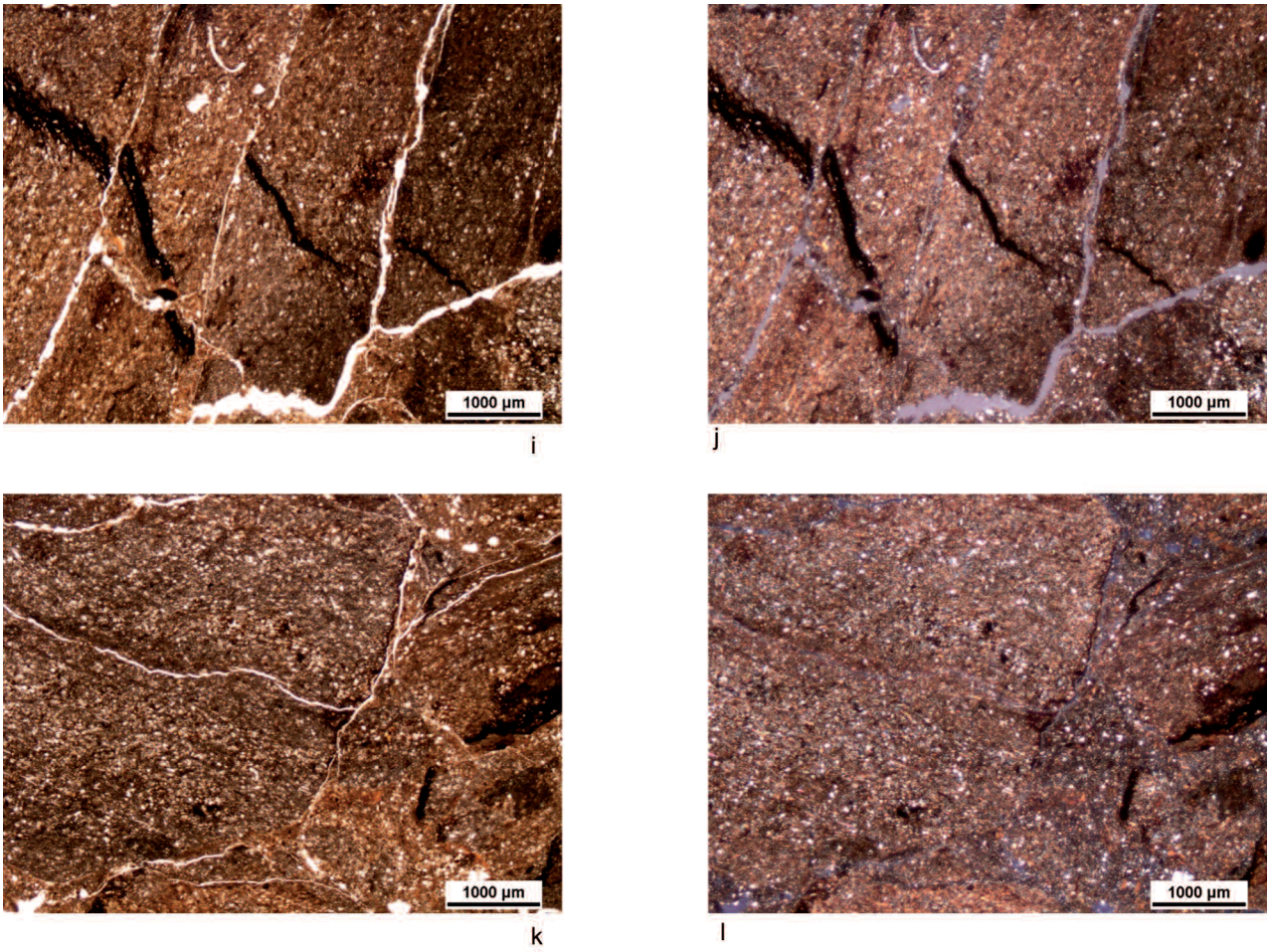


FIG. 10 b. — *Traits micromorphologiques du site de Sains-du-Nord*. Clichés microscopes, © M.-C. Charbonnier.
i à l (1040-1) – microstructure fissurale (PPL et XPPL).
© M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.

secondaire où l'espace dédié au trafic sera encadré et délimité par des îlots d'habitation et des édifices publics ou privés. Pour résumer, ce modèle polyphasé présente une séquence de construction et d'utilisation alternant avec des épisodes d'abandon (fig. 15). Enfin, le modèle polycyclique présente une alternance de bandes de circulation et d'épisodes d'apports naturels et/ou d'abandon). Dans le cas du site d'Esclavolles-Lurey situé en bordure de la Seine, le tronçon de voie étudié met en évidence les différents états de circulation qui alternent avec des apports de type remblais. Ces apports correspondent à des séquences de type polyphasage. Cependant, les épisodes de stabilité des états intermédiaires avant la reprise des aménagements plus spécifiques de circulation, témoignent d'une certaine durée entre les états intermédiaires et les états de voirie, ce qui est plus proche du type polycyclique (fig. 15)

5. CONCLUSION

L'approche micromorphologique est une méthode qui participe à la caractérisation et à l'interprétation des niveaux de circulation. Si elle permet de confirmer certaines observations de terrain, le changement d'échelle d'analyse précise davantage les caractères pédo-sédimentaires, l'identification des phases et/ou des phénomènes et le rôle des différents processus anthropiques et naturels typiques de ces niveaux. Ensuite, les observations de terrain couplées aux résultats des analyses micromorphologiques permettent une meilleure connaissance des modes de construction, d'entretien et d'utilisation des espaces de circulation. Nous le constatons : les résultats issus des modèles de formation des axes de circulation proposent que la morphologie et l'épaisseur d'une rue ou d'une voie dépendent davantage des rythmes de

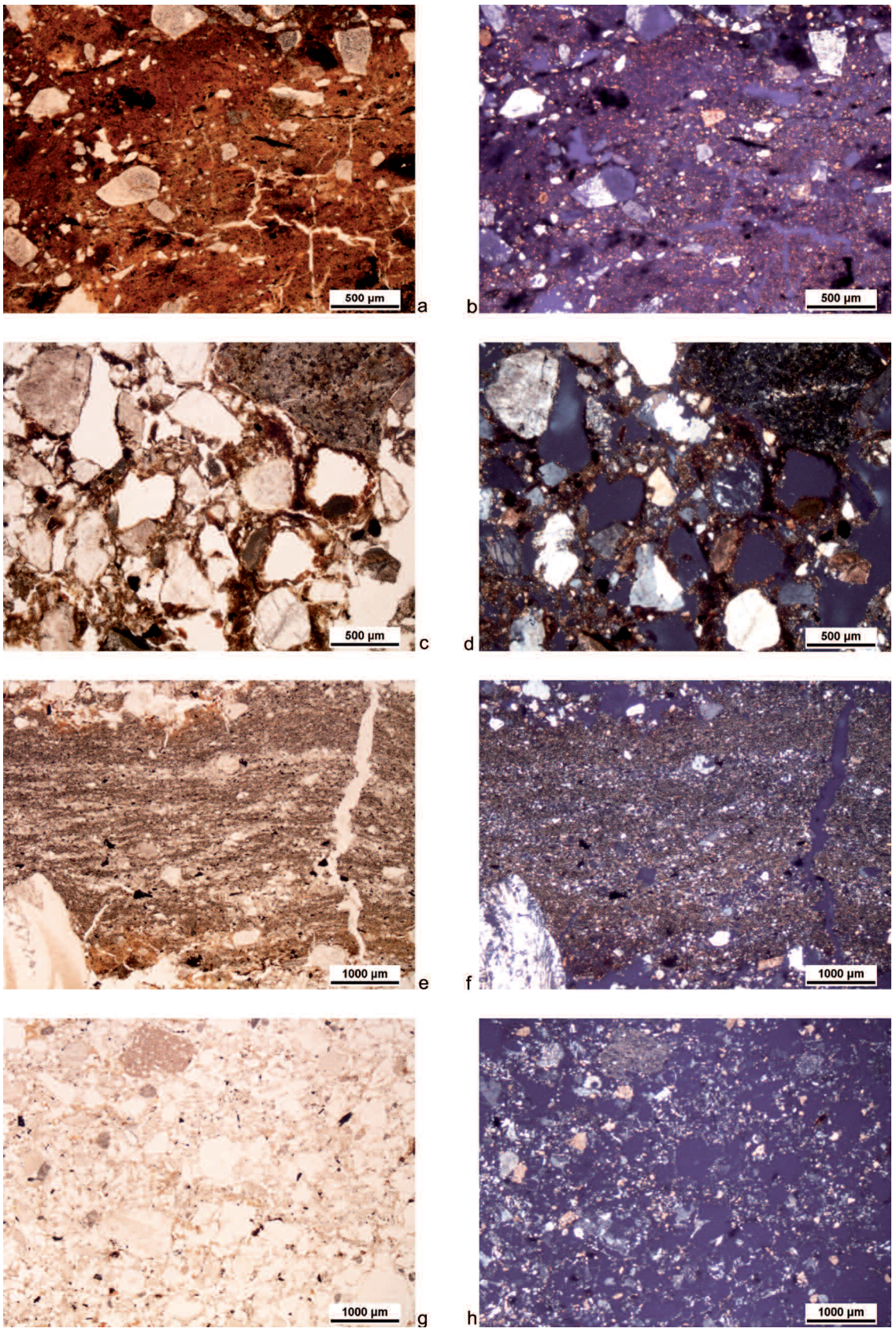


FIG. 11. — *Traits micromorphologiques de la rue de Paille-Maille (Metz)*. © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.
a et b – croûte ferrugineuse (PPL et XPPL) ; c et d – imprégnations ferrugineuses (PPL et XPPL) ; et et f – ruissellements (PPL et XPPL) ; g et h – remblais de sables (PPL et XPPL).

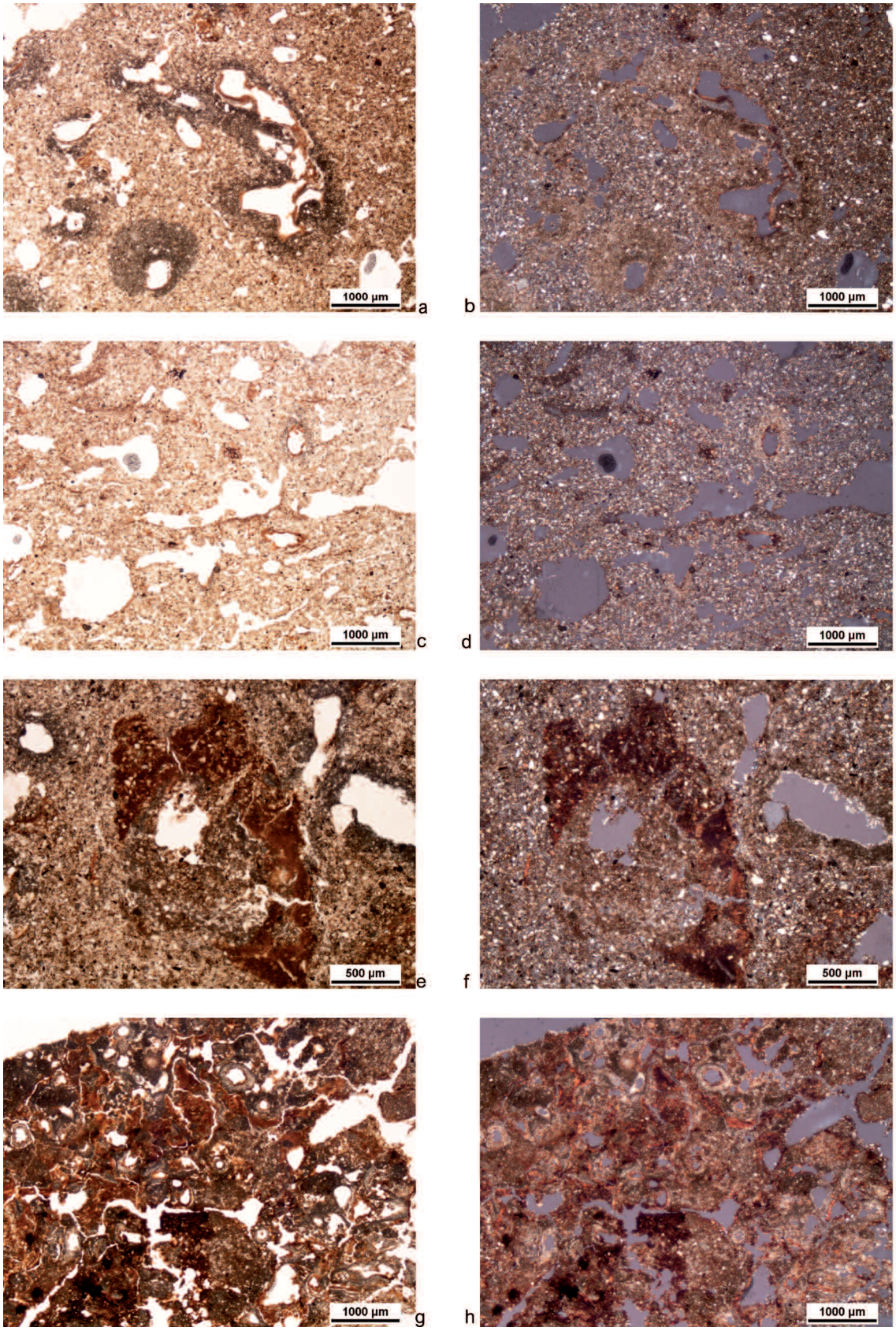


FIG. 12. — *Traits micromorphologiques du site de Lieusaint*. © M.-C. Charbonnier, C. Cammas, Inrap.
a et b – revêtement de calcites (PPL et XPPL) ; c et d – cavités et vides (PPL et XPPL) ; e à h – revêtements argileux (PPL et XPPL).

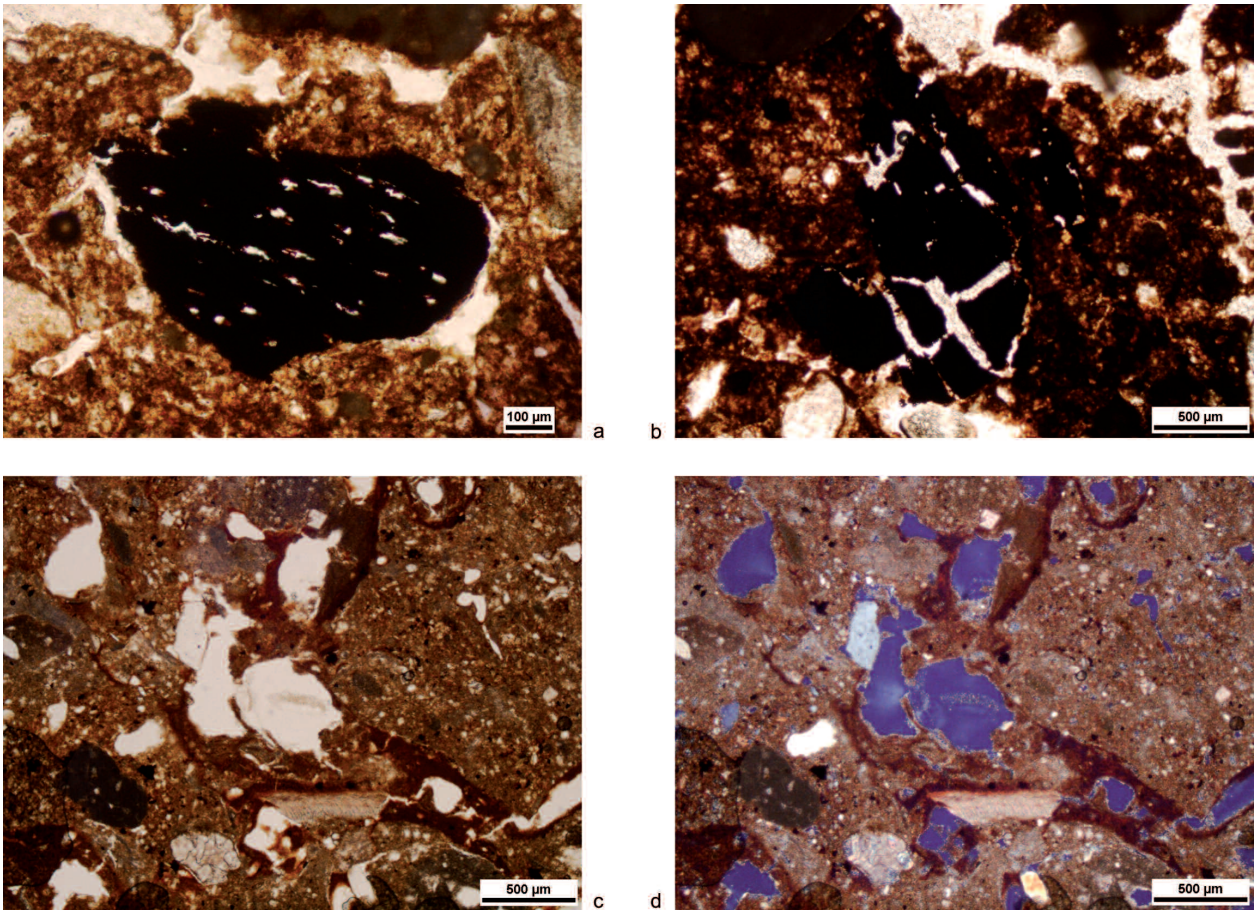


FIG. 13. — *Traits micromorphologiques du site d'Esclavolles-Lurey*. © M.-C. Charbonnier, Inrap.
a et b – revêtements limono-argileux épais et poussiéreux (P 22) ; c et d – revêtement limoneux [US2C] (PPL et XPPL).

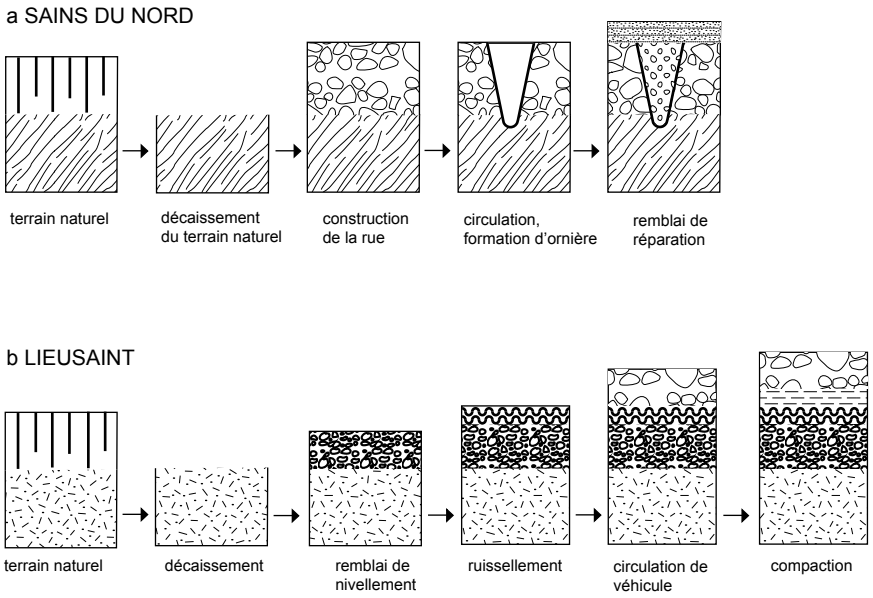


FIG. 14. — *Processus de formation de la bande de circulation à Sains-du-Nord (a) et lieusaint (b)*. D'après Charbonnier, Cammas 2018.

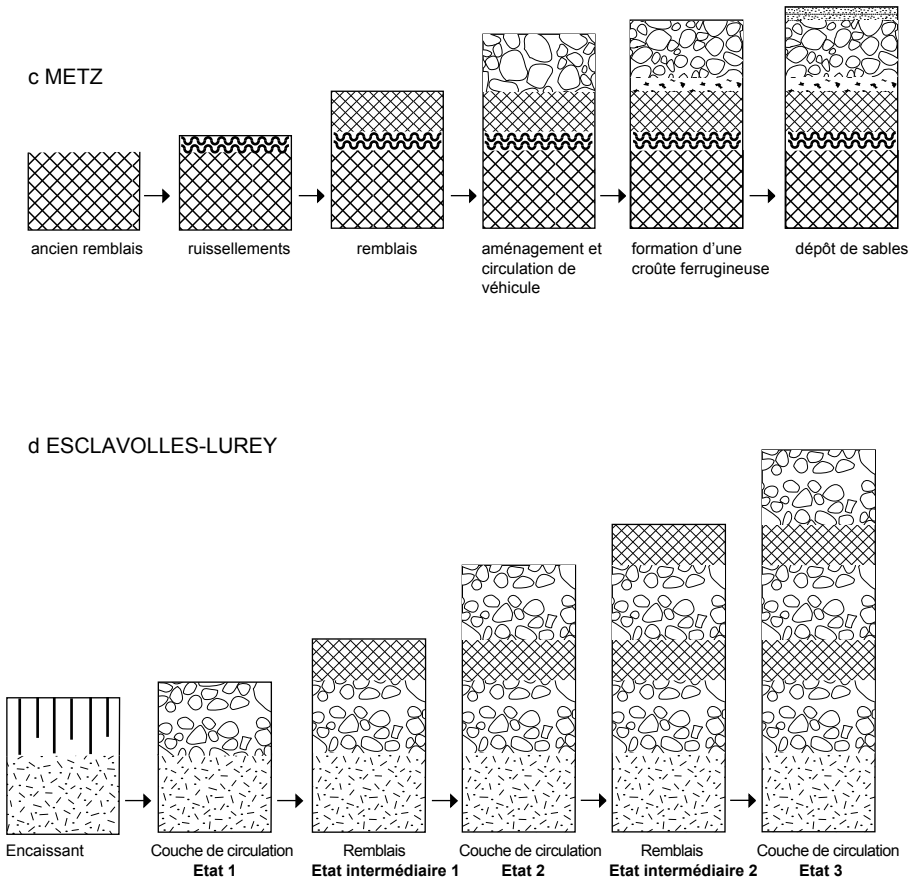


FIG. 15. — *Processus de formation de la bande de circulation à Metz (c) et Esclavolles-Lurey (d).* D'après Charbonnier, Cammas 2018.

construction, d'utilisation et d'entretien que de la durée d'utilisation, et suggèrent donc que la morphologie et l'épaisseur soient fortement liées au statut des zones fréquentées[30]. En effet, en contexte urbain, les niveaux de rue semblent bien préservés : l'augmentation de l'épaisseur des dépôts étant corrélée à une augmentation dans l'ensemble du niveau, à l'exception d'un contexte religieux par exemple où l'entretien régulier de la rue limitera l'accumulation de couches, et donc l'épaisseur de cette rue. En revanche, les routes et les voies situées à l'extérieur des villes peuvent présenter des aménagements plus discrets (voire inexistants) et leur conservation peut être problématique, en raison notamment des pratiques agricoles affectant les sols. Les analyses micromorphologiques permettent dans ce cas, d'identifier la nature des couches, telles que les réparations ou les épisodes de circulation. Leur décomposition en unités microscopiques permet d'affiner la connaissance de la séquence d'aménagement et d'utilisation de la rue, de la voie ou du chemin. Les différents modèles de formation renvoient donc à l'usage et à l'entretien de ces espaces. Si le type monophasé témoigne d'un usage et d'un entretien permanent en relation avec le statut ou l'usage continu de la rue ou du chemin, *a contrario* les deux autres modèles schématiques (polyphasé et polycyclique) correspondent à des rythmes de construction et/ou d'utilisation.

Ces récentes recherches permettent d'élargir notre perception des rues, voies et chemins. Elles montrent qu'ils ne doivent pas être considérés comme un dépôt

30. — CHARBONNIER, CAMMAS 2015.

massif ou une superposition de remblais mais être étudiés avec les mêmes outils géoarchéologiques que les autres dépôts archéologiques. Par conséquent, les différentes études micromorphologiques réalisées dans le cadre d'opération d'archéologie préventive nous permettent de nous éloigner de la vision d'une route ou d'une rue en tant que simple zone pavée et d'apporter un nouvel éclairage sur les axes de circulation.

Mots-clés : Antiquité, nord de la France, micromorphologie, chemin, rues, voie.

Bibliographie

Ballet 2008 : Ballet P., Dieudonné-Glad N., Saliou C., *La rue dans l'Antiquité : définition, aménagement, devenir, Actes du colloque de Poitier*, *7-9 septembre 2006*, Rennes, 2008, 361 p.

Bouchet 2001 : Bouchet K., *Metz, ZAC Amos, BSR Lorraine 1998*, Paris, 2001.

Brkojewitch 2017 : Brkojewitch G., *Occupation d'un quartier au Haut Empire et du Bas Moyen Âge à nos jours*, Metz, 2017. (Rapport final d'opération, Pôle Archéologie Préventive de Metz Métropole, Service Régional de l'Archéologie)

Broutin 2013 : Broutin P., *Route de la ferme de Varâtre, Zac du Carré, Phase 4 : extension Clarion Suites (site B1) et Bureaux de Sénart III (site C1),* Paris, 2013. (Rapport final d'opération, Inrap, Service régional de l'Archéologie)

Bullock 1985 : Bullock P., Fedoroff N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T., Babel U., *Handbook for soil thin section,* Wolverhampton, 1985, 152 p.

Cammas 1994 : Cammas C., « Approche micromorphologique de la stratigraphie urbaine à Lattes : premiers résultats », dans Py M. (éd.), *Lattara,* 7, 1994, p. 181-202.

Cammas 1997 : Cammas C., « Étude micromorphologique de la rue en bordure des thermes et du remplissage de l'égout », dans Guyard L. avec la coll. de Roquecave M.-H., Talin d'Eyzac S., *Le Vieil-Evreux (Eure). Les Terres Noires, thermes gallo-romains*, 27 684 001 AH, 1998, 1997, p. 69-79. (Document Final de Synthèse de fouille programmée)

Cammas *et alii* 1996 : Cammas C., Wattez J., Courty M. A., « L'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation de l'espace », dans Castelletti L., Cremaschi M. ed., *The colloquium of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences,* vol. 3 : *Paleoecology, Colloque VI : Micromorphology of deposits of anthropogenic origin*, Forli, 1996, p. 81-86.

Cammas, Wattez 2009 : Cammas C., Wattez J., « La micromorphologie : méthodes et applications aux stratigraphies archéologiques », dans Ferdière A., *La géologie : les sciences de la Terre appliquées à l'Archéologie*, Paris, 2009.

Charbonnier 2021 : Charbonnier M. -C., « Aménagements, fonctionnements et évolutions des axes de circulation antique. Approche structurelle par le biais de la géoarchéologie et de la micromorphologie », dans Dugast F., Renault I., *Gestion et formation des territoires de la Préhistoire à nos jours. Approches et perspectives exploratoires en Normandie et dans la vallée de l'Eure. Actes des tables rondes tenues à Dreux les 12 et 13 mars 2018 et les 18 et 19 novembre 2019*, Dreux, 2021, p. 159-173. (Archéologie du paysage)

Charbonnier, Cammas 2015 : Charbonnier M.-C., Cammas C., « Apport de la géoarchéologie à l'étude des espaces de circulation dans les villes antiques (Nord de la France) », dans Beck C., Guizard F., Heude J. (éd.), *Sols en mouvement. Actes des rencontres internationale de Liessies, 24-25 septembre 2014*, Villeneuve d'Asq, 2015, p. 133-145. (Revue du Nord, coll. Art et archéologie, hors série 23)

Charbonnier, Cammas 2018 : Charbonnier M.-C., Cammas C., « Characterization of Gallo-Roman roads in Northern France using micromorphological methods », dans *Revealing Latent Data in Geoarchaeological Archives, Special Issue of Quaternary International*, 2018, p. 194-210.

Charbonnier *et alii* 2021 : Charbonnier M.-C., Cammas C., Bak V., Cavé M., « Caractérisation des aménagements routiers gallo-romains par le biais de la géoarchéologie d'après les données d'archéologie préventive dans le nord-est de la France », dans *Voies, réseaux, paysages en Gaule Romaine, Actes du colloque en hommage à Jean-Luc Fiches, Pont-du-Gard, 14-17 juin 2016*, 2021, p. 439-449. (Revue archéologique de Narbonnaise, suppl. 49)

Chevallier 1972 : Chevallier R., *Les Voies romaines*, Paris, 1972, 343 p.

Courty *et alii* 1989 : Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R.-I., *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge, 1989, 340 p.

Dautremont 1987 : Dautremont N., Pontiffroy, salle du conseil Saint-Clément, Metz, 1987, 8 p. (Rapport de sauvetage urgent, SRA Lorraine)

Fedoroff, Courty 1992 : Fedoroff N., Courty M.-A., *Organisation du sol aux échelles microscopiques*, Doc. Ronéot., I.-N.-A. P.-G., document à diffusion restreinte, 1992.

Gama *et alii* 2004 : Gama F., Georges-Leroy M., Thion P., « Les résultats des diagnostics et leur utilisation : le cas de la Lorraine », dans *Table-ronde de Tours des 6-7 octobre 2003*, Tours, 2004, p. 127-136. (Centre national d'archéologie urbaine)

Gé *et alii* 1993 : Gé T., Courty M.-A., Matthews W., Wattez J., « Sedimentary Formation Processes of Occupation Surfaces », dans Goldberg P., Nash T. D., Petraglia M. O, *Formation Processes in Archaeological Context*, Madison, Wisconsin, 1993, p. 149-163. (Monographs in World Archaeology, 17)

Gébus 1997 : Gébus L., *Metz, résidence Saint-Vincent, rue Belle-Isle*, Metz, 1997, 110 p. (DFS de fouille d'archéologie préventive, SRA Lorraine)

Géorge, Verger 2013 : Géorge P., Verger F., *Dictionnaire de la géographie*, Paris, 2013, 496 p. (Coll. Dictionnaires Quadrige)

Guilloré 1985 : Guilloré P., *Méthode de fabrication mécanique et en série des lames minces*. I.N.A. P.-G., Département des sols, document à diffusion restreinte, 1985.

Neaud 2018 : Neaud P., Charbonnier M.-C., Willems S., Yvinec J.-H., Jagou B., Cammas C., Coubray S., « Sains-du-Nord (Nord) : une agglomération de la cité des Nerviens », *Gallia*, 74.2, 2018, p. 131-167.

Robert, Verdier 2009 : Robert S., Verdier N., « Du sentier à la route. Une archéologie des réseaux viaires », *Les Nouvelles de l'archéologie*, 2009, p. 5-56.

Robert, Verdier 2015 : Robert S., Verdier N. (éd.), *Dynamique et résilience des réseaux routiers : archéogéographes et archéologues en Île-de-France*, Tours, 2015. (Revue archéologique du Centre de la France, suppl. 52)

Stoops 2003 : Stoops G., *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections,* Madison, Wisconsin, 2003.

Stoops 2010 : Stoops G., Marcelino, Mees F., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, 2010.

Watton 1986 : Waton M.-D., « Metz, Pontiffroy (Moselle). Sauvetage 1983-1985 », *Revue archéologique de l'Est*, 37, 1986, p. 75-97.

Revue du Nord-Archéologie de la Picardie et du Nord de la France

2022

In memoriam Juliette de La Genière	***Germaine Leman-Delerive, Sandrine Huber, Christophe Hugot***	7
In memoriam Pierre Leman	***Xavier Deru***	9

Territoire urbain, territoire rural : approche historique, topographique et archéogéographique de deux paysages liés

Introduction	***Aurore Di Liberto, Vincent Merkenbreack***	17
De la rue à la route : retour sur le système viaire de Thérouanne/*Tervanna*, *caput civitatis Morinorum*.	***Vincent Merkenbreack***	25
L'agglomération de *Fanum Martis* (Famars) et son territoire.	***Raphaël Clotuche***	53
Aménagement et fonctionnement des voies, rues et chemins antiques vus à travers le prisme de la micromorphologie : étude comparative de cas en Gaule du nord.	***Marie-Caroline Charbonnier, Cécilia Cammas***	69
La structuration du paysage littoral morin : l'exemple de Marquise.	***Vincent Merkenbreack***	95
Réseaux d'habitat, de circulation et d'exploitation anciens et modernes en Plaine de Caen. Approche archéogéographique du projet collectif de recherche « Face à la Mer ».	***Gaël Léon***	113
Entre héritage et transmission : le cas de la ZAC du Technopôle II à Metz. Évolution d'un terroir sur le temps long.	***Gaël Brkojewitsch, Christophe Vaschalde***	131
Analyse des parcellaires antiques. Approche méthodologique et étude de cas en Gaule du nord et en Bretagne romaine.	***Aurore Di Liberto***	155
La limite septentrionale de la « cité » des Rèmes précésariens : quelques réflexions sur les sources numismatiques et sur leur (bon ?) usage.	***Jean-Marc Doyen***	181

Articles

L'élevage, l'alimentation carnée et l'artisanat des matières dures animales du site de Dainville « Le Champ Bel Air » à l'Âge du Bronze.	***Jérémie Chombart avec la coll. d'Armelle Masse***	215
Les lampes tunisiennes de la collection Boudenoot au musée de Saint-Omer.	***Jean-Louis Podvin***	233

Chronique

Chronique numismatique (XL).	***Jean-Marc Doyen, Christine Hoët-van Cauwenberghe, Éric Leblois, Luc Severs et collaborateurs***	241

Comptes rendus 315

Divers

Résumés (français, anglais). 323

I.S.S.N. : 1166-486X
I.S.S.N. : 2271-7005 (en ligne)

Prix : 35 €