

Caractériser les faciès sédimentaires par la micromorphologie

Constantin HAITĂ

1. Cadre général de l'étude

La stratigraphie du tell de Taraschina a été approchée par différentes méthodes : carottages, sondages et fouille extensive (fig. 1). Cette dernière méthode a permis de caractériser des surfaces d'occupation et des structures d'habitat, comme des fosses, des cuvettes, des murs... Une première étude micromorphologique a concerné la séquence supérieure de la stratigraphie du site de Taraschina. Cette analyse a porté sur la fouille et les profils stratigraphiques de la Zone 1 et a été publiée dans le premier volume de synthèse (Carozza, Bem, Micu, 2011). Les unités sédimentaires analysées sont issues de six échantillons prélevés sur la coupe nord de cette fouille et à l'extrémité sud-ouest du sondage 1 (Haită, 2011). La séquence supérieure du site de Taraschina a également été étudiée à partir de cinq échantillons micromorphologiques prélevés dans la Zone 2 (Haită, 2013). Les séquences sédimentaires analysées dans les deux zones ont été attribuées à une occupation de relative faible intensité, correspondant probablement à des occupations temporaires (saisonniers) ne formant pas de niveaux de sols anthropiques. Ces séquences sont caractérisées par une accumulation de sédiments fins et par la transformation post-abandon des niveaux anthropiques sous l'action d'agents pédologiques. Dans la présente étude, nous allons tenter de détailler la caractérisation des faciès sédimentaires par l'apport de la micromorphologie. Les référentiels que nous utilisons ont été élaborés dans des contextes analogues à ceux de Taraschina, sur les tells de Hârșova et de Bordușani Popină (Haită, 2012). Cette approche a été complétée par des données ponctuelles, acquises sur d'autres habitats chalcolithiques, tels Isacceca Suhat (Haită, 2003) et Luncavița Cetățuie (Micu *et al.*, 2013).

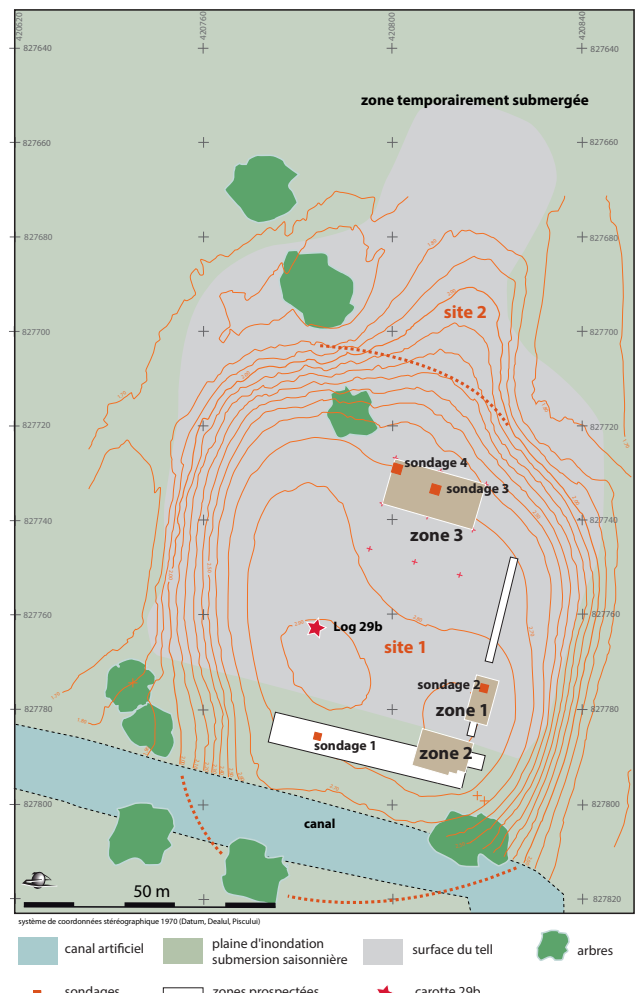


Figure 1

Topographie du tell chalcolithique de Taraschina et localisation des zones de fouilles, des sondages, des surfaces prospectées et du Log 29b.

1.1. Échantillonnage et problématique de terrain

Au cours de la campagne de terrain 2011, 13 échantillons ont été prélevés dans les niveaux de construction (parois et sols de maison, niveaux d'habitat) des ensembles domestiques identifiés dans la Zone 1 (Carozza, Micu, Burens, 2011). Le contexte de terrain est présenté dans le tableau de la figure 2. D'autres échantillons ont été prélevés sur la carotte tubée 29b réalisée pendant la campagne de 2017 (Carozza *et al.*, 2017). Dix-huit échantillons jugés représentatifs de l'ensemble de la succession ont été prélevés dans la succession stratigraphique et analysés (fig. 3). Dans l'objectif d'établir la typologie des faciès, toutes les lames minces préparées sur ces échantillons ont été étudiées.

Notre échantillonnage a pris en compte les différents types d'unités sédimentaires identifiées sur le terrain et observées dans les carottes, en vue d'établir une typologie de l'ensemble des faciès sédimentaires. Le rôle de cette typologie est de discriminer la part des agents relevant d'actions anthropiques et de processus

naturels, de manière à contribuer à l'interprétation du mode de formation et d'évolution post-abandon des unités sédimentaires.

1.2. Technique d'échantillonnage et préparation des lames minces

L'étude micromorphologique requiert que des échantillons soient prélevés sous forme de blocs de sédiments et de sols, non-perturbés, orientés et calés en altimétrie. Les blocs prélevés sont découpés à l'aide d'un outil tranchant et conditionnés en vue de leur transport vers le laboratoire, dans une bande de film étirable et du papier adhésif. Les échantillons sont prélevés en fonction des contraintes de terrain (cohésion, épaisseur visible) et de notre stratégie d'échantillonnage habituelle (Courty *et al.*, 1989). À Taraschina, les blocs prélevés ont une taille parfois supérieure à celle des lames minces (70/50 mm). Celles-ci ont été taillées à partir des blocs prélevés, après séchage en étuve, imprégnation par des résines synthétiques (type Araldyte) et induration, au Laboratoire de Sédimentologie et

| Échantillon | Contexte | Description | Interprétation |
|-------------|---|---|---|
| S1 | Us 1159 □T50a | limon jaune, homogène, compact, sans constituants anthropiques | présence de 3 niveaux fins de croutes carbonatées |
| S2 | Us 1159 □T50a | limon jaune, homogène, compact, à très rares et petits constituants anthropiques millimétriques | niveaux de sols de maison |
| S3 | Us 1197 profil ouest | limon jaune, homogène, compact, à très rares grains millimétriques de charbons et torchis brûlés | structure de combustion (?) |
| S4 | Us 1111-1112 et 1134 | limon jaune, homogène, compact, à structure microlitée et petites empreintes végétales | paroi de maison |
| S5 | profil est 18-28* cm - Us 1130 | limon jaune, homogène, compact, induré en partie supérieure, à très petits constituants anthropiques | niveau de sol organique |
| S6 | profil est 34-44 cm - Us 1204 | limon brun jaune, homogène, à microstructure granulaire et fissuration prismatique | niveau de destruction pédogénéisé |
| S7 | profil est 47-56 cm - Us 1205 | limon jaune et brun jaune, homogène, compact, à structure microlitée | niveaux de sols |
| S8 | profil nord - banquette 105-115 cm - Us 1167 | limon brun jaune, hétérogène, à structure granulaire et petits constituants anthropiques | niveaux d'occupation |
| S9 | profil nord - banquette 102-110 cm - Us 1213 | limon fin, homogène, compact, à très rares constituants anthropiques et petites empreintes végétales | paroi de torchis limoneux (?) |
| S10 | profil ouest 74-82 cm - Us 1157 | limon jaune et brun gris, homogène, compact, à fissuration prismatique | niveau de sol organique |
| S11 | profil ouest 89-97 cm - Us 1197 | limon jaune, homogène, à structure agrégée et bioturbation | niveau de sol à charbons |
| S12 | profil nord 63-70 cm - Us 1130 | limon jaune, homogène, compact, induré dans la partie supérieure, à très fins constituants anthropiques | niveau de sol organique |
| S13 | profil nord 87-95 cm - Us 1163-1193 | limon jaune, homogène, à structure agrégée et bioturbation | niveau pédogénéisé |

Figure 2

Description des échantillons prélevés dans la Zone 1. * Les cotes sont rapportées au point d'altimétrie relative «zéro».

Micromorphologie du Musée National d'Histoire de la Roumanie à Bucarest. Les lames minces obtenues ont une épaisseur comprise entre 20 et 30 microns qui permet l'étude minéralogique des constituants. L'étude a été effectuée au microscope pétrographique à lumière polarisée Olympus BX 60, en utilisant les référentiels (Bullock *et al.*, 1985 ; Courty *et al.*, 1989 ; Goldberg, Macphail, 2006).

2. Typologie des faciès sédimentaires

Notre étude a permis d'identifier une grande variabilité de faciès, depuis les matériaux de construction

jusqu'aux niveaux d'occupation et faciès naturels qui caractérisent les périodes d'abandon de l'habitat (Haită, 2017).

2.1. Les matériaux de construction

Les faciès de construction correspondent à des matériaux ayant subi une préparation intentionnelle, plus ou moins élaborée, en vue de la construction de différentes structures.

Parmi ces faciès, nous avons identifié des matériaux préparés avec ou sans adjonction de matériaux naturels.

| Échantillon | Profondeur (cm) | Description | Observations |
|-------------|-----------------|---|--|
| S1 | 383 - 388 | limon jaune, homogène, compact, sans constituants anthropiques | niveau d'accumulation naturelle |
| S2 | 366 - 372 | limon gris jaune, homogène, compact, à très rares grains millimétriques de charbons de bois | niveau de sol naturel |
| S3 | 347 - 353 | limon jaune, homogène, compact, microlité, à très rares grains millimétriques de charbons de bois et torchis brûlé | niveau de sol anthropisé |
| S4 | 338 - 342 | limon jaune, hétérogène, à structure granulaire fine, millimétrique, à fréquent charbons et torchis brûlé | fins niveaux d'occupations |
| S5 | 300 - 306 | limon jaune, homogène, compact, à très rares grains de torchis brûlé et charbons de bois | niveaux de sol et d'occupation |
| S6 | 294 - 300 | limon gris jaune, hétérogène, à structure granulaire fine, nombreux charbons et os de poissons. Lamination mm diffuse | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S7 | 285 - 290 | limon gris jaune à structure granulaire, a fréquent petits os de poissons, rares charbons de bois microlité | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S8 | 275 - 280 | limon gris jaune, hétérogène, à structure granulaire, nombreux fragments de coquilles et grains de torchis | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S9 | 242 - 248 | limon gris jaune hétérogène, à structure granulaire fine, fréquents constituants millimétriques | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S10 | 225 - 231 | limon gris jaune hétérogène, finement stratifié à structure granulaire fine. Fréquents constituants millimétriques | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S11 | 195 - 200 | limon gris jaune, à structure fine granulaire, à nombreux fragments de végétaux, rare charbons et os de poissons | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S12 | 176 - 182 | limon jaune, très hétérogène, friable, à structure granulaire fine et lamination mm. Nombreux petits charbons et cendres, rares grains de limons. | niveaux d'occupation à fréquents constituants |
| S13 | 165 - 170 | limon gris moyen, moins homogène, à rares petits constituants, structure désagrégée | niveaux d'occupation |
| S14 | 150 - 155 | limon gris moyen, hétérogène, organique, à grains de torchis brûlés et limon jaune, désagrégé | niveaux d'occupation |
| S15 | 130 - 136 | limon gris moyen, homogène, assez compact, à rares grains de limons jaunes désagrégés. Rares inclusions cm (1 os, 1 tesson) | niveau d'occupation à transformation pédologique |
| S16 | 90 - 96 | limon brun jaune, homogène, compact, à porosité fine, sans constituants anthropiques | niveau pédogénéisé |
| S17 | 65 - 71 | limon brun gris-clair, homogène, friable, à très rares fragments de coquilles | niveau de sol organique |
| S18 | 48 - 54 | limon gris-moyen, homogène, friable, sans constituants anthropiques | niveau de sol organique |

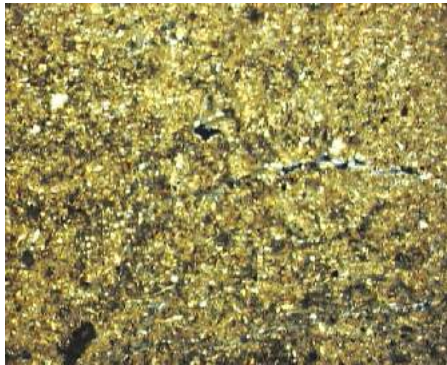
Figure 3
Description des échantillons prélevés dans la carotte tubée 29b.

Type 1 - Les matériaux sans mélange

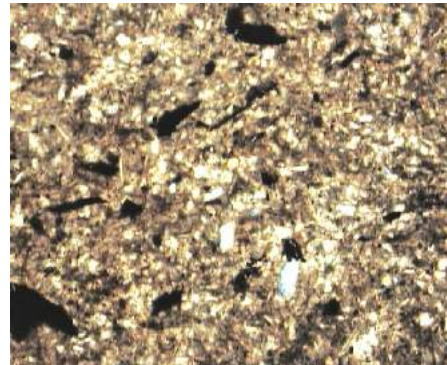
Les faciès sans mélange, à sédiment brut, correspondent à deux types de matériaux sédimentaires : des limons fins de type lœssique et des limons très fins sableux provenant de dépôts alluviaux du Danube.

Le lœss est bien trié, 20-60 μm , 120 μm au maximum. Il est homogène et comprend une importante fraction calcitique fine (15-20 %), 20-80 μm , et de

rare micas fins (3-5 % ; 50-100 μm ; fig. 4a). Les alluvions sableuses fines sont bien triées. Elles sont homogènes et présentent une granulométrie de 50-100 μm (maximum 200 μm) et contiennent des micas plus fréquents et des grains opaques (5-10 %). On observe dans ces dépôts l'abondante présence de très fins débris végétaux (10-25%), 50-100 μm , (fig. 4b). Les traits pédologiques sont la fissuration et les accumulations secondaires de calcite micritique.



a. sédiments limoneux de type lœss.
Log 29b (S1), XPL, l. i. 4 mm.



b. sédiments sableux fins à débris de végétaux fins.
Log 29b (S1), PPL, l. i. 2 mm.



c. limite entre deux épandages fins.
Log 29b (S3), XPL, l. i. 4 mm.



d. torchis limoneux, préparation moins élaborée.
S1, XPL, l. i. 4 mm.



e. torchis limoneux, préparation plus élaborée.
S4, PPL, l. i. 4 mm.



f. torchis limoneux avec débris de végétaux.
Log 29b (S3), XPL, l. i. 4 mm.

Figure 4

Photos prises au microscope. PPL : lumière plan polarisée ; XPL : lumière avec nicols entrecroisés ; l. i. largeur image.

Ces faciès sont caractérisés par une homogénéité importante, une faible porosité (5-10 %) et une fissuration quasi-horizontale (ou verticale dans le cas des parements) qui témoigne d'un état humide au moment de leur mise en œuvre. Ils présentent généralement une porosité fine et constituent des épandages fins sur les sols des maisons (fig. 4c) ou sur les parois des structures d'habitation.

Type 2 - Les matériaux préparés par malaxage

Les mélanges contiennent des matières végétales très fines de type fibres. Ils sont caractérisés par une porosité fine (de l'ordre de 5-10 %) et des vides circulaires (fig. 4d) et chenaux, soit très fins (0,2-0,5 mm), soit de 1 à 3 mm. On observe la présence d'empreintes et de débris de pailles. Dans les vides résultant de la désagrégation physico-chimique de la matière végétale sont présents des phytolithes d'herbacées et des imprégnations organiques et ferrugineuses. Ces faciès sont différenciés par leur degré d'homogénéité, la porosité et le type de sédiment utilisé. Ils sont préparés avec des sédiments très fins, loess limoneux et sédiments très fins sableux, micacés (5-10 %) dont la taille peut aller de 50-200 µm, à assez fréquemment 10-15 % (plus rarement 20 %) et des débris végétaux (de 50 à 150 µm).

Ces matériaux sont interprétés comme des faciès de construction résultant soit d'une faible préparation soit d'une préparation plus élaborée (fig. 4d, e). Ils correspondent tantôt à des sols construits, tantôt à des parements de parois de structures d'habitat. Les caractéristiques sédimentaires post-dépôt sont la porosité spongieuse, la fissuration et les imprégnations calcitiques ainsi que les accumulations argileuses. À la préparation sont souvent intégrés de rares et petits constituants anthropiques (1-2 %) comme des os de poissons et des coquilles (0,5-2 mm) et plus rarement des grains de torchis brûlé de 1-2 mm.

Des échantillons prélevés dans la partie extérieure d'une paroi (S4 ; Us 1111, 1112 et 1134) et au sein du Log 29b (S3) livrent une tout autre image : ils correspondent à un matériau mélangé à des coprolithes d'herbivores contenant de nombreux débris végétaux (fig. 4f) ayant préservé des sphérolithes d'oxalate de calcium. Ce type de matériau a également été observé dans des sols aménagés par épandages, au sein de l'Us 1205 notamment.

Les végétaux utilisés pour la préparation de torchis sont, à Taraschina, plus fréquemment des herbacées fines et des graminées.

Plus globalement, nous avons remarqué à Taraschina l'alternance entre deux types d'épandages fins sur

les parois : l'un à sédiment brut et l'autre mêlé à des fragments ou des débris végétaux. Ces deux types ont également été observés sur d'autres sites énéolithiques roumains tels Hârşova tell, Borduşani Popină, Isaccea Suhat et Luncaviţa Cetăţuie.

2.2. Les faciès d'activité

Les zones d'activités enregistrent, au moment du dépôt, l'effet sédimentaire d'une ou plusieurs activités humaines. Ces faciès caractérisent le mode d'utilisation de l'espace habité. En fonction du type de la surface d'occupation, on peut différencier des faciès d'activité dans une zone non-aménagée ou aménagée (située à l'intérieur ou à l'extérieur des structures).

Type 1 - Faciès d'activité dans une zone non-aménagée

Les faciès d'activité sont généralement attribués à trois mécanismes élémentaires de formation : accumulation, transformation et redistribution (Butzer, 1982). Ces faciès peuvent être différenciés en fonction de la nature de l'activité humaine responsable de l'apport sédimentaire, de la dynamique de cet apport et de son caractère en place ou remanié par rapport au lieu de production sédimentaire. En fonction de la dynamique sédimentaire, on peut identifier des aires d'activité à forte ou à faible production sédimentaire. Les zones d'activités à forte production sédimentaire correspondent à des accumulations importantes de matériaux résultants de différentes activités humaines.

Type 1.1 - Zone d'activité à production sédimentaire importante

• *Les faciès d'accumulation in situ*

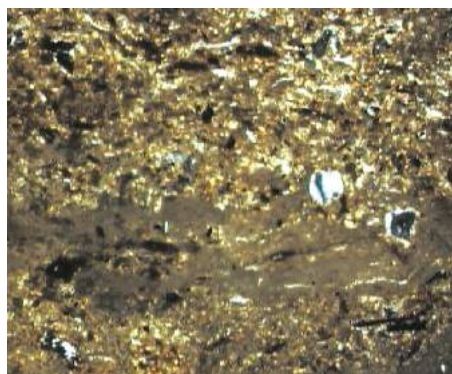
Ces faciès correspondent à une accumulation en place des constituants anthropiques résultant d'activités humaines à forte production sédimentaire. En fonction des types prédominants de matériaux liés aux activités humaines, nous avons différencié des accumulations cendreuses-charbonneuses, organiques et minérales.

Les accumulations cendreuses-charbonneuses primaires (fig. 5a, b) correspondent à des structures de combustion et à des zones incendiées. On identifie les premières grâce à la présence de cendres dans le faciès de température plus élevée (avec des charbons de bois). Ces accumulations contiennent souvent des fragments de matériaux préparés et brûlés provenant de la désagrégation en place d'éléments architecturaux appartenant à la structure de combustion (foyer, four) (fig. 5c). Une importante accumulation peut être le résultat de la destruction d'une maison par incendie.

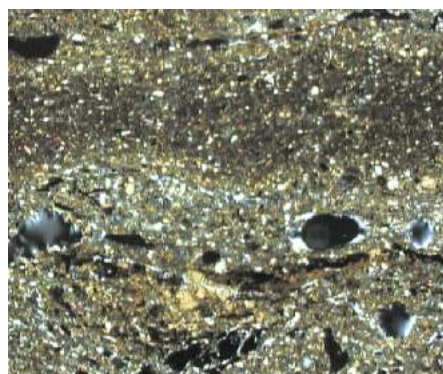
La présence de végétaux carbonisés ou calcinés en place témoigne de zones d'activité incendiées. Le degré de transformation thermique est alors en relation avec les conditions de combustion.

Les accumulations de cendres fines, micro-stratifiées, contiennent d'abondants fragments végétaux calcinés ou carbonisés (65-90 %), de 50-200 μm . Elles sont caractérisées par une porosité importante (10-15 %),

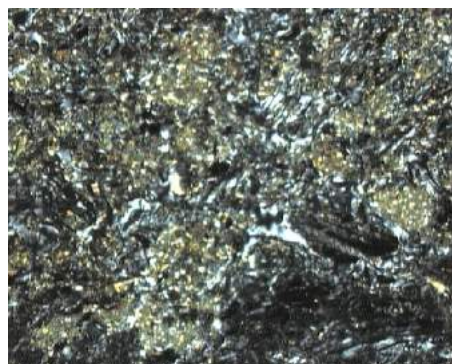
avec de fréquents vides circulaires et des microfissures (1-3 mm). Elles recèlent des zones à porosité spongieuse et incluent de rares os de poissons brûlés et de très rares fragments de charbons de bois (fig. 5d). Ces accumulations contiennent souvent des phytolithes interconnectées (fig. 5e), provenant fort probablement de la préparation par le feu de graminées, dans le but de retirer la balle.



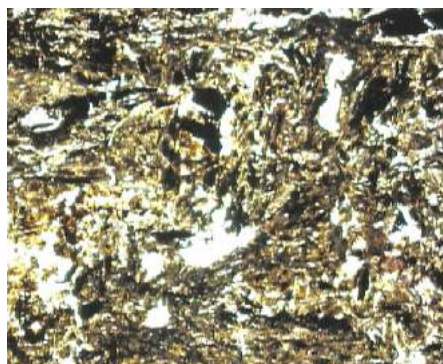
a. accumulation cendreuse *in situ*.
S3, PPL, l. i. 4 mm.



b. accumulation cendreuse charbonneuse *in situ* à coquilles calcinées. S7, XPL, l. i. 4 mm.



c. accumulation cendreuse à torchis et charbons.
Log 29b (S20), XPL, l. i. 4 mm.



d. accumulation de charbons fins.
Log 29b (S12), PPL, l. i. 4 mm.



e. accumulation cendreuse à phytolithes de céréales.
Log 29b (S20), PPL, l. i. 1 mm.



f. accumulation organique primaire avec os de poissons.
Log 29b (S13), PPL, l. i. 4 mm.

Figure 5

Photos prises au microscope. PPL : lumière plan polarisée ; XPL : lumière avec nicols entrecroisés ; l. i. largeur image.

On note également la présence de niveaux d'occupation riche en petits fragments de charbons de bois, d'os de poissons, de coquilles calcinées et de fragments de céramiques.

Les accumulations organiques primaires correspondent essentiellement à des accumulations de fragments d'os de poissons (fig. 5f), de coprolithes de carnivores et omnivores (fig. 6a) et de coquilles (fig. 6b).

Les accumulations minérales primaires prennent la forme de fins niveaux riches en fragments d'argile triée, en céramique (fig. 6c) et en grains sableux quartzeux.

• *Les faciès d'accumulation secondaires*

Les accumulations secondaires correspondent à des unités mises en place dans des zones de dispersion de constituants anthropiques. En fonction des constituants prédominants, on peut discriminer soit des accumulations cendreuses-charbonneuses, soit des accumulations organiques.

Les accumulations secondaires cendreuses et charbonneuses (fig. 6d) correspondent à des unités contenant des matériaux à degré variable de transformation thermique. Ces dépôts présentent une matrice composée d'un mélange en proportions variables de cendres et de charbons de bois, de sédiments limoneux ou fins, sableux, hétérogènes, caractérisés par une porosité réduite. Ils contiennent fréquemment des os et des coquilles brûlées. Des unités à structure micro-litée, compactées, présentant une microfissuration sub-horizontale ont été observées. Les charbons y sont de petite dimension (de 50-200 μm à 0,5 mm). On les retrouve dans une proportion de 5-15 % voire 15-25 % dans les zones de forte concentration.

Dans le cas d'accumulations cendreuses secondaires, la présence des constituants à forte transformation thermique peut traduire une possible relation avec des aires de vidange des structures de combustion.

Les accumulations organiques secondaires correspondent quant à elles à des zones de dispersion de constituants liés aux activités culinaires : os de poissons, coquilles, fragments de végétaux à différents degrés de transformation. Les constituants organiques peuvent être intégrés dans le sol par l'action physique exercée par le piétinement, la compaction traduisant dans ce cas une zone de passage.

Ce type de faciès est représenté par des niveaux limoneux organiques, hétérogènes, dont la structure contient des agrégats polyédriques et est caractérisée par une porosité intergranulaire voire spongieuse

(10-15 %, 25-30 %, très rarement jusqu'à 40 %). Ils contiennent des petits constituants anthropiques : rares os de poissons (1-3 mm), coquilles allant de quelques mm à 1,5 cm, petits fragments de torchis (fig. 6e). Des unités plus organiques et plus hétérogènes possèdent une structure granulaire, à porosité complexe ou spongieuse (25-30 %), contenant de rares os de poissons millimétriques, des coquilles millimétriques allant jusqu'à 1 voire 2 cm, des fragments de calcaire et de grains de torchis brûlé et cru millimétriques à centimétriques.

• *Les faciès de rejets*

Les faciès de rejets se rapportent à des accumulations complexes, organiques-minérales, caractérisées par une grande diversité et une forte variabilité des constituants anthropiques, à différents degrés de transformation thermique et physico-chimique. Ils peuvent être différenciés des accumulations primaires et secondaires par la très forte variabilité de la nature de leurs constituants, par leur degré de transformation et par des caractères spécifiques : épaisseur importante, accumulation à l'intérieur d'une micro-dépression ou d'une fosse. Ces faciès correspondent à des aires de rejet, sans relation spatiale avec les aires de production sédimentaire correspondant à des activités de l'entretien de l'espace habité. Ils peuvent être en relation avec des aires de passage.

Ces niveaux sont constitués d'une matrice limoneuse incluant cendre et charbons, os de poissons et coquilles. Ces accumulations présentent une faible cohésion et une porosité importante, résultant d'une transformation intense sous l'action d'agents naturels physico-chimiques, en conditions humides (fig. 6f).

Type 1.2 - Zone d'activité à forte transformation et à faible production sédimentaire

Ces faciès sont représentés par des unités mises en place par l'action d'agents soit naturels, soit anthropiques, mais ayant subi une transformation importante sous l'action d'agents anthropiques. Cette catégorie rassemble les faciès de compaction et les faciès de destruction.

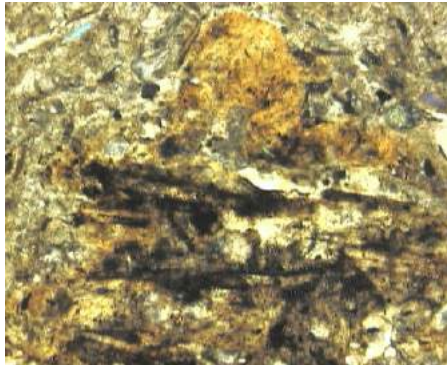
• *Les faciès de compaction*

Les faciès de compaction correspondent à des unités transformées par l'action physique exercée par le piétinement (Gé *et al.*, 1993). Ils sont caractéristiques des aires de passage situées à l'intérieur ou à l'extérieur des structures, présentent des fissurations sub-horizontales et intègrent des constituants anthropiques dans le sol (fig. 7a).

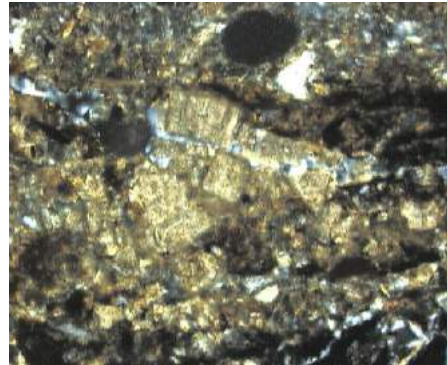
Ces unités sont homogènes et très compactes ; elles ne contiennent qu'occasionnellement de très rares os de poissons, traces de cendres et petits charbons de bois. On observe la présence de quelques fragments de céramiques millimétriques et d'un fragment de roche.

• *Les faciès de destruction*

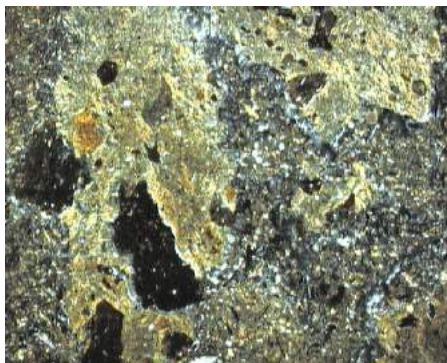
Les faciès de destruction résultent de l'accumulation de matériaux provenant de l'effondrement de structures anthropiques construites. Ils sont représentés par des accumulations de fragments et de blocs de matériaux préparés brûlés et non-brûlés et une matrice



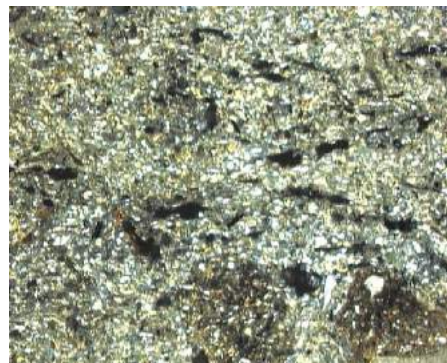
a. coprolithe d'omnivore dans une accumulation organique. S6, PPL, l. i. 1 mm.



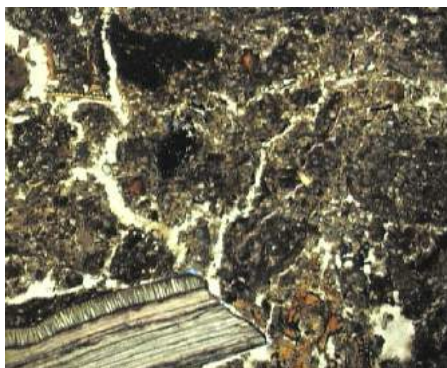
b. coquille calcinée dans une accumulation organique. S7, XPL, l. i. 1 mm.



c. fragment de céramique à pâte chamottée. Log 29b (S21), XPL, l. i. 4 mm.



d. accumulation charbonneuse secondaire. S7, XPL, l. i. 4 mm.



e. accumulation organique à fissuration prismatique. Log 29b (S22), PPL, l. i. 4 mm.



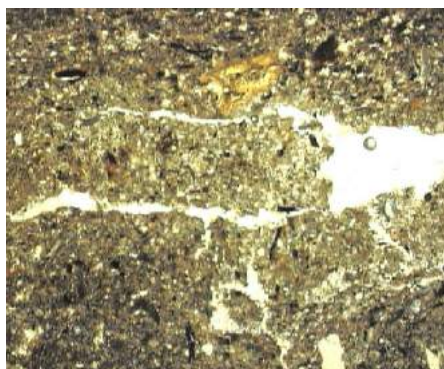
f. faciès de rejets. Log 29b (S3), PPL, l. i. 4 mm.

Figure 6

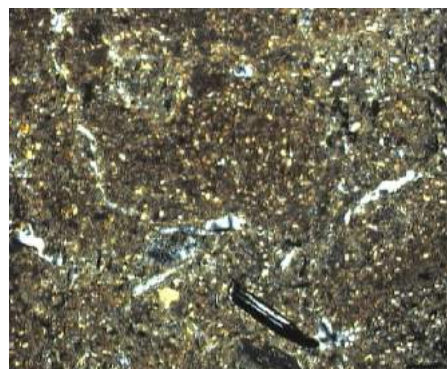
Photos prises au microscope. PPL : lumière plan polarisée ; XPL : lumière avec nicols entrecroisés ; l. i. largeur image.

cendro-charbonneuse et granulaire. Celle dernière enrobe des nombreux petits charbons de bois (10-25 %) dont la taille avoisine les 100-250 μm (rarement 400-500 μm) provenant d'incendies (fig. 7b). Les unités sédimentaires attribuées à ces faciès incluent de rares constituants anthropiques (tessons

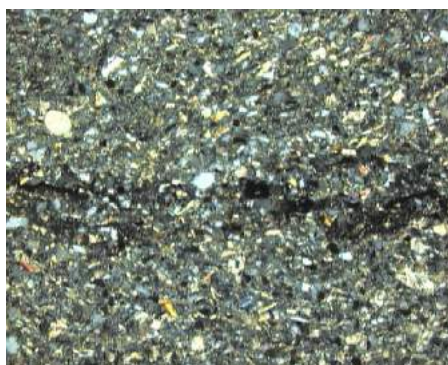
de céramiques, fragments de roches, os brûlés et décomposés, très rares coprolithes). Les faciès de destruction peuvent également correspondre à des accumulations épaisses de torchis cru et de fragments de bois décomposé ou calciné.



a. niveau compacté à fissuration parallèle.
S7, PPL, l. i. 4 mm.



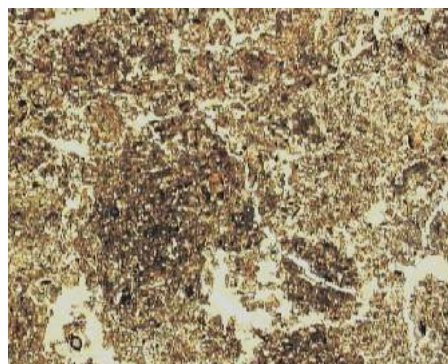
b. niveau de destruction à fragments de torchis brûlés.
Log 29b (S14), XPL, l. i. 4 mm.



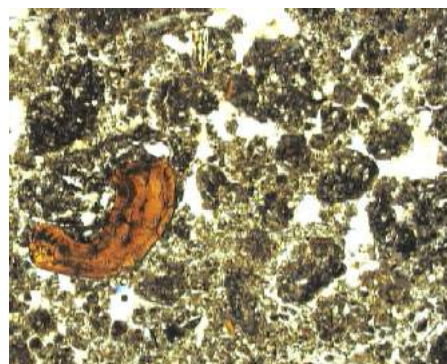
c. couverture végétale sur un sol de maison.
S2, XPL, l. i. 2 mm.



d. accumulation cendreuse dans une zone aménagée.
Log 29b (S6), XPL, l. i. 4 mm.



e. transformation pédologique des niveaux anthropiques.
Log 29b (S15), PPL, l. i. 4 mm.



f. niveau de sol organique à microstructure agrégée.
Log 29b (S18), PPL, l. i. 4 mm.

Figure 7

Photos prises au microscope. PPL : lumière plan polarisée ; XPL : lumière avec nicols entrecroisés ; l. i. largeur image.

Type 2 - Les faciès d'activité au sein d'une zone aménagée

Les faciès attribués à des zones d'activité aménagée correspondent à des tapis végétaux au sol construit.

Ces faciès nous renseignent sur le mode d'aménagement de l'espace habité. La couverture végétale correspond à un fin niveau de fragments de végétaux (fig. 7c) et à des niveaux de phytolithes d'herbacées interconnectées peu épais. Le sol construit est compacté ; il intègre peu de constituants anthropiques dans sa partie supérieure.

Une unité sédimentaire prélevée dans le Log 29b a livré de fins niveaux micro-stratifiés incluant d'abondants débris de végétaux en connexion. Cela semble traduire la présence de couvertures végétales.

Les niveaux d'occupation formés sur les sols aménagés sont caractérisés par des accumulations *in situ* et secondaires (par redistribution des constituants).

Des accumulations primaires de cendres et charbon de bois ont été observées en relation avec des structures de combustion. Elles correspondent à de fines lentilles, millimétriques, homogènes, compactes, comportant de petits constituants anthropiques. Une accumulation cendreuse contenant des coquilles calcinées a été enregistrée à la base de l'Us 1205. La présence des constituants anthropiques (2-3 %) de dimensions millimétrique témoigne d'un espace assez peu entretenu (fig. 7d).

Les accumulations secondaires, formées de cendres et de charbons de bois, sont caractérisées par une structure granulaire fine, de faible porosité (5-10 % ; 300-500 µm). Elles présentent des microfissures et contiennent peu à beaucoup d'os de poissons et des coquilles, souvent brûlés. Elles correspondent à un mélange en proportions variables de sédiments fins et de cendres mêlées à des fragments de charbons de bois de 1 à 3 mm. Les accumulations organiques sont caractérisées par une porosité spongieuse et des imprégnations phosphatées et ferrugineuses contenant de rares os brûlés et des coquilles.

2.3. Les faciès naturels

Les faciès naturels sont représentés par des unités mises en place ou transformées sous l'action d'agents naturels.

Type 1 - Les faciès d'accumulation par des agents naturels

Les unités mises en place par l'action d'agents naturels se rapportent à des limons très fins, sableux,

d'origine alluviale et/ou à des limons lœssiques jaunes (fig. 4a) constituant le *substratum*.

La partie supérieure de la séquence analysée dans le Log 29b (S1) correspond à des limons à sable fin, bien triés (10-150 µm), homogènes, incluant des débris de végétaux fins et attribués à des composés minéraux amorphes. La porosité est faible (5-10 %), on observe des vides isolés (50-100 µm, plus rarement 150-250 µm), de rares microfissures (0,5-1,5 mm) et de très rares constituants anthropiques : coquilles (1-1,4 mm), os de poissons (1-1,5 mm) et micro charbons de bois (100-500 µm ; fréquemment 5-10 %) dans des zones isolées. Des structures laminaires très fines et micro-laminaires composent des unités limoneuses-argileuses qui se sont accumulées par remaniement hydrique de faible énergie.

Type 2 - Les faciès de transformation par des agents naturels

Les transformations par des processus naturels sont attribuées à des agents physiques, physico-chimiques et à des agents pédologiques.

Type 2.1 - Les faciès de transformation par agents physico-chimiques

L'eau, comme agent physique, induit une variation d'humidité du matériel sédimentaire qui s'exprime par une fissuration de dessiccation voire une désagrégation. D'importantes variations thermiques peuvent accentuer l'effet de l'humectation-dessiccation sur les transformations physiques. L'action physico-chimique de l'eau se manifeste par la transformation de la matière organique et par la mise en solution avec précipitation des différents éléments. Il s'agit essentiellement d'imprégnations calcitiques blanches, ferrugineuses rougeâtres et verdâtres et d'imprégnations phosphatées jaunes. Les niveaux identifiés présentent une structure granulaire millimétrique à centimétrique, enrobant de petits charbons de bois (150-300 µm ; 5-15 %), une porosité intergranulaire et des microfissures. Ils contiennent souvent des os de poissons (1-5 %) dont la taille avoisine 200 à 400 µm et de rares coquilles de 0,5 à 1,2 mm.

Type 2.2 - Les faciès de transformation par agents pédologiques

L'action des agents pédologiques est l'effet de la bioturbation. Elle est essentiellement produite par la faune et par l'action physico-chimique de l'eau (fig. 7e). La bioturbation entraîne l'homogénéisation des matériaux constituant les différents niveaux, la déstructuration, l'agrégation et l'enrichissement en matière organique des unités sédimentaires (fig. 7f).

Les faciès de transformation sous l'action des agents pédologiques présentent une structure agrégée caractéristique et une couleur brune qui témoigne du contenu riche en matière organique décomposée. Ils enrobent de nombreux débris de végétaux et des grains de coprolithes.

Les niveaux identifiés ont une structure caractérisée par des agrégats fins, millimétriques à centimétriques. Leur porosité est réduite (5 à 15 %, avec des zones à 15-30 %). On observe des vides isolés, circulaires et irréguliers (100-500 µm) mais aussi des pores inter granulaires et des microfissures (1 à 3 mm). Ces niveaux contiennent de très rares constituants anthropiques fins : os de poissons et coquilles (0,3-2 mm), grains de carbonate et rares fragments céramiques. Ces unités sont attribuées aux périodes d'abandon de l'occupation du site.

3. Conclusions

Les dépôts archéologiques du site de Taraschina représentent une succession d'unités sédimentaires qui forment une stratigraphie complexe. L'étude micromorphologique de ce site, de type tell, nous a permis de souligner les variations des faciès et d'attribuer les unités sédimentaires à des zones distinctes dans le cadre de l'espace habité.

La séquence inférieure du tell montre un degré important d'anthropisation. Les unités anthropiques prennent la forme d'accumulations de matériaux de construction liés aux structures en terre crue. Elles peuvent aussi correspondre à des constituants liés à des activités domestiques. Les faciès de construction et d'aménagement présentent une variabilité importante

selon le mode de préparation des matériaux (types de matériaux, mélange). Le mode d'aménagement de l'espace habité est lui aussi variable, qu'il s'exprime par le type de matériaux utilisés ou par le mode d'entretien et d'utilisation de l'espace.

À Taraschina, nous avons pu observer des espaces bien entretenus, sans intégration de constituants anthropiques dans le sol et sans désagrégation importante du sol.

Les faciès d'activité sont essentiellement représentés par divers types d'accumulations de constituants anthropiques produits lors des activités domestiques. La présence de phytolithes de céréales pourrait indiquer leur préparation par le feu, à l'intérieur de l'espace habité. Cela a été démontré par l'étude consacrée aux phytolithes (voir Danu, Messenger, ce volume). La présence d'unités d'accumulation primaires constituées de cendres fines et de débris de végétaux calcinés sur plusieurs niveaux stratigraphiques parfois associés à des arêtes de poisson brûlées, indique une activité de préparation de céréales sur le site.

Le séquence sédimentaire supérieure analysée dans les zones 1 et 2 a été attribuée à une occupation de relative faible intensité, probablement des occupations temporaires (saisonnères), ne formant pas de niveaux de sols anthropiques. Ces occupations sont représentées par l'accumulation de sédiments fins et par la transformation post-abandon des niveaux domestiques sous l'action des agents pédologiques.

Les faciès naturels sont marqués par l'importante influence de l'environnement humide dans lequel se trouve le site.

Références bibliographiques

Bullock et al. 1985 : BULLOCK (P.), FEDOROFF (N.), JONGERIUS (A.), STOOPS (G.), TURSINA (T.) – *Handbook for soil thin section description*, Waine Research Publications, Wolverhampton, Rotterdam.

Butzer 1982 : BUTZER (K.W.) – *Archaeology as human ecology*, Cambridge University Press, New York.

Carozza, Bem, Micu 2011 : CAROZZA (L.), BEM (C.), MICU (C.) (eds.) – *Société et environnement dans la zone du bas Danube durant le 3^e millénaire avant notre ère*, Iași, Editura Universităţii «Alexandru Ioan Cuza».

Carozza, Micu, Burens 2011 : CAROZZA (L.), MICU (C.), BURENS (A.) – Les données archéologiques de la fouille de la

zone 1, rapport de mission archéologique «Archéologie du Delta du Danube» 2011, p. 44-86.

Carozza et al. 2017 : CAROZZA (L.), HAITĂ (C.), BURENS (A.), MICU (C.), GROPARU (T.), CAROZZA (J.-M.) – Genèse et évolution du tell de Taraschina vu au travers des carottes prélevées *in situ*, rapport de mission archéologique

«Archéologie du Delta du Danube» 2014-2017, p. 136-218.

Courty et al. 1989 : COURTY (M.-A.), GOLDBERG (P.), MACPHAIL (R.I.) – *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Gé et al. 1993 : GÉ (T.), COURTY (M.-A.), MATTHEWS (W.), WATTEZ (J.) – Sedimentary formation processes of occupation surfaces, in P. Goldberg, D.T. Nash, M.D. Petraglia (eds.), *Formation processes in archaeological context* Prehistory Press, Madison, Wisconsin.

Goldberg, Macphail 2006 : GOLDBERG (P.), MACPHAIL (R.I.) – *Practical and theoretical geoarchaeology*, Blackwell Publishing, Oxford.

Haită 2003 : HAITĂ (C.) – Studiu sedimentologic preliminar pe situl neolitic Isaccea-Suhat, campania 1998, *Peuce S.N.*, I (XIV), p. 447-452.

Haită 2011 : HAITĂ (C.) – Étude micromorphologique des niveaux anthropiques provenant de séquence supérieure de Taraschina, Premiers résultats, in L. Carozza, C. Bem, C. Micu (eds.) *Société et environnement dans la zone du bas Danube durant le 3^e millénaire avant notre ère*, Editura Universității «Alexandru Ioan Cuza», Iași, p. 353-363.

Haită 2012 : HAITĂ (C.) – *Sedimentologie și micromorfologie. Aplicații în arheologie*, Biblioteca Muzeului Național, Seria Cercetări Pluridisciplinare, XII, deuxième édition, Târgoviște, Editura Cetatea de Scaun.

Haită 2013 : HAITĂ (C.) – Micromorphologie de la séquence supérieure de Taraschina, in *Rapport de mission archéologique «Archéologie du Delta du Danube» - bilan quadriennal 2010-2013*, p. 96-105.

Haită 2017 : HAITĂ (C.) – Caractériser les faciès sédimentaires par la micromorphologie, in *Rapport de mission archéologique «Archéologie du Delta du Danube» 2014-2017*, p. 127-135.

Micu et al. 2013 : MICU (C.), MAILLÉ (M.), CAROZZA (L.) – Le tell de Luncavița dans la vallée de Cetățuia (commune de Luncavița). Présentation générale et du contexte de l'étude, in *Rapport de mission archéologique «Archéologie du Delta du Danube» - bilan quadriennal 2010-2013*, p. 242-246.