

UNE FORTIFICATION INÉDITE DE LA RÉSIDENCE PRINCIÈRE DE VIX (DÉP. CÔTE-D'OR)

Depuis 2001 avec le lancement du Projet Commun de Recherche international sur le mont Lassois (Chaume/Mordant 2011), les connaissances sur l'occupation du site de Vix (dép. Côte-d'Or) ne cessent de progresser. Ces recherches intensives ont permis entre autres une meilleure compréhension de l'habitat du plateau supérieur, du système défensif hallstattien et de l'évolution du paysage (Pertlwieser/Urban 2010; Böttinger/Müller/Schenk 2011; Pertlwieser et al. 2011; Urban/Pertlwieser 2011a; 2011b; Cruz/Petit 2012). C'est dans le cadre des études paléoenvironnementales du mont Lassois qu'un sondage en bas de versant oriental au lieu-dit les Renards a été effectué en 2009. Lors de ce sondage, les vestiges inédits d'une fortification, mais également d'un niveau d'installation ont été découverts. Ils ont fait l'objet d'investigations géoarchéologiques dans le but de dater et de mieux cerner l'étendue des vestiges observés. Ces éléments nouveaux modifient sensiblement la perception de l'organisation générale de l'occupation du mont Lassois (fig. 1) au cours du Hallstatt final.

LES TRAVAUX DE TERRAIN DE 2009

Les données du sondage

La tranchée a été implantée en bas du versant oriental du mont Lassois en aval d'une ligne de chemin de fer désaffectée et en amont de la route départementale qui limite ici la plaine alluviale de la Seine. Localisée à 100 m de la Levée 3, elle a été creusée mécaniquement dans le sens de la pente sur 3 m de large et 2 m de profondeur. Son objectif était de recouper la séquence sédimentaire de colluvions au pied du versant du mont Lassois. Elle a permis de mettre au jour de nombreuses structures archéologiques insoupçonnées jusqu'alors, dont les vestiges d'un système de fortifications. Sur la coupe septentrionale, 61 unités stratigraphiques (US) ont été observées et regroupées en dix grandes unités structurales (fig. 2).

Deux types de substrat géologique d'âge Weichsélien ont pu être observés lors du sondage (US 2 et 45). Le premier type présent dans la partie septentrionale de la tranchée est constitué d'alluvions sablo-graveleuses retrouvées également lors de sondages dans la plaine alluviale de la Seine (Thierry 1990; Delance 2002; Cruz/Petit 2011). Le second type identifié sur presque l'ensemble de la tranchée est composé de coulées de boue à matériel cryoclastique observées aussi sous les fortifications 1 et 3 (Pertlwieser et al. 2011; Urban/Pertlwieser 2011a).

La partie supérieure des coulées de boue supporte sur 25 m de longueur un sol brun rougeâtre (US 11) très argileux, à graviers et sables peu abondants. L'épaisseur de ce paléosol varie entre 30 et 80 cm.

Reposant sur la surface du paléosol (US IF10), une couche de 5 cm composée de plaquettes de limons argileux calcaires à graviers et sables peu abondants représente certainement un niveau de circulation contemporain à la construction du premier état de la fortification.

Les vestiges du mur (US 25, 27, 31 et 33) forment en coupe un trapèze de couches sédimentaires obliques. Il mesure 14 m de long à la base pour 11 m au toit et une hauteur de 70 cm. Les couches composant ce

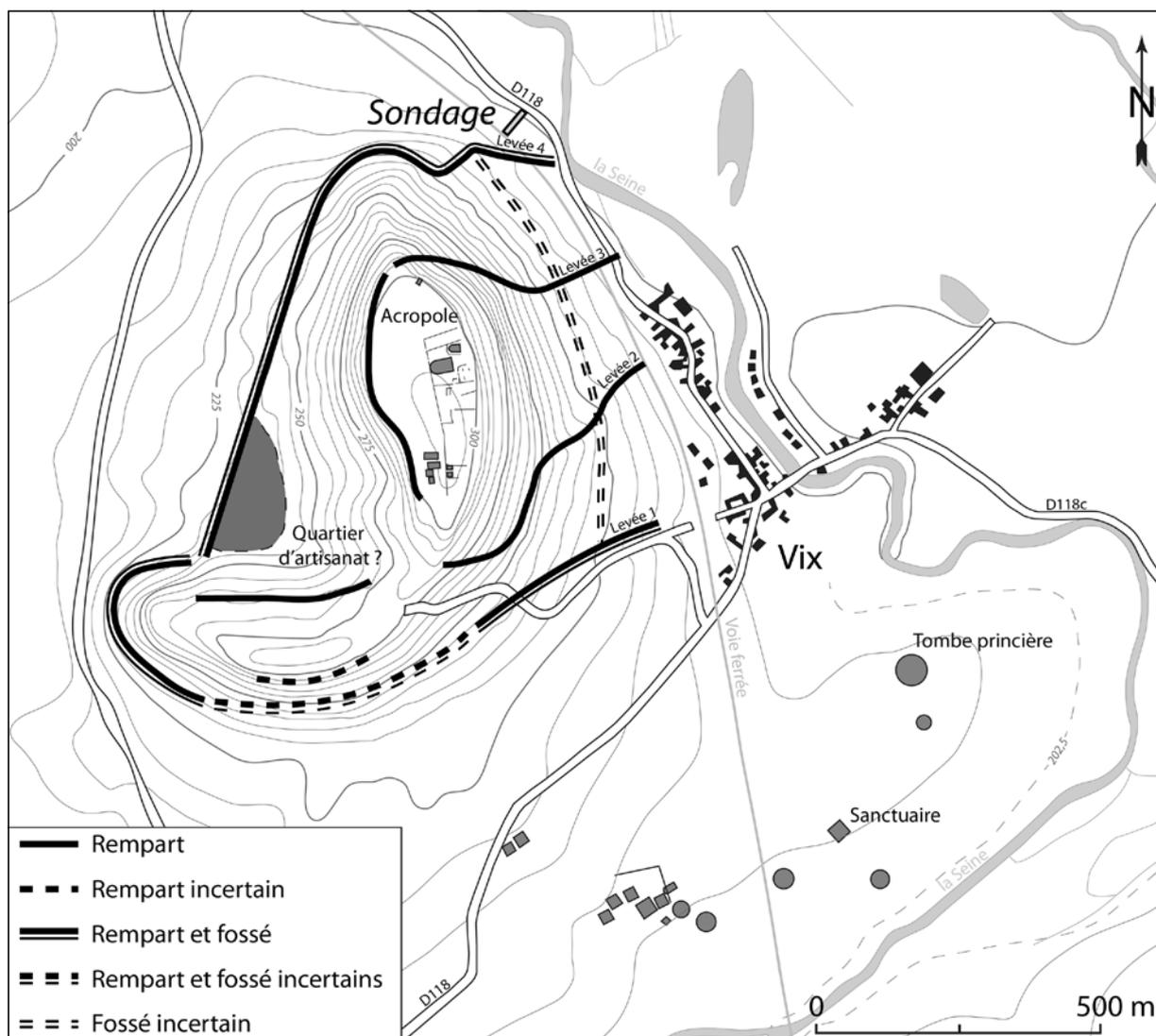


Fig. 1 Plan du complexe aristocratique du mont Lassois, Vix (département Côte-d'Or). – (D'après Mordant/Chaume 2008, 79 fig. 2).

trapèze sont des mélanges de paléosol remanié (US 33, 31 et 27), de colluvions (US 33, 31 et 25) et de limons calcaires argileux (US 31, 27 et 25). Ce type de construction est similaire à celui de la fortification 1 (Pertlwieser et al. 2011). Les matériaux employés proviennent sans doute du creusement du fossé défensif.

L'arrière du rempart est en partie recouvert par une couche brun rougeâtre (US 29) de nature identique au paléosol (US 11). Cette couche d'une épaisseur régulière de 15 cm fait partie intégrante de l'édification de la levée. De par la nature des matériaux employés, la levée du premier état du mur semble peu résistante aux variations climatiques saisonnières. Aussi, à titre d'hypothèse, l'US 29 pourrait représenter les vestiges de mottes de terre et d'herbe découpées et déposées sur la rampe ou un étalement de terre végétale, dans le but de stabiliser rapidement l'édifice et de lutter contre son érosion. Cette protection a pu être établie pour une phase fonctionnelle du mur ou pour une phase d'arrêt temporaire de l'édification du monument.

Dans la partie amont de la coupe, une structure est composée essentiellement de gros blocs en majorité de calcaire à faciès Lézennes du plateau du mont Lassois mélangés à un sédiment brun foncé argileux; elle était également observable sur la coupe opposée. D'aspect rectangulaire en coupe, elle mesure 1,50 m de long

pour une hauteur de 40 cm. Même si quelques pierres ont été déplacées par la pelle mécanique, la présence de la construction d'un muret est perceptible. Il est interprété comme un parement interne du deuxième état de construction du mur.

Dans la partie centrale de la coupe, de part et d'autre de la structure de chauffe (voir ci-dessous), sont présentes trois unités stratigraphiques (US 21, 22 et 23b) qui font partie de la masse de terre du deuxième état de construction du mur. Elles sont constituées de sables, graviers et cailloux pris dans un sédiment argileux brun. L'une de ces couches (US 22) est caractérisée par une forte concentration de graviers anguleux en calcaire à faciès Lézennes, mais également de Calcaire d'Étrochey; une pierre locale affleurant au sud-est de la butte (Loreau/Thierry 1975). Localisée dans la masse du second état du mur et recoupant la rampe du premier état, une structure (US 26 et 28) est composée de limons sableux (sable de terre cuite), de charbons millimétriques, de cailloux et de blocs en Calcaire d'Étrochey. En l'absence de fouilles en plan, la fonction de cette structure nous reste inconnue.

Un large fossé à fond plat profond d'environ 1,30 m a été creusé (US IF7) à l'avant du mur. La présence de la route départementale n'ayant pas permis l'extension de la tranchée, l'éventuel retour nord-est du fossé reste incertain. Ce creusement de plus de 8 m de largeur au caractère défensif a également servi à l'extraction des matériaux constituant le premier état du mur. Quatre grandes phases peuvent être distinguées dans le comblement du fossé défensif:

- les premiers dépôts du comblement du fossé (US 34, 43 et 44) représentent une transition latérale de sédiments alluviaux au nord-est à des colluvions au sud-ouest. Ils sont contemporains de la phase fonctionnelle et/ou d'abandon du fossé;
- dans la seconde phase, les couches (US 35a, 35b et 35c, 36, 37 et 39) qui se mettent en place dans la partie septentrionale du fossé se caractérisent par une quasi-absence de cailloux et de blocs. L'une de ces couches constituée (US 36) d'un limon argileux grisâtre strié d'oxyde de fer correspondrait à un rejet de cendres de foyer;

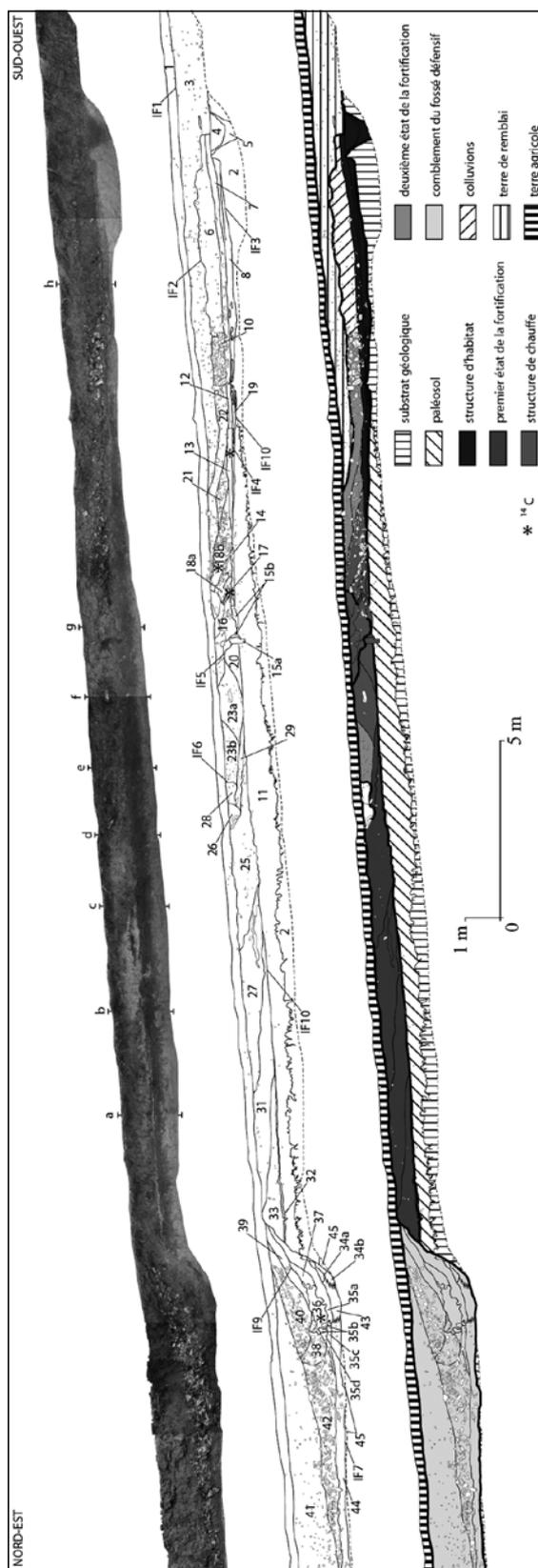


Fig. 2 Coupe stratigraphique relevée lors du sondage effectué au lieu-dit les Renards sur la commune de Vix (départ. Côte-d'Or). Les lettres de a-h indiquent la localisation des profils de susceptibilité magnétique. – (Illustration F. Cruz).

- la partie supérieure du comblement du fossé défensif (US 38, 40 et 42) est caractérisée par une forte concentration en sables, graviers, cailloux et blocs en Calcaire d'Etrochey et à faciès Lézinnes. Ces couches représentent la destruction du deuxième état du système défensif qui devait comprendre un parement externe en pierres sèches;
- la fin du comblement du fossé défensif est constituée d'un sédiment limoneux brun à sables, graviers et cailloux résultant d'un colluvionnement sans doute d'origine agricole.

A l'extrémité méridionale de la coupe, une structure de 1,20m à l'ouverture pour 75 cm de profondeur minimum a été creusée (US IF11) dans le substrat géologique (US 2). Son comblement est constitué à la base (US 5) par un mélange de limons argileux et de paléosol formant une stratification de fines couches horizontales légèrement courbes. La strate supérieure se compose d'un sédiment brun rougeâtre très argileux à graviers, sables et cailloux en très faibles quantités. Elle est également extrêmement riche en charbons (millimétriques et centimétriques), micro-tessons de céramique, boulettes de terre cuite, esquilles d'os, etc. Cette structure pourrait être interprétée comme un fossé parcellaire. Cependant, elle n'a pas été observée sur la coupe opposée de la tranchée (non existante, segmentation de la structure, obliquité de la tranchée?).

En aval, deux couches identiques (US 4 et 5) ont été identifiées. Reposant sur des surfaces d'érosion (US IF3 et IF10), elles se composent d'une légère stratification horizontale de limons argileux beiges et de limons argileux brun rougeâtre clair. Des galettes horizontales de graviers et de sables à matrice limono-argileuse y sont également visibles, ainsi que quelques charbons millimétriques. La couche septentrionale (US 8) fait 6,40m de long pour une profondeur moyenne de 15 cm. De par sa morphologie en biseau, la couche méridionale (US 19) semble avoir été détruite lors d'un creusement (US IF4). Elle ne mesure plus que 3,50 m de long pour une profondeur maximale de 15 cm. Il est possible qu'il s'agisse du remplissage de structure(s) excavée(s) d'habitat.

Les vestiges des structures d'habitat sont enfouis sous des couches (US 7 et 12) brun noirâtre à sables, graviers, cailloux et matrice très argileuse. Quelques blocs brûlés en Calcaire d'Etrochey sont à noter, ainsi que la présence de très nombreux charbons millimétriques et centimétriques, d'une grande quantité d'os, de boulettes de terre cuite, d'un fragment de tôle ondulée en bronze, une scorie et des traces grises (des cendres de foyer?). Elles représentent probablement des couches de rejets autour d'installations supposées proches.

Reposant sur une surface d'érosion (US IF4), une couche (US 13) limono-argileuse grise est striée de rouge d'oxydes de fer et mouchetée de charbons millimétriques et centimétriques. Cette couche à sables et graviers calcaires a fourni également beaucoup de matériel archéologique (os, céramiques, etc.). Elle correspond à des rejets de cendres de foyer. Une couche similaire observée sur la coupe opposée (US 13b) a également livré du matériel archéologique.

Une grande structure en forme de dôme interprétée comme une structure de chauffe est présente à l'arrière des vestiges du premier état du mur défensif. Comprenant dix unités stratigraphiques, elle mesure 7,20 m de long à la base pour une hauteur de 65 cm.

Dans sa partie méridionale, elle est composée de couches (US 18a et 18b) obliques, superposées et séparées par un alignement de pierres en calcaire à faciès Lézinnes et Calcaire d'Etrochey rougies sous leur face inférieure. Ces couches sont constituées d'un mélange de pierres et de sédiments argilo-sableux orange à rouge violacé avec présence de charbons millimétriques et centimétriques. Elles surmontent un dépôt (US 17) très charbonneux (poutre en bois carbonisée?). A l'interface avec le paléosol est présente une couche (US 14) brune limoneuse comportant quelques sables, graviers et des traces charbonneuses linéaires horizontales.

Dans sa partie septentrionale, la structure est constituée simplement de deux couches (US 20 et 23a) obliques. La couche méridionale (US 20) est de nature similaire au paléosol (US 11). Moins argileuse, la

seconde couche (US 23a) comporte approximativement en son centre un gros bloc à plat en Calcaire d'Étrochey.

Au centre de la structure, une couche (US 15a) limono-argileuse contenant une forte concentration en charbons s'ancre verticalement dans le paléosol. Sa couleur est un dégradé allant du noir (charbons) dans sa partie méridionale à un violet très sombre dans sa partie septentrionale (paléosol chauffé); la trace charbonneuse représente certainement les restes d'un élément en bois. Contre la base de la poutre et sur le paléosol est présente une couche discontinue (US 15b) très argileuse. Sa couleur est un dégradé allant du rouge vif au centre de la structure à violet profond vers l'extérieur. Cette couche peut correspondre à un revêtement argileux interne de la structure de chauffe.

Lors de son abandon, la structure a subi une forte destruction (US IF5) et un remblaiement volontaire (US 16). Ce remplissage est composé d'un sédiment sableux de terre cuite brun rougeâtre, mélangé à des grains de chaux et des cailloux partiellement transformés en chaux.

Dans le but de prélever des échantillons pour une étude archéomagnétique, une fouille très limitée de la structure a été conduite. Elle a permis de réaliser quatre constatations:

- des pierres plates ayant subi de fortes températures ont été disposées sur la surface plane constituée par la couche argileuse du fond de la structure;
- la couche argileuse basale est rougie sur une épaisseur d'environ 5 cm;
- l'unité très charbonneuse (US 17) est présente autour des argiles chauffées;
- des amalgames de chaux et de pierres plus ou moins transformées en chaux ont été observés.

Sur la coupe opposée, une structure similaire, mais moins bien conservée, a pu être également identifiée. A partir de ces quelques éléments, l'architecture et l'usage de ce(s) four(s) ne peuvent être connus précisément. Dans la partie méridionale de la coupe, un sédiment brun noirâtre argileux à sables, graviers et cailloux (US 6) représente une épaisse couche de colluvions. Elle contient également beaucoup de matériel archéologique: céramique très fragmentée, terre cuite, os, etc. indiquant le remaniement de couches d'occupation situées plus en amont du versant.

Le toit très irrégulier (US IF2) de la couche de colluvions riche en matériel archéologique (US 6) représente un creusement d'origine anthropique qui a également détruit en partie les vestiges du deuxième état du système défensif. Le remplissage du creusement (US 3) est composé d'un sédiment sableux très hétérogène. Ces travaux ont certainement été effectués lors de l'installation de la voie de chemin de fer toute proche.

Sur l'ensemble de la coupe, une couche brun foncé de 20cm d'épaisseur en moyenne représente la profondeur des labours actuels du champ.

Les données géophysiques

En complément des observations en coupe, des prospections géophysiques ont été réalisées en 2010 avec un même carroyage dans l'objectif de suivre en plan les structures recoupées.

La résistivité électrique apparente est une méthode basée sur la faculté des sols à conduire un courant électrique qui les traverse (Gaffney/Gater 2004; Dabas 2006). Le dispositif »pôle-pôle« utilisé se présente sous la forme de deux électrodes mobiles, l'une de courant et l'autre de potentiel, associées à deux électrodes fixes positionnées loin des précédentes dites »à l'infini«. Pour un tel dispositif, la profondeur d'investigation moyenne est voisine de la distance entre les deux électrodes mobiles. Pour la prospection, trois écartements des électrodes ont été utilisés (0,5 m, 1 m et 1,5 m). Les résultats sont visualisés sous la forme de cartes de résistivité apparente exprimée en Ohm · mètre ($\Omega \cdot m$).

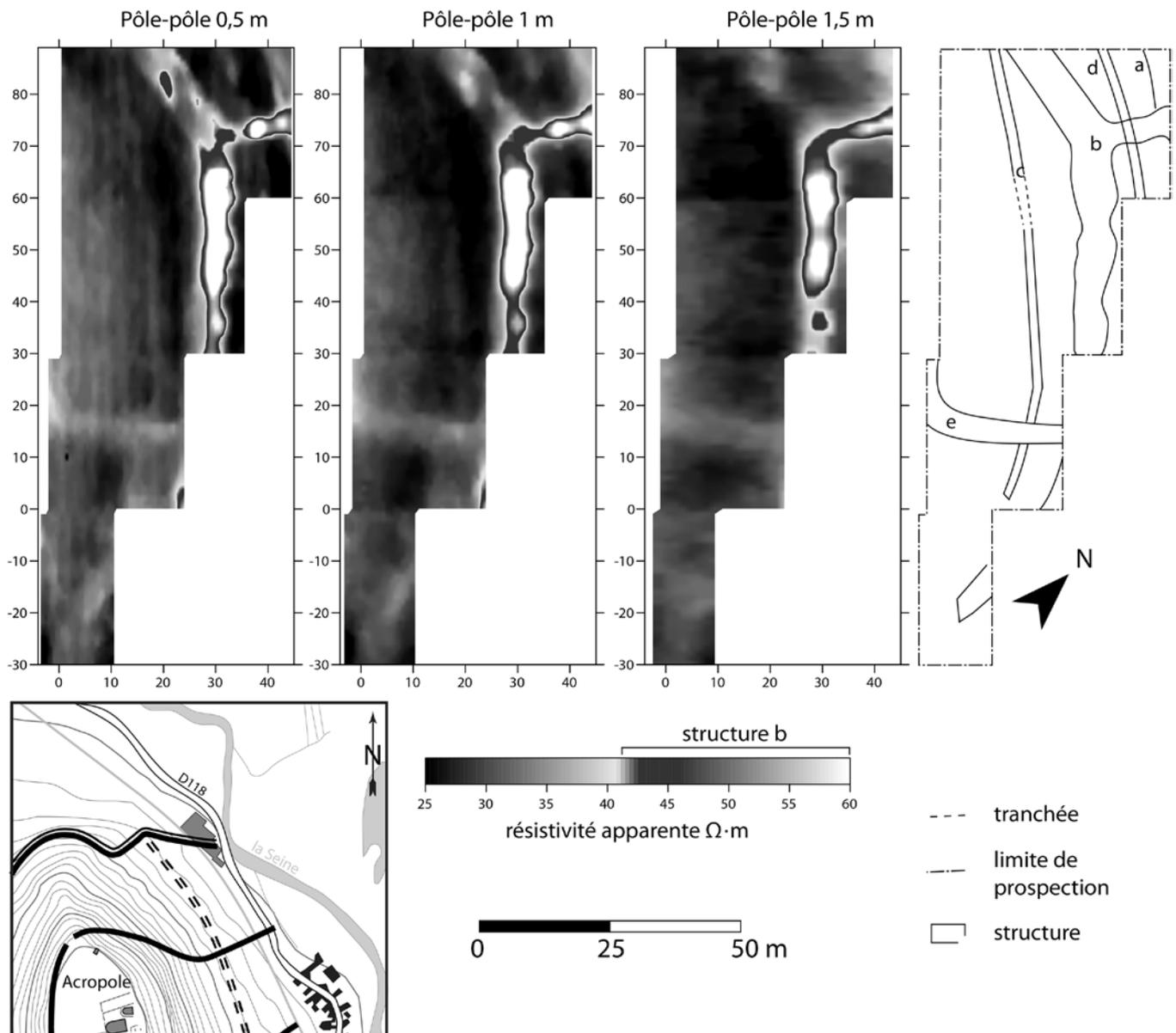


Fig. 3 Carte de résistivité électrique réalisée au lieu-dit les Renards sur la commune de Vix (départ. Côte-d'Or). Pour un rehaussement optimal de l'image en noir et blanc, l'échelle de couleur a été divisée en deux dégradés de gris. Les valeurs comprises entre 43 et 60 $\Omega \cdot m$ sont localisées dans l'anomalie provoquée par la structure b. – (Illustration C. Camerlynck/F. Cruz).

Les prospections magnétiques reposent sur la capacité de certains appareils très sensibles à mesurer de très faibles variations spatiales du champ magnétique terrestre (Gaffney/Gater 2004; Dabas 2006). Les résultats de la prospection magnétique sont présentés sous la forme de cartes de gradient magnétique (magnétogrammes) exprimé en nanotesla par mètre (nT/m).

L'ensemble des anomalies observées sur les cartes de prospection géophysique représente au total six structures (fig. 3-4):

- la structure a n'est observable que sur 10 m dans le secteur nord-est de la carte de prospection électrique. D'apparence très diffuse, elle se caractérise par une résistivité très légèrement plus élevée sur les cartes à 0,5 m et 1 m d'écartement des électrodes. En prospection magnétique, elle se présente sous la forme

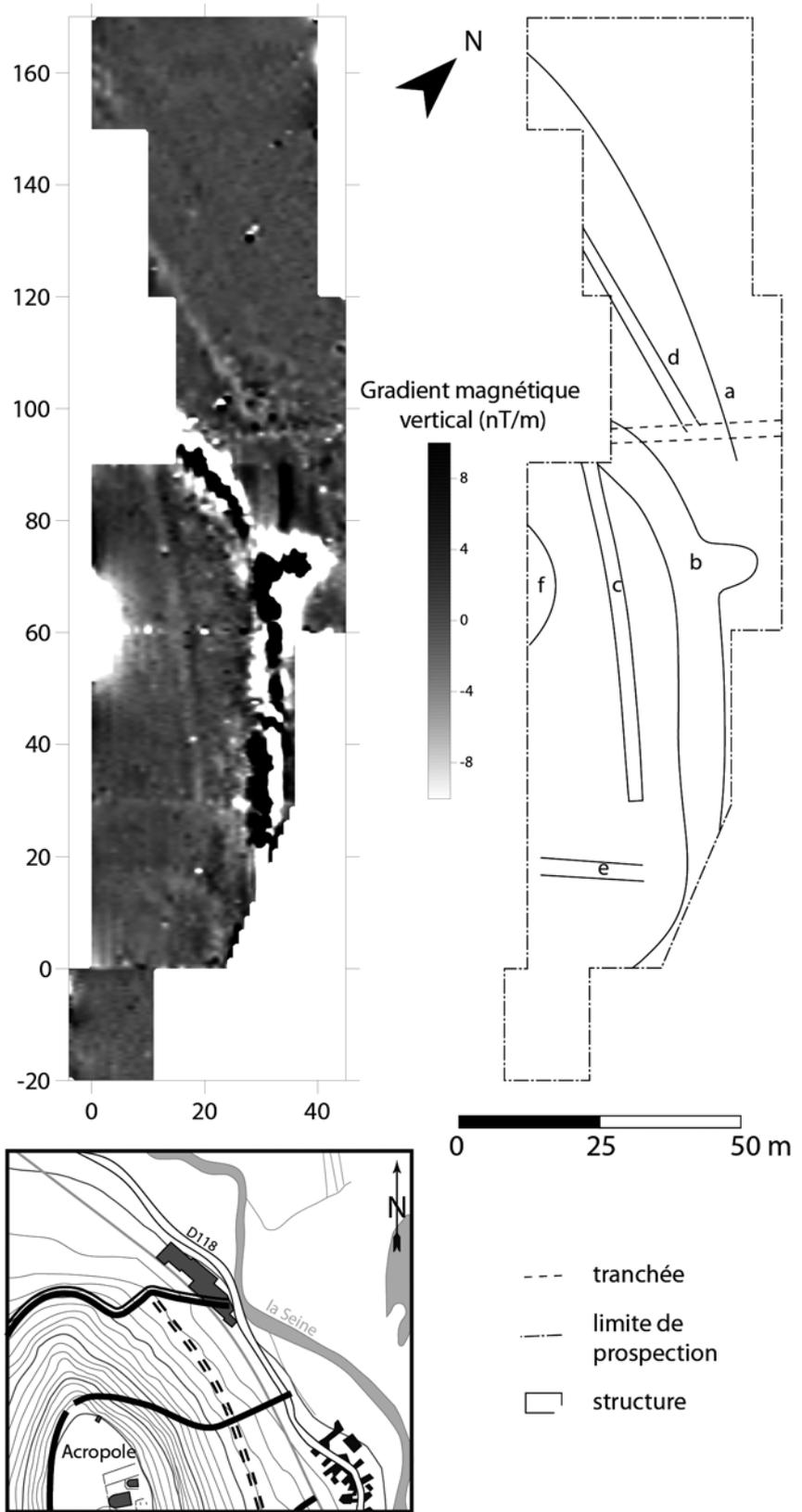


Fig. 4 Magnétogramme réalisé au lieu-dit les Renards sur la commune de Vix (départ. Côte-d'Or). – (Illustration C. Camerlynck/F. Cruz).

- d'une anomalie linéaire de valeurs légèrement positives bordée dans sa partie nord par un halo diffus négatif pour une longueur totale relevée de 82 m. Cette structure serait le toit de la couche pierreuse du fossé;
- la structure b présente la forme d'un Y dissymétrique. Les segments nord-est et sud montrent des valeurs fortes de résistivité atteignant ponctuellement $125 \Omega \cdot m$. La partie méridionale du segment sud est légèrement courbe. Le segment nord-ouest se caractérise par des valeurs plus faibles (entre 35 et $45 \Omega \cdot m$) et disparaît presque sur la carte à 1,5 m d'écartement. Sur le magnétogramme, la structure b a de très fortes valeurs positives de gradient magnétique (jusqu'à 703 nT/m) entourées d'un halo de très faibles valeurs négatives (jusqu'à -176 nT/m). Cette structure représente une succession de structures de chauffe similaires à celle observée sur la coupe;
 - la structure c est linéaire dans sa partie septentrionale, avec une courbure difficilement identifiable dans sa partie méridionale sur la carte de résistivité électrique, car sa résistivité est légèrement plus grande que celle de l'encaissant. Sur la carte de gradient magnétique, elle est représentée par une anomalie de valeurs légèrement positive accompagnée au nord d'un halo négatif. Sa longueur relevée sur les cartes est de 87 m. Cette structure serait le parement interne du deuxième état de la fortification;
 - la structure d présente des caractéristiques similaires à la structure c sur les cartes de prospection électrique et magnétique. Elle n'est observable que sur une longueur de quelques mètres sur les cartes de résistivité à 0,5 m et 1 m d'écartement des électrodes. Sa trace disparaît complètement sur la carte à 1,5 m d'écartement. Sur le magnétogramme, cette structure a été relevée sur 70 m de longueur. Elle correspondrait probablement au parement externe du second état du mur;
 - la structure e se caractérise également par de faibles valeurs de résistivité électrique apparente. Rectiligne et d'orientation SO-NE, elle dessine une courbe dans sa partie occidentale. Elle est absente sur le magnétogramme;
 - la structure f est absente sur la carte de résistivité électrique. Elle se caractérise par une anomalie de très faibles valeurs négatives de gradient magnétique. Cette anomalie de forme circulaire indique certainement la présence d'une importante masse métallique située à l'extérieur du secteur prospecté. Sa présence est probablement liée à l'ancienne ligne de chemin de fer toute proche.

ANALYSES ET DATATIONS

Susceptibilité magnétique

Afin de mieux caractériser les sédiments et les sols observés en coupe, huit profils de susceptibilité magnétique ont été relevés avec un pas d'échantillonnage de 2 cm (cf. **fig. 2a-h**).

La susceptibilité magnétique k que nous présentons en 10^{-5} SI (Système International) est la capacité d'un volume donné de sédiments à acquérir une aimantation (Dearing 1999; Gaffney/Gater 2004; Dabas 2006). Le contexte géologique de l'étude est un paramètre important dans l'interprétation des résultats de ce type d'analyse. Dans la région du mont Lassois, les propriétés diamagnétiques des carbonates engendrent de faibles valeurs de susceptibilité magnétique dans les roches calcaires. Lors des processus de pédogenèse, la perte des carbonates (de Jong/Nestor/Pennock 1998) et la formation de minéraux magnétiques secondaires (Singer et al. 1996; Dearing 1999, 44) sont à l'origine de l'augmentation de la base vers le sommet des valeurs de susceptibilité magnétique dans les profils de sol. Les phénomènes d'érosion peuvent mobiliser ces minéraux et les déposent dans certains secteurs d'accumulation, tels que les bas de versants (Vannière/Bossuet/Gauthier 2000) ou encore les plaines alluviales (Cruz/Petit 2012).

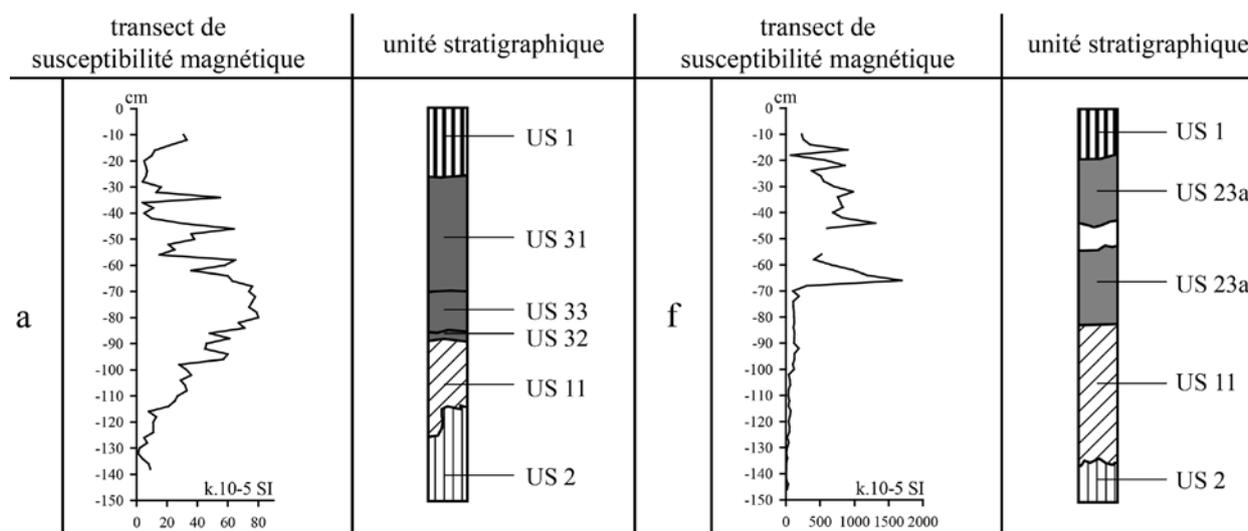


Fig. 5 Exemple de deux profils de susceptibilité magnétique (**a** et **f**) réalisés sur la coupe du sondage. – (Illustration F. Cruz).

La présence du paléosol (US 11) bien préservé sous le mur défensif est mise en évidence par l'augmentation de la susceptibilité magnétique (**fig. 5**) sur l'ensemble des profils le traversant. Les valeurs maximales du paléosol varient entre $60 \cdot 10^{-5}$ et $80 \cdot 10^{-5}$ SI au toit, tandis qu'elle sont en moyenne de $10 \cdot 10^{-5}$ SI pour le substrat. Cette grande différence de susceptibilité magnétique du paléosol se remarque également dans la masse du premier état du rempart. Lorsque les recharges de terre sont constituées du sol ancien (US 31 et 33), la susceptibilité magnétique est forte, tandis que les recharges issues principalement du substrat géologique (US 27 et 25) présentent de faibles valeurs.

L'autre résultat intéressant de cette analyse est la présence de très fortes valeurs de susceptibilité magnétique dans la recharge de la masse de la structure de chauffe (US 23b). Avec une moyenne d'approximativement $650 \cdot 10^{-5}$ SI, elles atteignent localement $1692 \cdot 10^{-5}$ SI (**fig. 5**) témoignant probablement de la présence de faibles quantités de fer métallique. Les matériaux de cette couche ont vraisemblablement été prélevés à proximité d'un secteur dédié à la métallurgie (atelier de réduction, forge, etc.) qui est à l'origine de cette pollution (microbattitures, microscories, etc.).

Mobilier archéologique

La quantité de mobilier recueillie en coupe se monte à un nombre de restes de 72 pour un nombre minimal d'individus pondéré de 9 (**fig. 6**).

L'une des couches de rejets domestiques (US 7) a livré six fragments de céramiques correspondant à trois individus pondérés (pondération typologique et technologique). Parmi ces vestiges céramiques, un fragment de coupe hémisphérique à bord biseauté (US 7 n° 2) a été identifié, ainsi qu'un fragment d'épaulement d'une forme de type écuelle (US 7 n° 1). Ces éléments peuvent être attribués chronologiquement au Hallstatt D2/D3.

Parmi les sept tessons fournis par la couche de colluvions recouvrant les couches de rejets domestiques, une coupe hémisphérique (US 6 n° 1) et un bord d'encolure de type écuelle ou pot légèrement déversé (US 6 n° 2) ont pu être identifiés. Ces quelques éléments sont également des formes du Hallstatt D2/D3.

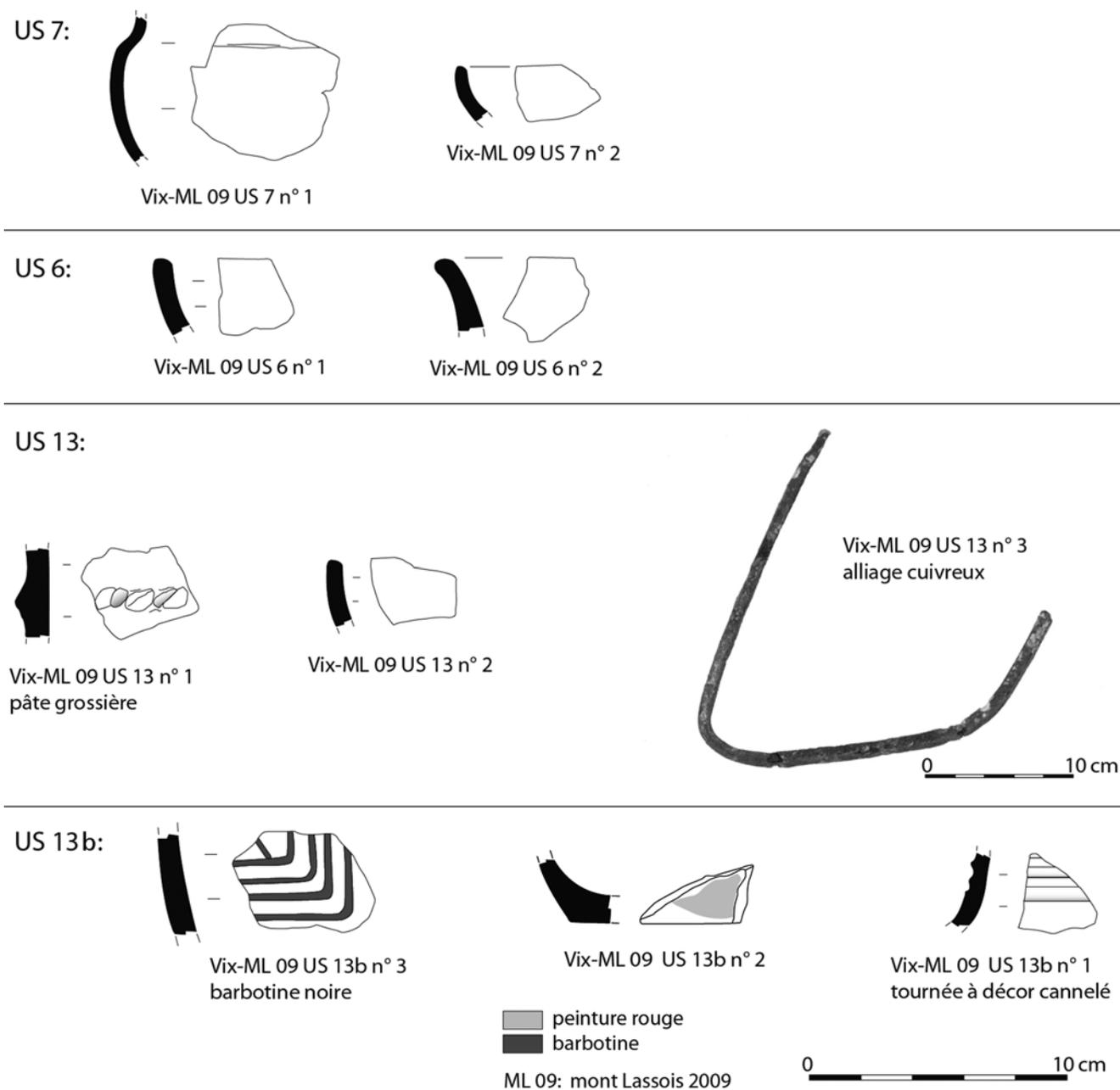


Fig. 6 Matériel archéologique déterminé issu du sondage de la fortification au lieu-dit les Renards sur la commune de Vix (départ. Côte-d'Or). – (Illustration D. Bardel).

Le mobilier céramique recueilli dans la couche cendreuse située sous le second état de la structure de chauffe (US 13) regroupe douze restes, correspondant à trois individus pondérés. Seuls, un fragment de coupe ou bol hémisphérique (US 13 n° 2) et un fragment de pot à cordon (US 13 n° 1) ont pu être identifiés. Ces vestiges peuvent être attribués au Hallstatt D. Un élément métallique a également été trouvé dans ce niveau. Il s'agit d'une petite barre en alliage cuivreux de section carrée de 2-2,5 mm de côté (US 13 n° 3) et d'environ 14 cm de longueur, repliée plus ou moins en forme de U. Cet élément est probablement une barre de matière première mise en forme par martelage et destinée à la fabrication de petits objets en bronze. Elle

US	Numéro de laboratoire	Datation non calibrée	Datation calibrée	
			Probabilité à 68,2%	Probabilité à 95,4%
17	Poz-35457	2400 ± 40 BP	522 cal BC (68,2%) 401 cal BC	749 cal BC (13,6%) 687 cal BC 666 cal BC (3,7%) 643 cal BC 592 cal BC (1,2%) 577 cal BC 568 cal BC (76,9%) 393 cal BC
18b	Poz-35458	2465 ± 30 BP	752 cal BC (25,8%) 686 cal BC 667 cal BC (11,6%) 636 cal BC 622 cal BC (2,4%) 614 cal BC 595 cal BC (28,3%) 515 cal BC	760 cal BC (27,8%) 682 cal BC 671 cal BC (56,7%) 480 cal BC 469 cal BC (10,9%) 414 cal BC
13	KIA42203	3042 ± 40 BP	1386 cal BC (68,2%) 1264 cal BC	1414 cal BC (94,6%) 1194 cal BC 1141 cal BC (0,8%) 1134 cal BC
36	KIA42202	3068 ± 36 BP	1400 cal BC (68,2%) 1306 cal BC	1423 cal BC (94,6%) 1264 cal BC 1228 cal BC (0,8%) 1222 cal BC

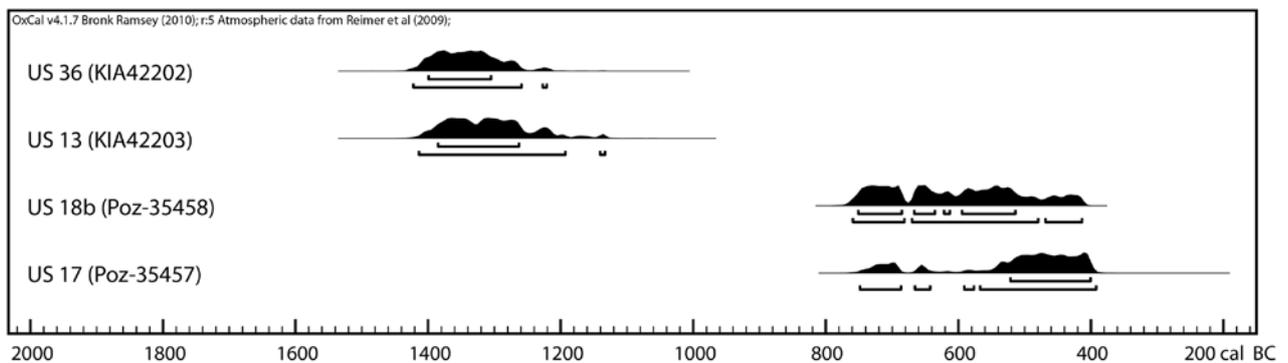


Fig. 7 Datations radiocarbone du sondage au lieu-dit les Renards sur la commune de Vix (départ. Côte-d'Or). – (Tableau F. Cruz).

porte les traces de découpe aux ciseaux à chacune de ses extrémités. Ces modules de matière première ont été identifiés sur plusieurs sites d'importance du Hallstatt D1 à La Tène A sous forme de fragments mis au rebut. Ils sont courants dans la paléomanufacture des petits objets en bronze et notamment des fibules (Dubreucq 2007, 59 p.).

Une couche cendreuse identique sur la coupe opposée de la tranchée a fourni 21 fragments de céramique. Plusieurs tessons de céramique peinte du «type vixéen» (3 nombre de reste) illustrée soit par de simples traces de peintures rouges en aplats (US 13b n° 2), soit par un décor de barbotine (US 13b n° 3) sont présents dans ce lot. Un fragment de céramique finie au tour, caractérisé par un décor cannelé (US 13b n° 1) identifie également une production emblématique du Hallstatt final (Ha D2/D3) et du site aristocratique de Vix (Bardel 2012).

Datations radiocarbone

Quatre prélèvements de charbons de bois ont été envoyés pour datation radiocarbone (fig. 7). Deux de ces échantillons proviennent de la structure de chauffe (cf. fig. 2). Le premier a été prélevé en coupe (dans l'US 18b) et le second à l'intérieur de la structure de chauffe (dans la continuité de l'US 17). Les deux autres

prélèvements ont été effectués pour l'un dans la couche cendreuse présente sous la structure de chauffe (US 13) et pour l'autre dans une couche de même nature (US 36), mais située dans le comblement du fossé défensif.

Les deux premiers échantillons ont été envoyés au laboratoire de Poznań. Les deux autres prélèvements sont allés au laboratoire de Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Les calibrations des datations ont été effectuées à l'aide du logiciel OxCal v4.1.7 à partir de la courbe IntCal 09 (Bronk Ramsey 2009).

Les échantillons de la structure de chauffe indiquent des dates avec une confiance à 95,4 % situées entre 760 et 393 cal BC, soit l'ensemble du Hallstatt et une partie de La Tène. Néanmoins, les intervalles de dates les plus probables privilégient une datation au Hallstatt final cohérente avec la datation fournie par le matériel archéologique.

Il en va tout autrement pour les dates des couches cendreuses (US 13 et 36) qui sont sensiblement identiques, mais qui se situent pour l'intervalle de confiance à 68,4 % entre 1400 et 1264 cal BC. Ces datations couvrent ainsi une période allant du Bronze moyen II au Bronze final I. Elles ne correspondent en aucun cas avec la datation par le matériel archéologique des structures de chauffe. Une hypothèse intéressante pour expliquer l'ancienneté de ces datations est l'emploi d'un combustible fossile comme de la tourbe séchée. Ce matériau est présent en relative abondance dans la plaine alluviale de la Seine au pied du mont Lassois (Cruz 2012).

Analyse archéomagnétique

L'objectif principal de l'étude archéomagnétique de la structure de chauffe était d'apporter un point de référence supplémentaire aux courbes de variation séculaire du champ magnétique terrestre (Hervé 2012). L'archéomagnétisme repose sur l'enregistrement par la terre cuite d'une aimantation thermorémanente (ATR) parallèle et proportionnelle au champ magnétique ambiant lors de la dernière chauffe à haute température (supérieure à 500 °C) de l'argile (Lanos 2006). L'analyse a été menée au laboratoire de Rennes. 16 prélèvements, orientés à la boussole, ont été réalisés dans le niveau argileux très compact rubéfié sur 5 cm d'épaisseur (US 15). Au laboratoire, chaque bloc a été induré puis découpé en plusieurs spécimens (cubes de 2 cm de côté). Les analyses de minéralogie magnétique (courbes de variation de la susceptibilité en fonction de la température, acquisition d'aimantation rémanente isotherme) ont mis en évidence que le minéral porteur de l'aimantation rémanente est la magnétite.

L'archéodirection de l'ATR acquise au cours de la dernière chauffe a été déterminée par désaimantation thermique (20 spécimens) et par champ alternatif (15 spécimens). La quasi-totalité (33/35) des spécimens porte une seule composante d'aimantation. Ceci indique que la température au cours de la chauffe avait au moins atteint 580 °C, qui est la température de Curie de la magnétite. L'archéodirection (inclinaison I et déclinaison D) moyenne a été calculée par la statistique de Fisher sur 13 blocs (les trois autres prélèvements ont une direction hors-tendance, qui est peut-être liée à un mouvement local du sédiment après la chauffe). Le regroupement des directions de ces 13 blocs est très bon avec un facteur k (quantifiant le regroupement) égal à 791 et une erreur à 95 % de confiance égale à 1,4°. L'inclinaison moyenne (à Vix) est égale à $65,8 \pm 1,4^\circ$ et la déclinaison moyenne à $0,5 \pm 3,6^\circ$ (Hervé/Chauvin/Lanos 2013a). L'archéointensité, exprimé en microtesla (μT), a été déterminée par le protocole de Thellier-Thellier avec bouclages et correction d'anisotropie et de vitesse de refroidissement. Sur douze spécimens, huit respectent les critères de qualité préconisés (Hervé/Chauvin/Lanos 2013b). L'archéointensité moyenne est égale à $66,4 \pm 5,5 \mu\text{T}$.

Afin d'utiliser la structure de chauffe de Vix comme nouveau point de référence des courbes archéomagnétiques, il faut au préalable estimer la datation de la dernière chauffe de la structure. Ce calage chronologique, qui doit faire l'objet d'un soin minutieux, a été estimé à partir de l'intervalle de date à 95 %

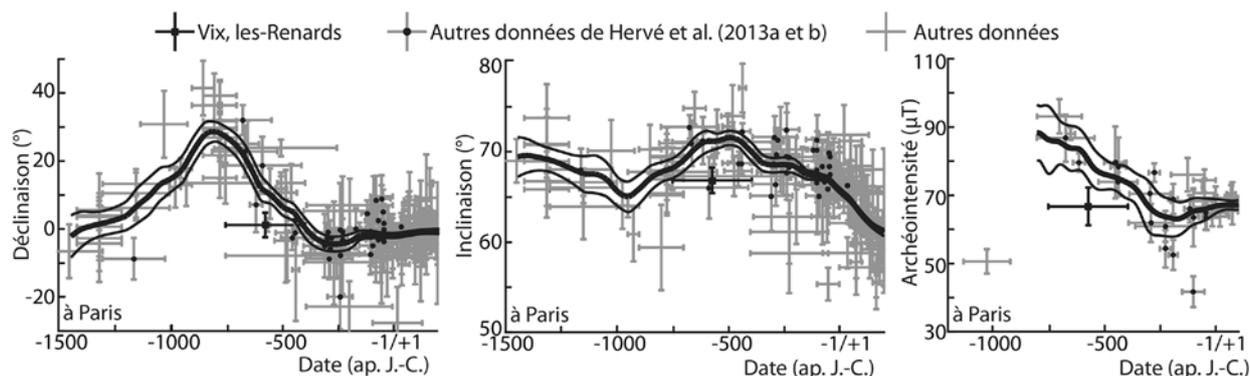


Fig. 8 Comparaison des résultats obtenus sur le four de Vix-les Renards (départ. Côte-d'Or) avec les autres points de référence disponibles en Europe occidentale et les nouvelles courbes de référence de la direction et de l'intensité du champ géomagnétique (Hervé/Chauvin/Lanos 2013a; 2013b). Les courbes, construites par moyenne mobile, sont présentées avec leurs erreurs à 95 % de confiance. Les données sont relocalisées à Paris, point de référence des courbes. La datation de la dernière chauffe de la structure de Vix est représentée par l'intervalle de date à 95 % de confiance du radiocarbone. – (Illustration G. Hervé).

de confiance de la datation radiocarbone. Ceci est possible, car les charbons de bois étudiés sont d'une part de petite taille et d'autre part directement associés au fonctionnement de la structure (Hervé/Lanos/Chauvin sous presse). La forme, complexe et multimodale, de la courbe de probabilité de date du radiocarbone (fig. 7) a été prise en compte dans le calcul des nouvelles courbes de référence.

La figure 8 compare les résultats de la structure de chauffe des Renards avec les autres points de référence disponibles en Europe occidentale (Hervé/Chauvin/Lanos 2013a; 2013b et études antérieures telles que Gallet/Genevey/Le Goff 2002). L'ensemble de ces données a été utilisé pour construire de nouvelles courbes de la variation séculaire du champ géomagnétique en Europe occidentale. L'acquisition récente de nouvelles données a permis d'améliorer la résolution des courbes de l'inclinaison et de la déclinaison (Hervé/Chauvin/Lanos 2013a) par rapport aux précédentes (Gallet/Genevey/Le Goff 2002) et de construire la première courbe de l'intensité au 1^{er} millénaire av. J.-C. (Hervé/Chauvin/Lanos 2013b).

Le four de Vix étant un point de référence, une datation archéomagnétique ne peut en aucun cas être réalisée à partir des nouvelles courbes de référence. Néanmoins, la comparaison des résultats des Renards avec les autres données de référence permet aussi de discuter de la datation de la structure de chauffe. Par rapport à la datation radiocarbone entre 760 et 393 cal BC, les faibles déclinaisons et archeointensités observées privilégient la fourchette basse de cet intervalle (fig. 8). En effet, la dernière chauffe du four apparaît très peu probable dans la fourchette haute, car la déclinaison et l'intensité ont des valeurs très élevées (respectivement environ 35° et 90 μT) aux 8^e et 7^e siècles av. J.-C. L'archéomagnétisme fournit donc un élément de datation »indirect«, qui concorde avec la datation par le mobilier archéologique au Hallstatt D2/D3.

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Le sondage de bas de versant effectué au lieu-dit les Renards a mis en évidence une fortification inédite comportant probablement deux états de construction. De la première phase, il ne reste que la rampe constituée de recharges de terre. Son architecture est très similaire à celle du premier état de la Levée 1 du mont Lassois fouillée récemment au lieu-dit la Mériotte (Pertlwieser et al. 2011). Néanmoins, l'arasement

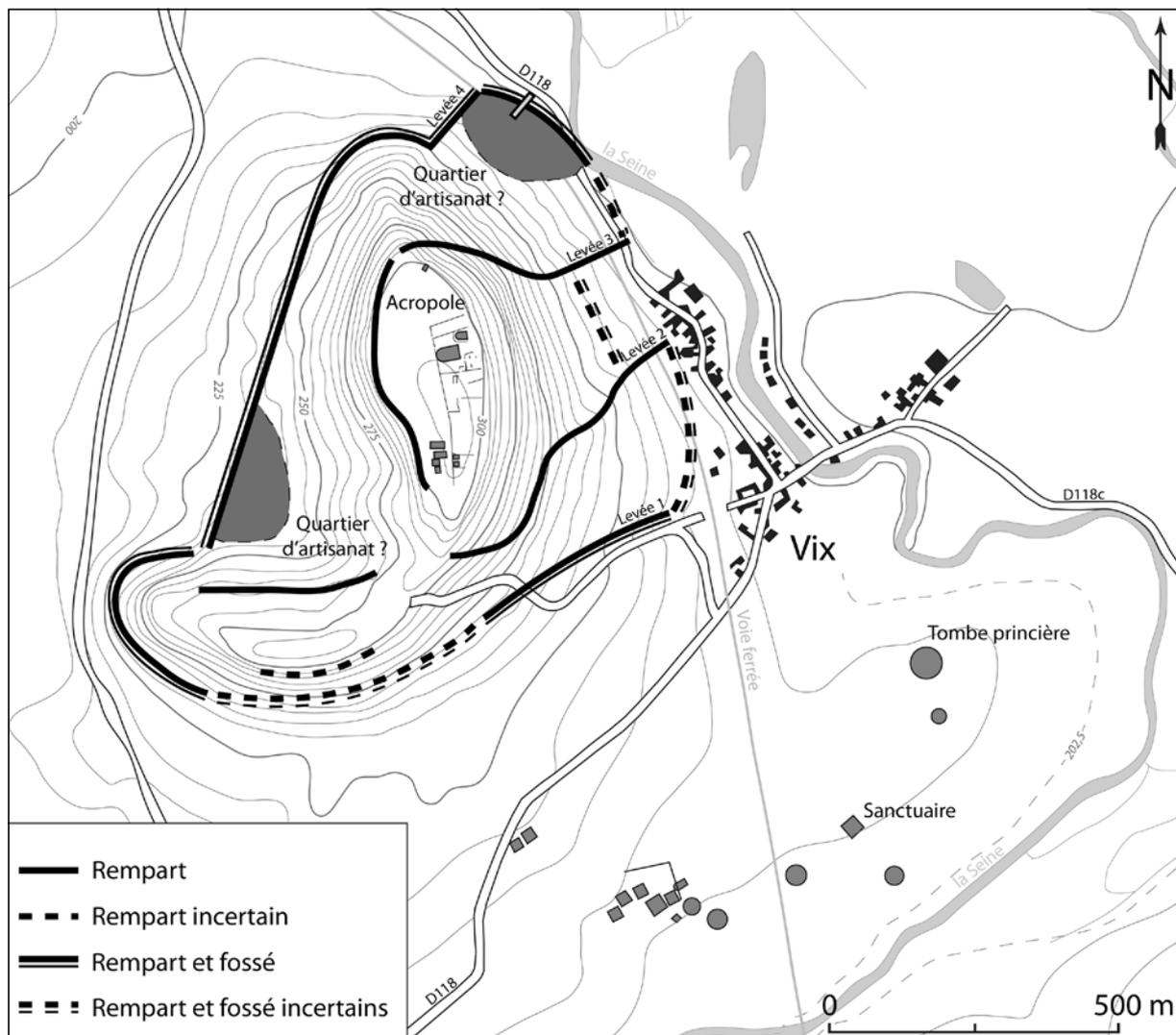


Fig. 9 Organisation de la résidence princière de Vix (départ. Côte-d'Or). – (Illustration F. Cruz).

trop avancé de la Levée 1 n'avait pas permis de fournir d'arguments solides pour trancher entre l'hypothèse d'un unique état ou de deux états fonctionnels. Dans le cas de la fortification du lieu-dit les Renards, la présence de structures de chauffe et d'installations encore indéterminées s'appuyant sur l'arrière des vestiges du premier état du rempart sont des éléments pertinents pour étayer la présence de deux états fonctionnels.

La seconde phase englobe la masse du premier état. Selon la stratigraphie, la partie externe de la masse du premier état du rempart a été recoupée lors d'une possible rectification du fossé. Comme dans l'architecture de la fortification du plateau Saint-Marcel (Urban/Pertlwieser 2011b), le second état du rempart comprendrait deux parements (interne et externe) en pierres sèches. Ce second état utilise de nombreuses pierres en Calcaire d'Étrochey qui ont été également retrouvées en grande quantité dans les autres remparts et les tertres funéraires ou en emploi comme pierres de calage dans l'architecture de l'habitat du plateau Saint-Marcel, etc. Le grand volume de pierres en Calcaire d'Étrochey et les arêtes anguleuses observées sur la majorité de ces pierres traduisent une exploitation en carrière.

Les prospections géophysiques ont mis en évidence que ces parements forment des segments rectilignes. L'articulation entre ces segments n'a pu être reconnue. Observées également sur les cartes de géophysiques,

les structures de chauffe s'appuyant à l'arrière du premier état du mur mettent en évidence un tracé courbe de ce dernier. Il relie ainsi les Levées 3 et 4 en suivant les courbes topographiques du versant. Les tracés sensiblement différents des deux états de la fortification vont dans le sens de deux états fonctionnels distincts que les prochaines fouilles devront confirmer.

L'ensemble des datations (radiocarbone, mobilier et archéomagnétique) indique que l'occupation de cette partie du versant est contemporaine de l'occupation principale du mont Lassois du Hallstatt D2/D3. Cette datation fournit un *terminus post quem* à la première phase de la fortification et un *terminus ante quem* de la seconde phase de la fortification. Cependant, selon les fouilles du système défensif de la résidence princière de Vix (Joffroy 1960; 1979; Pertlwieser et al. 2011; Urban/Pertlwieser 2011a; 2011b) et les datations obtenues lors du sondage, il est très probable que les deux états de la fortification datent tous les deux du Hallstatt D2/D3.

Le récent relevé topographique pédestre a permis d'avancer l'hypothèse d'un rempart ceinturant la base du versant sud-est du mont Lassois (Böttinger/Müller/Schenk 2011, 167. 172 fig. 13). Ce rempart formerait un angle droit avec l'extrémité de la Levée 1 et se dirigerait en direction la Levée 2. Cette hypothèse est donc étayée par la présence de la fortification reliant les Levées 3 et 4. Ces deux remparts permettent de tracer un système défensif quasi fermé de la résidence princière de Vix (fig. 9). Entre les Levées 2 et 3, aucune fortification n'a encore été reconnue, mais il est probable que l'ensemble du versant oriental du mont Lassois a été délimité par une ligne de défense en pied de versant, isolant cette butte de la plaine alluviale de la Seine. Seules, des fouilles extensives permettront de déterminer les probables dispositifs d'accès à cet espace en pied de versant.

Au premier âge du Fer, le pied du versant nord-est du mont Lassois était occupé par un quartier résidentiel ou d'artisanat protégé à l'intérieur du système défensif. Sans véritables fouilles des structures, la détermination de la fonction des bâtiments et par conséquent de ce quartier inédit de la résidence princière de Vix reste malaisée. Néanmoins, la présence de quelques déchets de métallurgie (fragment de fils en alliage cuivreux et fer métallique dans les terres des structures de chauffe) et le grand nombre de structures de chauffe vont dans le sens d'installations artisanales. La grande quantité de matériel archéologique présent dans les colluvions à l'arrière de la fortification indique que les occupations devaient s'étendre également en amont sur le versant.

Remerciements

Cette recherche est menée dans le cadre du Projet Commun de Recherche (PCR) «Vix et son Environnement». Nous tenons à

remercier l'ensemble des acteurs du PCR et plus particulièrement T. Pertlwieser pour ses conseils.

Bibliographie

Bardel 2012: D. Bardel, Société, économie et territoires à l'âge du Fer dans le Centre-Est de la France: analyse des corpus céramiques des habitats du Ha D-LT A (VII-V^e av. J.-C.) [thèse de doctorat inéd. Univ. Bourgogne 2012].

Böttinger/Müller/Schenk 2011: W.-U. Böttinger / D. Müller / K. Schenk, Étude topographique du mont Lassois et de son environnement immédiat. Dans: Chaume/Mordant 2011, 153-188.

Bronk Ramsey 2009: C. Bronk Ramsey, Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51/1, 2009, 337-360.

Chaume/Mordant 2011: B. Chaume / C. Mordant (éd.), Le complexe aristocratique de Vix. Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois (Dijon 2011).

- Cruz 2012: F. Cruz, L'environnement du site «princier» de Vix (Côte d'Or): approche géoarchéologique [thèse de doctorat inéd. Univ. Bourgogne 2012].
- Cruz/Petit 2011: F. Cruz / Ch. Petit, Paysage géomorphologique du site de Vix et évolution de la vallée de la Seine. Dans: Chaume/Mordant 2011, 141-152.
- 2012: F. Cruz / Ch. Petit, Le paysage de la vallée de la Seine au pied du site «princier» de Vix (Côte-d'Or). Dans: M. Honegger / C. Mordant (éd.), L'homme au bord de l'eau. Archéologie des zones littorales du néolithique à la protohistoire. Actes du 135^e Congrès National des Sociétés Historique et Scientifique du CTHS «Paysages»; Neuchâtel, 6-11 Avril 2010. Cahiers d'Archéologie Romande 132 = Documents Préhistorique 30 (Lausanne 2012) 89-98.
- Dabas 2006: M. Dabas, La prospection géophysique. Dans: A. Ferdière (éd.), La prospection (Paris 2006) 167-216.
- Dearing 1999: J. Dearing, Environmental Magnetic Susceptibility. Using the Bartington MS2 systeme (Oxford 1999).
- Delance 2002: J.-H. Delance, Avis de géologue agrée sur le projet d'extension de la sablière de d'Obtrée (Côte-d'Or) [rapport inéd., UFR Science de la Terre et de l'Univers, Dijon 2002].
- Dubreucq 2007: E. Dubreucq, Les mobiliers métalliques découverts sur les habitats du Ha D-LTA: approches qualitatives et quantitatives proposées pour quelques sites de l'Allemagne du Sud-Ouest à la France centrale [thèse de doctorat inéd. Univ. Bourgogne 2007].
- Gaffney/Gater 2004: C. Gaffney / J. Gater, Revealing the buried past. Geophysics for archaeologists (Gloucestershire 2004).
- Gallet/Genevey/Le Goff 2002: Y. Gallet / A. Genevey / M. Le Goff, Three millennia of directional variation of the Earth's magnetic field in western Europe as revealed by archaeological artefacts. Physics of the Earth and Planetary Interiors 131, 2002, 81-89.
- Hervé 2012: G. Hervé, Datation par archéomagnétisme des terres cuites archéologiques en France au premier millénaire av. J.-C. Etalonnage des variations du champ géomagnétique en direction et intensité [thèse de doctorat inéd. Univ. Bordeaux 3 2012].
- Hervé/Chauvin/Lanos 2013a: G. Hervé / A. Chauvin / P. Lanos, Geomagnetic field variations in Western Europe from 1500 BC to 200 AD. Part I: Directional secular variation curve. Physics of the Earth and Planetary Interiors 218, 2013, 1-13.
- 2013b: G. Hervé / A. Chauvin / P. Lanos, Geomagnetic field variations in Western Europe from 1500 BC to 200 AD. Part II: New intensity secular variation curve. Physics of the Earth and Planetary Interiors 218, 2013, 51-65.
- Hervé/Lanos/Chauvin sous presse: G. Hervé / P. Lanos / A. Chauvin, Analyses archéomagnétiques au Mont-Beuvray: de la construction de référentiels à la datation. Dans: V. Guichard (éd.), Etudes sur Bibracte 2 (sous presse).
- Joffroy 1960: R. Joffroy, L'oppidum de Vix et la civilisation hallstattienne finale dans l'est de la France. Publications de l'Université de Dijon 20 (Paris 1960).
- 1979: R. Joffroy, Vix et ses trésors (Paris 1979).
- de Jong/Nestor/Pennock 1998: E. de Jong / P. A. Nestor / D. J. Pennock, The use of magnetic susceptibility to measure long-term soil redistribution. Catena 32/1, 1998, 23-35.
- Lanos 2006: P. Lanos, L'archéomagnétisme. Dans: A. Ferdière (éd.), La datation en laboratoire (Paris 2006) 118-165.
- Loreau/Thierry 1975: J.-P. Loreau / J. Thierry, Notice explicative de la feuille Les Riceys de la carte géologique de la France au 1/50000^e (Paris 1975).
- Mordant/Chaume 2008: C. Mordant / B. Chaume (dir.), La résidence princière celtique du mont Lassois près de Vix. Les Dossiers d'Archéologie 329, 2008, 78-83.
- Pertlwieser/Urban 2010: Th. Pertlwieser / O. H. Urban, Zu den spät-hallstattzeitlichen Befestigungswerken von Vix-Mont Lassois. Dans: S. Fichtl (éd.), Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer. Collection Bibracte 19 (Glux-en-Glenne 2010) 67-77.
- Pertlwieser et al. 2011: Th. Pertlwieser / F. Cruz / Ch. Petit / D. Bar-del / L. Huguet, Le rempart et les structures de la levée 1. Dans: Chaume/Mordant 2011, 305-338.
- Singer et al. 1996: M. J. Singer / K. L. Verosub / P. Fine / J. TenPas, A conceptual model for the enhancement of magnetic susceptibility in soils. Quaternary International 34-36, 1996, 243-248.
- Thierry 1990: J. Thierry, Rapport d'expertise hydrologique concernant la création de la gravière sur le territoire de la commune d'Obtrée (Dijon 1990).
- Urban/Pertlwieser 2011a: O. H. Urban / Th. Pertlwieser, Le rempart de la «Levée 3» (Rempart 3) du bas de versant oriental du Mont Saint-Marcel. Rapport de synthèse des campagnes 2007-2011 de l'université de Vienne. Dans: B. Chaume (dir.), Vix et son environnement. Rapport d'étape 2009-2011 (Dijon 2011) 205-254.
- 2011b: O. H. Urban / Th. Pertlwieser, Le rempart supérieur du mont Saint Marcel. Dans: Chaume/Mordant 2011, 189-295.
- Vannière/Bossuet/Gauthier 2000: B. Vannière / G. Bossuet / E. Gauthier, Susceptibilité magnétique et indices polliniques, marqueurs de l'impact anthropique et de la dynamique fluviale dans la basse vallée du Doubs (Jura, France) entre le I^{er} et le VIII^e siècles après J.-C. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences – Series IIA = Earth and Planetary Science 331, 2000, 203-210.

Zusammenfassung / Abstract / Résumé

Eine bisher unbekannte Befestigung am Fürstensitz von Vix (départ. Côte-d'Or)

Im Rahmen von paläoökologischen Untersuchungen am Fürstensitz von Vix wurde ein Schnitt am Fuße des Osthangs des Mont Lassois angelegt. Er erbrachte eine bisher unbekannte Befestigung des hallstattzeitlichen Verteidigungssystems. Geophysikalische Prospektionen haben gezeigt, dass sein Verlauf einen Teil des Ostabhanges begrenzt. Ebenso bedeutend ist der Nachweis einer bisher unbekannt Besiedlung in diesem Bereich der Anhöhe. Einige Indizien deuten auf einen Handwerkerbereich der Stufe Hallstatt D2/D3. Alles in allem verändern diese neuen Erkenntnisse grundlegend unser Verständnis von der Raumordnung des Fürstensitzes von Vix.

A new fortification on the princely site of Vix (départ. Côte-d'Or)

Within the framework of a palaeoenvironmental study of the princely site of Vix, a trench was excavated at the foot of the eastern slope of the mont Lassois. This trench allowed to unearth a new fortification of the Hallstattian defensive system. The geophysical surveys showed that a segment of the eastern slope is lined with this new fortification. The second significant discovery was the presence of a new settlement in this area of the hill. Some data point out a possible craft production area dated in the Hallstatt D2/D3. This data set noticeably modifies our view of the spatial organisation of the princely site of Vix.

Une fortification inédite de la résidence princière de Vix (départ. Côte-d'Or)

Dans le cadre d'une étude paléoenvironnementale sur la résidence princière de Vix, une tranchée a été effectuée au pied du versant oriental du mont Lassois. Cette tranchée a permis de mettre au jour une fortification inédite du système défensif hallstattien. Les prospections géophysiques ont montré que son tracé délimite une partie du versant oriental. La seconde découverte importante de cette étude est la présence d'un site d'occupation inédit dans ce secteur de la butte. Certains éléments indiquent la possibilité d'une zone d'artisanat du Hallstatt D2/D3. L'ensemble de ces informations change sensiblement notre perception de l'organisation spatiale de la résidence princière de Vix.

Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés

Frankreich / Burgund / Hallstattzeit / Fürstensitz / Befestigung / Geoarchäologie
France / Burgundy / Hallstatt period / princely site / fortification / geoarchaeology
France / Bourgogne / Hallstatt / résidence princière / fortification / géoarchéologie

Frédéric Cruz

David Bardel

Université de Bourgogne
UMR 5594 ARTeHis
»Archéologie, Terre, Histoire et Société«
6, boulevard Gabriel
F - 21000 Dijon
fredericcruz@hotmail.com
david.bardel@inrap.fr

Christian Camerlynck

Université de Paris 6 Pierre et Marie Curie
UMR 7619 Metis
4, place Jussieu
F - 75252 Paris
christian.camerlynck@upmc.fr

Gwénaél Hervé

Université de Bordeaux 3
Maison de l'Archéologie
UMR 5060 IRAMAT-CRPAA
Esplanade des Antilles
F - 33607 Pessac cedex
gwenaelherve1@gmail.com

Christophe Petit

Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne
UMR 7041 ARSCAN
Equipe »Archéologies environnementales«
3, rue Michelet
F - 75006 Paris
christophe.petit@univ-paris1.fr

