



HAL
open science

Rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray

Vincent Guichard

► **To cite this version:**

Vincent Guichard. Rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray : Synthèse. [Rapport de recherche] ISBN : 978-2-490601-03-5, Bibracte - Centre archéologique européen. 2020, pp.328. halshs-02512035

HAL Id: halshs-02512035

<https://shs.hal.science/halshs-02512035>

Submitted on 19 Mar 2020

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.

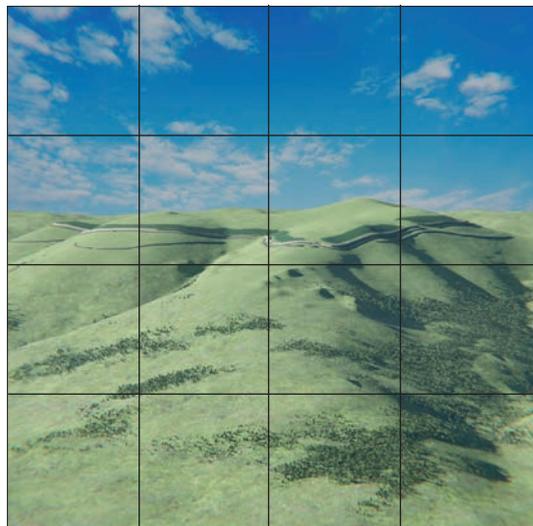
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

B I B R A C T E

Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray



RAPPORT ANNUEL 2019 Synthèse

Février 2020

Rapport annuel 2019
du programme quadriennal
de recherche 2017-2020
sur le Mont-Beuvray

Synthèse

BIBRACTE

Février 2020

Photo de couverture

Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Restitution 3D du système défensif.
(DAO Fl. Comte, S. Krausz).

Premier élément date et référence bibliographique

Guichard 2020: GUICHARD (V.). dir. — *Rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2020, 328 p.
(publication numérique : <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE/>)

BIBRACTE EPCC, pôle scientifique

HÉLÈNE DUCHAMP : gestionnaire des mobiliers et matériaux archéologiques

SÉBASTIEN DUROST : responsable de la cellule éditoriale

VINCENT GUICHARD : directeur général et scientifique

ANTOINE MAILLIER : photographe

ARNAUD MEUNIER : archéologue géomaticien

CHLOÉ MOREAU : secrétaire de rédaction

RAPHAËL MOREAU : documentaliste, responsable informatique

PASCAL PARIS : adjoint au directeur scientifique, responsable des activités du Centre archéologique

Direction de publication : VINCENT GUICHARD

Suivi éditorial : VINCENT GUICHARD, PASCAL PARIS, ARNAUD MEUNIER, HÉLÈNE DUCHAMP, SÉBASTIEN DUROST, CHLOÉ MOREAU

Mise aux normes éditoriales : SÉBASTIEN DUROST, CHLOÉ MOREAU, ARNAUD MEUNIER

Mise en page : SÉBASTIEN DUROST, CHLOÉ MOREAU

Diffusion/distribution

Bibracte EPCC – Centre archéologique européen

F - 58370 Glux-en-Glenne – e-mail : edition@bibracte.fr

Téléphone : 33 (0) 3 86 78 69 00 –

Télécopie : 33 (0) 3 86 78 65 70 –

www.bibracte.fr

Copyright : BIBRACTE EPCC, 2020

ISBN : 978-2-490601-03-5

Ce rapport est publié uniquement sous forme numérique. Il rend compte des travaux effectués au cours de l'année 2019 dans le cadre du programme de recherche sur le Mont-Beuvray sous la direction scientifique de Bibracte, Centre archéologique européen (Vincent Guichard, directeur scientifique).

Les comptes rendus à caractère scientifique qui y sont consignés sont provisoires et ne correspondent qu'à une étape de futures publications.

AVERTISSEMENT

Ce volume, qui résume les acquis de la campagne de recherche de 2019 sur le Mont-Beuvray en suivant l'articulation du programme quadriennal 2017-2020, est accompagné d'un *Référentiel*, qui compile la documentation primaire de la campagne et qui est livré sur support électronique.

Vincent GUICHARD
Directeur général de Bibracte
Directeur scientifique
le 6 février 2020

SYNTHÈSE

1	DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE	
	Aperçu des résultats de la campagne 2019	9
2	LES GROUPES DE TRAVAIL ET LEURS ACTIONS	
	Gestion et valorisation de la documentation	19
	Actualisation des outils documentaires	19
	Activités éditoriales et valorisation des ressources documentaires	21
	Bibracte Numérique: projet de développement numérique	23
	HyperThésau. L'interopérabilité par le vocabulaire : l'élaboration d'un thésaurus pivot de l'archéologie	39
	Bulliot, Bibracte et moi. Une seconde vie pour les archives archéologiques : les amateurs à la rescousse!	41
	ArteBib. Les objets archéologiques de Bibracte dans Artefacts	51
	Gestion des vestiges mobiliers et immobiliers	55
	Cartographie et archéologie extensive	59
	Récolement de la documentation géophysique sur l' <i>oppidum</i> de Bibracte (interv. 928)	61
	Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume (interv. 926)	67
	Prospections sur le versant occidental du Theurot de la Roche (interv. 938)	77
	Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery (interv. 923)	93
	Mobiliers et chronologie	115
	La céramique (interv. 616)	117
	Les amphores à Bibracte (interv. 678)	129
	Les monnaies (interv. 307)	135
	Caractérisation des alliages cuivreux du I ^{er} s. av. n. è. sur le site de PC14/PC15 à Bibracte par spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (PXRF) (interv. 943)	137
	Le macro-outillage lithique du Mont-Beuvray (interv. 678)	143
	Études naturalistes	145
	Activités du groupe paléo-environnemental	147
	Analyses carpologiques (interv. 873)	151
	Archéologie minière	155
	Préparation de la publication des fouilles de la Pâturée des Grangerands (interv. 917)	
	Quartier du Champlain (interv. 891)	165
	Les <i>domus</i> PC1 et PC2	187
	Suivi des travaux de mise en valeur de la <i>domus</i> PC1 (interv. 929)	189
	La <i>domus</i> PC2 (interv. 921)	193
	Conservation préventive sur le site de la <i>domus</i> PC2 (interv. 907)	215
	La Chaume (interv. 925)	217
	Caractérisation des espaces non-construits de l'<i>oppidum</i> (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain) (interv. 889)	247
	Les Grandes Portes	265
	Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l' <i>oppidum</i> de Bibracte (interv. 922)	267
	Nouveaux projets	293
	Bibracte sous l'angle militaire. Système défensif de l' <i>oppidum</i> , fortifications périphériques et traces de confrontations guerrières	295
3	PUBLICATIONS ET DIFFUSIONS DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE	309
4	BILAN SCIENTIFIQUE	321

- 1 -

Déroulement de la campagne

Aperçu des résultats de la campagne de recherche 2019

PASCAL PARIS

Adjoint au directeur scientifique, responsable du service recherche, Bibracte

L'année 2019 est la troisième du cycle quadriennal de recherches 2017-2020 sur le mont Beuvray. La traditionnelle réunion de préparation de la campagne estivale s'est tenue les 14 et 15 mars avec 25 partenaires du programme de recherche. Le conseil scientifique s'est quant à lui réuni en présence des partenaires du programme de recherche les 19 et 20 septembre pour prendre connaissance des résultats de la campagne (son compte-rendu est consultable dans le référentiel joint à ce rapport).

Les moyens humains mobilisés par l'équipe permanente de Bibracte sont restés stables (ill. 1). Ils ont été complétés par l'appui d'un jeune accueilli en service civique. Il faut également signaler que le poste de responsable des mobiliers archéologiques a changé de titulaire : le départ de Cécile Clément-Demange au musée des Beaux-Arts et d'Archéologie de Besançon a été compensé par l'arrivée, début octobre, d'Hélène Duchamp.

Le temps de travail mobilisé par les partenaires du programme est reparti à la hausse (4815 journées), ce qui s'explique surtout par le démarrage d'une nouvelle fouille aux Grandes Portes (ill. 1). Le soutien renforcé aux travaux dits "de post-fouille" et de préparation des publications, qui se traduit notamment par l'allocation de contrats à durée déterminée à des collaborateurs des équipes universitaires, se maintient à un niveau élevé depuis 2016 (ill. 2). Le chapitre « *Gestion et valorisation de la documentation archéologique* » est en nette croissance, avec la montée en régime du programme *Bibracte numérique* et des projets connexes. Les études bio-archéologiques ont bénéficié d'un séjour de recherche de 4 mois de Maria Hajnalova (université de Nitra), grâce à un financement de la région Bourgogne-Franche-Comté acquis par le laboratoire Chrono-Environnement (Besançon). Enfin, l'automne

2019 a vu la réorganisation du grand dépôt des mobiliers archéologiques du mont Beuvray (300 m²) qui, grâce à la mise en place d'étagères mobiles compactes et à un apport important de moyens humains du chantier d'insertion de la communauté de communes du Morvan des Sommets et Grands Lacs, a permis de passer sa capacité de stockage de 7 000 à 10 000 cartons.

La campagne de terrain s'est déroulée principalement de la mi-juin à la fin août (ill. 3). Elle a compté quatre opérations de fouilles sur le mont Beuvray, ainsi que trois opérations de prospections géophysiques et de relevés topographiques (ill. 4).

Les prospections géophysiques menées par l'équipe de Peter Milo (université de Brno) durant deux semaines se sont concentrées sur les secteurs des Grandes Portes et de la Chaume. L'équipe d'Amélie Quiquerez et Mélinda Bizri (université de Bourgogne / laboratoire ARTEHIS) a investi le secteur de la Place aux Laidés situé sur le flanc sud-ouest du mont Beuvray afin d'opérer le relevé d'aménagements parcellaires fossilisés dans la forêt. Enfin Matthieu Thivet (université de Franche-Comté / laboratoire Chronoenvironnement) a engagé de nouveaux relevés topographiques sur le secteur du Theurot de la Roche.

L'équipe de Petra Golánová (université de Brno) et Jan Kysela (université de Prague) a poursuivi l'exploration du sondage ouvert en 2018 à la Chaume dans l'optique de vérifier des anomalies linéaires repérées par les mesures géophysiques et de compléter les structures archéologiques partiellement dégagées les années précédentes. En parallèle, des sondages de 1986 et 1993 à la Terrasse ont été ré-ouverts afin de préciser leur stratigraphie et d'y effectuer des prélèvements à caractère environnemental afin de tenter de mieux caractériser l'usage ancien de cet espace.

BIBRACTE
Centre archéologique européen

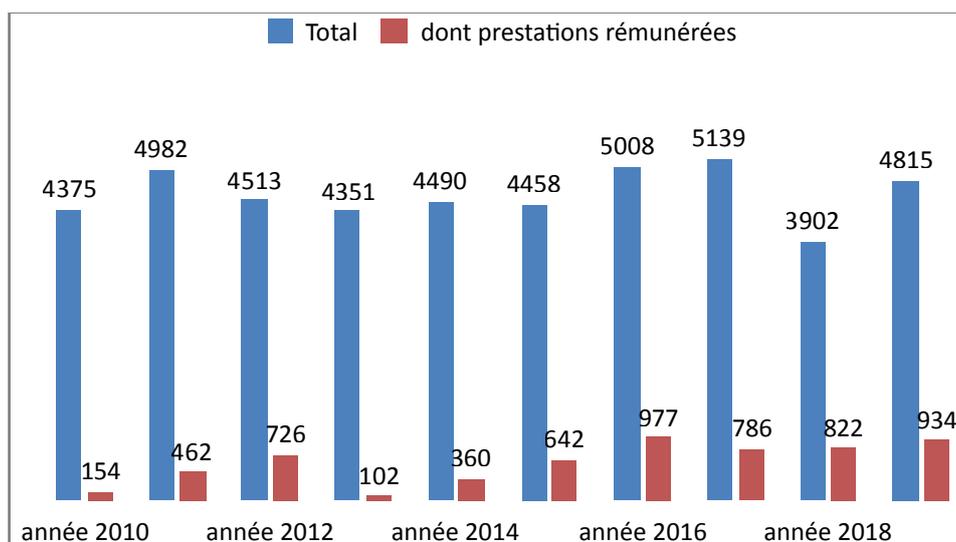
	Responsables d'opération ou de projet	Nb de jours	dont prestations rémunérées / indemnisées
Gestion et valorisation de la documentation		631	
Actualisation des outils documentaires	A. CHAILLOU	20	
Mobiliers archéologiques (dont reconditionnement du dépôt de fouilles)	P. PARIS	188	
Valorisation des données géophysiques de Bibracte	C. SANCHEZ (CDD)	88	
Projet Bibracte numérique (dont : BibNum, Hyperthesau, BBM)	S. DUROST, R. MOREAU, E. PERRIN-TOUCHE, Ph. CHASSIGNET, J.-P. GIRARD	135	55
Recherche doctorale sur les outils numériques	Q. VERRIEZ (CDD / CIFRE)	146	146
Projet ArteBib	M. FEUGERE, E. VIGIER, A. GIRAUDO (CDD)	54	44
Cartographie et archéologie extensive		956	
Prospections géophysiques et topographiques	M. THIVET	40	
Prospections géophysiques	P. MILO	104	
Prospections géophysiques secteur de la Place aux Laidés	A. QUIQUEREZ, M. BIZRI	88	
Sondages à la Chaume et étude des espaces ouverts de l'oppidum	P. GOLÁŇOVÁ, J. KYSELA	724	
Fouilles		1929	
Quartier du Champlain	T. BOCHNAK, G. HAMM	407	
Domus PC2	Q. VERRIEZ (CDD / CIFRE/ STAGIAIRES)	935	249
Grandes Portes	S. KRAUSZ, G. FLOREA, C. MILLEREUX (prestation)	587	132
Mobiliers et chronologie		593	
Céramique	S. BARRIER (stage étudiants)	79	
Étude des graffiti sur céramique	Th. LUGINBÜHL (stage étudiants)	45	
Amphores	F. OLMER (dont stage étudiants)	38	
Monnaies	K. GRUEL (dont stage étudiants)	62	
Métal et l' <i>instrumentum</i>	P. MAZILLE (stage de Master)	21	
Outils lithiques et instruments de mouture	M. PIËTERS, L. JACCOTTEY (dont stage étudiants)	84	
Matériaux de construction	FI. DELENCRE (CDD)	66	66
Recherche doctorale sur la chronologie du site	A. LACHAMBRE (bourse cofinancée Région - Bibracte)	198	
Études bio-et géo-archéologiques		214	
Étude des macro-restes végétaux	V. BELLAVIA, Fr. BLONDEL, E. BONNAIRE, O. GIRARD CLOS, M. HAJNALOVA	194	
Géoarchéologie	J. PETŘÍK	10	
Micromorphologie	L. LISA	10	
Exploitation des travaux de terrain achevés		292	
Extractions minières au Theurot de la Roche et à la Pâture des Grangerands	B. CAUQUET, C. TAMAS (CDD)	50	22
Domus PCI	E. HAMON (CDD), S. ZANELLA (CDD)	88	88
Terrasse PCI5	J. HANTRAIS (CDD), V. TAILLANDIER, (CDD)	110	110
Nécropole du Rebout	J.-L. FLOUEST	10	
Theurot de la Roche	Th. LUGINBÜHL	12	
Pâture du Couvent	L. TIMÁR (CDD)	22	22
Divers accueil programme de recherche		58	
Réunions et colloques		142	
14-15 mars	Réunions des partenaires scientifiques	48	
18-19 septembre	Réunion plénière de fin de campagne - conseil scientifique	94	
Total		4815	934

1. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Récapitulatif des temps d'intervention et de formation pour l'année 2019, comptabilisés en jours au Centre archéologique européen ainsi que le temps de travail du personnel permanent de Bibracte. (Le temps consacré hors les murs au programme de recherche par les chercheurs associés et leurs collaborateurs n'est pas pris en compte). [suite du tableau page suivante]

RAPPORT ANNUEL 2019 DU PROGRAMME QUADRIENNAL DE RECHERCHE 2017-2020 SUR LE MONT BEUVRAY
1 - DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE
APERÇU DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECHERCHE 2019

Personnel permanent de Bibracte travaillant pour la Recherche	Fonction	Nb de jours
Bruno CARÉ (40% temps plein)	Technicien en charge de la logistique des chantiers	96
Cécile CLÉMENT-DEMANGE (jusqu'au 31/07; 100% temps plein)	Archéologue, gestionnaire des mobiliers et matériaux archéologiques	140
Sébastien DUROST (65% temps plein)	Responsable de la cellule éditoriale	156
Vincent GUICHARD (65% temps plein)	Directeur général, directeur de la recherche	156
David KOVACHICHE (40% temps plein)	Assistant technique de chantier	96
Dominique LACOSTE (30% temps partiel)	Chargé de projets, responsable des collections	44
Antoine MAILLIER (70% temps plein)	Photographe	168
Chiara MARTINI (jusqu'au 31/08; (20% temps plein)	Chargé d'animation éducative	32
Arnaud MEUNIER (100% temps plein)	Archéologue géomaticien	240
Chloé MOREAU (65% temps partiel)	Assistante de rédaction-édition	156
Raphaël MOREAU (80% temps plein)	Documentaliste, correspondant informatique	192
Annick NOVAK (30% temps plein)	Chargée de l'accueil au centre de recherche	72
Pascal PARIS (90% temps plein)	Archéologue, adjoint au directeur scientifique	216
Bernard PAUTET (30% temps plein)	Assistant technique	72
Claude SAINJON (10% temps plein)	Technicien de maintenance	24
Eloïse VIAL Archéologue (20% temps partiel)	responsable de la médiation scientifique et culturelle	40
Total		1900
total général		6715

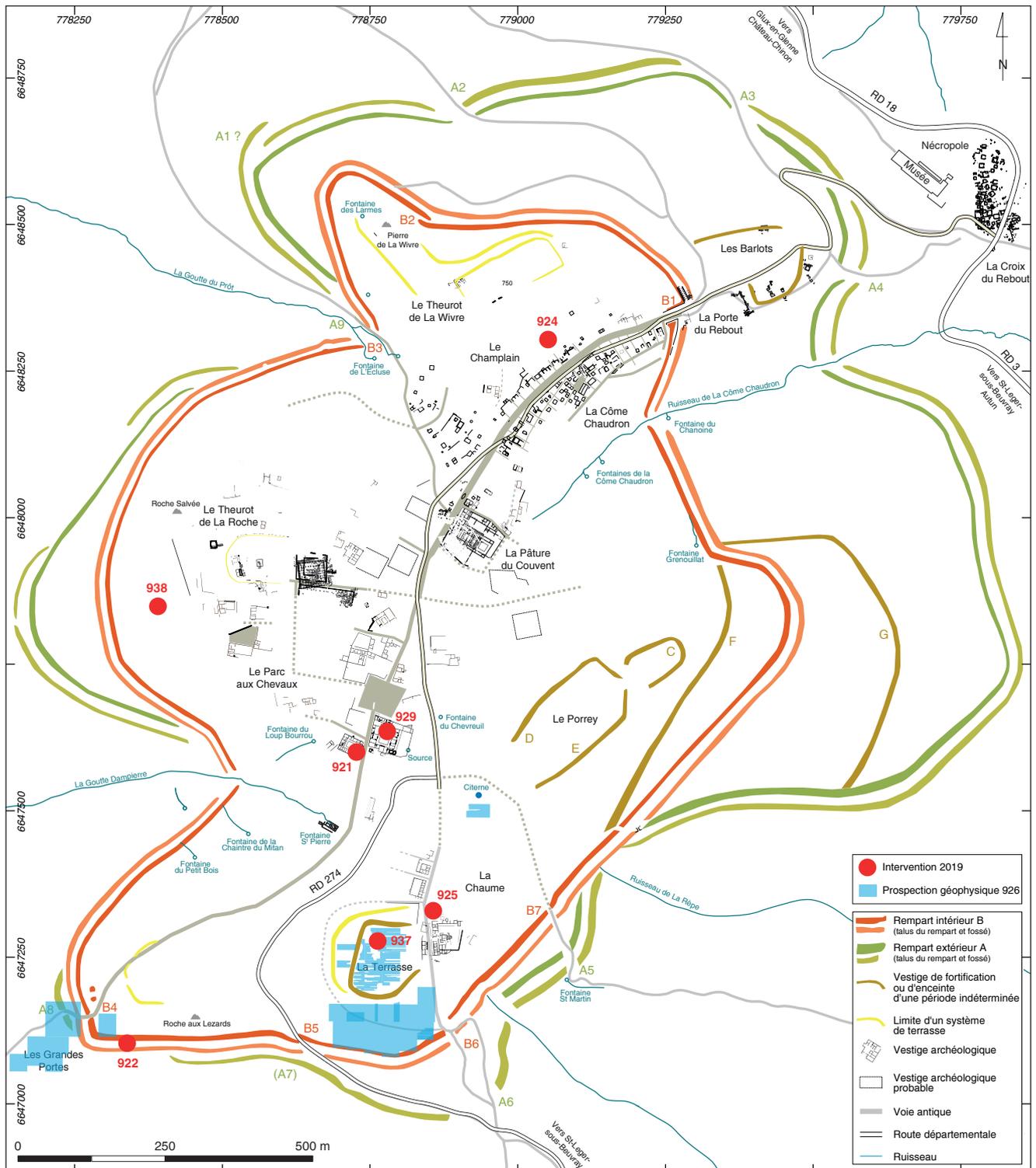
1. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Récapitulatif des temps d'intervention et de formation pour l'année 2019, comptabilisés en jours au Centre archéologique européen) ainsi que le temps de travail du personnel permanent de Bibracte. (Le temps consacré hors les murs au programme de recherche par les chercheurs associés et leurs collaborateurs n'est pas pris en compte).



2. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Evolution du temps de travail (dont CDD) des partenaires entre 2010 et 2019 en jours ouvrés.

Responsable	Action (intervention)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
	Terrain												
P. MILO	Prospections géophysiques (926)												
S. KRALUSZ, G. FLOREA	Les Grandes Portes (922)												
Q. VERRIEZ	PC 2 (921)												
T. BOCHNAK, G. HAMMI	Le Champlain (924)												
M. THIVET	Prospections : Theurot de la Roche (938)												
M. BIZRI, A. OUIQUERZ	Prospections : Place aux Laidés (923)												
P. GOLÁNOVÁ	Sondages à la Chaume et à la Terrasse (926 et 937)												
J. PETRIK	Géo-archéologie (885)												
	Etudes spécialisées												
S. BARRIER	Céramique (616)												
K. GRUEL	Monnaies (307)												
F. OLIVER	Amphores (705)												
M. HAJMALOVA	Macro-restes végétaux (873)												
L. JACCOTTEY, M. PIETERS	Outils en pierre et meules (678 et 680)												
Th. LUGINBUHL	Graffiti sur céramique (502)												
A. CHAILLOU	Base de données Bibracte												
	Contrat CDD et prestataires de service												
Ph. CHASSIGNET (CDD)	Valorisation des archives Bulliot (939)												
Fl. DELENCRE (CDD)	Matériaux de construction (933 ; 889)												
A. GRAUDO (CDD)	ArteBib (942)												
E. HAMON (CDD), S. ZANELLA (CDD)	PC1 (908)												
J. HANTRAIS (CDD)	PC 15 (909)												
A. LACHAMBRE (contrat doctoral)	Chronologie (802)												
C. MILLERREIX (prestation unil. Bordeaux)	Post-fouille des Grandes Portes (922)												
C. SANCHEZ (CDD)	Valorisation des données géophysiques (928)												
V. TALLANDIER (CDD)	PC 15 (909)												
C. TAMAS (CDD)	Minères du Theurot et des Grandgerands (917)												
L. TIMAR (CDD)	Ilôt central des Grandes Forges (742)												
Q. VERRIEZ (CDD OIFRE)	Bibracte numérique et PC2 (921)												

3. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Calendrier de la campagne 2019.



4. BibRACTE, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Localisation des interventions de la campagne 2019 (DAO BibRACTE/A. Meunier).

Nom chantier	N° Chantier	N° intervention	UF	Liens stratigraphiques	Minutes	Liens UF / minutes	Inventaire préliminaire	Objets individualisés	Inv. analytique céramique	Inv. analytique Macotec	Inv. analytique métal	Photos	Liens photos
Terrasse PC15	34	909 (toutes années)		28			40	82					
La Terrasse	4	937	52	230	4	43	75	246	67	20	14	19	19
Domus PC2	41	921	122	740	17	42	290	43	105			73	73
Domus PC2	41	années antérieures	1	131			2		3				
Le Champlain	19	924	81	394	7	76	164	54	160		87		
Le Champlain	19	années antérieures		2			2	149	448	217		130	
La Chaume	12	925	249	962	16	537	331	239	853	178	121	102	102
Les Grandes-Portes	17	922	61	155	14	75	32	53				1	1
La Pâtûre des Grangerands	39	917 (toutes années)						23					
Totaux			566	2642	58	773	936	889	1528	523	222	325	195

Dans le secteur du Champlain, l'équipe de Tomasz Bochnak (université de Rzeszów) et Gilles Hamm (CNRS, laboratoire ARTEHIS) a achevé l'exploration du sondage ouvert en 2018 en direction du sommet du Theurot de la Wivre.

Le chantier-école des adolescents dirigé par Quentin Verriez et assisté par deux étudiants en master d'archéologie, a poursuivi l'exploration de la façade est de la domus PC2. Des tranchées exploratoires ont ouvertes le long des ailes nord et sud de la maison afin de préciser la stratigraphie et de préparer le terrain en vue l'installation de l'abri de fouilles en 2020.

Sur le secteur des Grandes Portes, Sophie Krausz (université de Bordeaux / laboratoire Ausonius) et G. Florea (université de Cluj) ont effectués une tranchée exploratoire de 4m de large qui a coupé perpendiculairement le rempart intérieur.

En plus de l'équipe d'archéobotanique de Maria Hajnalova, plusieurs spécialistes de géo-archéologie sont intervenus brièvement pendant la campagne, soit sur les chantiers archéologiques de collègues (L. Lisa, Institut de Géologie de Prague) soit au moyen de sondages pédologiques dédiés à leurs propres études (Jan Petrik, université de Brno).

Le faible niveau de l'activité de fouille, allié à la faible densité du mobilier sur les secteurs étudiés en 2019, se traduit par une quantité de mobilier collecté inhabituellement basse (ill. 8). Plus largement, les informations saisies sur la base de données archéologiques de Bibracte, bdB, résulte principalement de la saisie des équipes en phase de post-fouille et de remises à niveau de la documentation par l'équipe de Bibracte (ill. 5, 6, 7).

5. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Récapitulatif des fiches créées en 2019 dans la base des données archéologiques bdB par les équipes de fouilles.

RAPPORT ANNUEL 2019 DU PROGRAMME QUADRIENNAL DE RECHERCHE 2017-2020 SUR LE MONT BEUVRAY
1 - DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE
APERÇU DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECHERCHE 2019

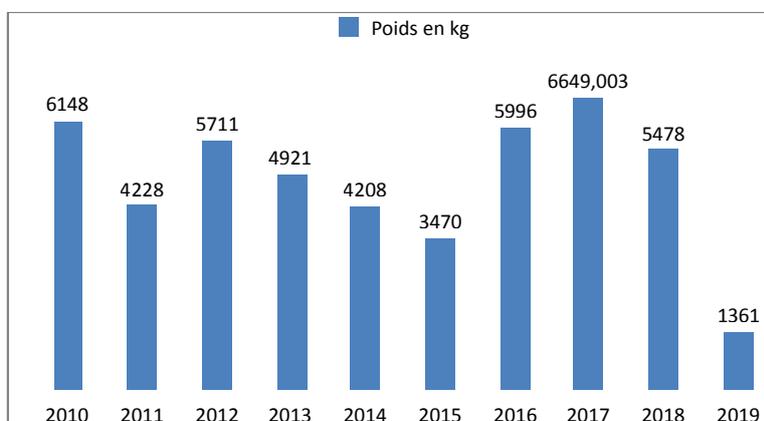
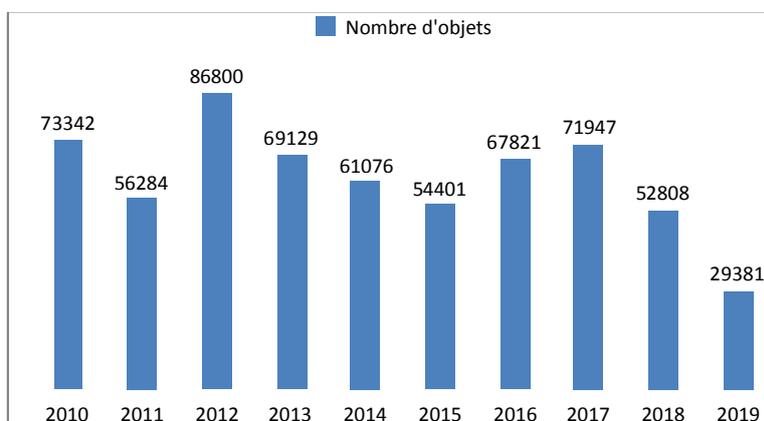
n° intervention	921		924		922		937		925			
n° chantier	41		19		17		4		12			
nom du Chantier	PC 2		Le Champlain		Grandes Portes		La Terrasse		La Chaume		Total	
Catégories	Nb	Poids en kg	Nb	Poids en kg	Nb	Poids en kg	Nb	Poids en kg	Nb	Poids en kg	Nb	Poids en kg
alliage cuivreux autre objet	8		33	0,05			1		8		50	0,05
alliage cuivreux indéterminé									17	0,00	17	0,00
alliage cuivreux objet monétaire	3		6	0,01					5		14	0,01
autre métal autre objet									6		6	0,00
autre métal scorie	8	0,58	1	27,84					21	0,24	1	28,66
autre organique brut			1	0,00	2	0,01	2	0,00			5	0,01
autre organique travaillé							2	0,01			2	0,01
fer autre objet	30		172	1,36			10		131		343	1,36
fer clous	670		536	3,18	18	1,34	7		234		1	4,52
fer indéterminé	4						3		93		100	0,00
fer objet monétaire	2										2	0,00
mortier de chaux							1	0,02			1	0,02
os/coquille brut	212	0,19	209	0,06			8	0,01	3	0,00	432	0,27
os/coquille travaillé		5,70	13	0,00							13	5,70
Pierre architecture	7										7	0,00
Pierre autre objet			3	0,37	5	0,54	8		3		19	0,92
Pierre autre, indéterminé			9	0,11			1	0,00	3	0,56	13	0,67
Pierre instrument de mouture	1		2	10,77			1		1		5	10,77
Silex									5		5	0,00
terre cuite amphore gardée	2	208,32	584	45,20	144	10,13	79	5,49	912	36,56	3	305,70
terre cuite amphore non conservée	1	0,46	2	122,28			3	0,20	44	3,77	2	126,71
terre cuite architecture gardée	178	140,47	144	14,57			4	0,93	176	31,96	502	187,93
terre cuite architecture non conservée	1	313,17					103	8,22	6	345,99	7	667,38
terre cuite autre objet	1		157	1,73					5		1	1,73
terre cuite indéterminé					3	0,08					3	0,08
terre cuite vaisselle	1	0,02	6		33	0,31	119		1	16,25	9	16,58
verre	58		105	0,01			16	0,30	195	1,67	374	1,98
Total	7	668,90	11	227,55	205	12,41	368	15,19	9	437,02	29	1

6. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Récapitulatif des objets inscrits à l'inventaire préliminaire par chantier pendant la campagne 2019.

BIBRACTE
Centre archéologique européen

type de fichiers	2013	2014	2015	2016	2017	2018	saisies 2019	total fin 2019
inventaire des chantiers	61	61	61	61	63	63	5	68
inventaire des interventions	729	744	760	775	791	828	33	861
inventaire des unités de fouilles	24777	25619	27004	28205	29311	30062	566	30628
inventaire préliminaire du mobilier	44278	45717	47639	49990	51984	53839	936	54775
inventaire analytique de la céramique	63646	65941	68755	71496	77150	80108	1528	81636
inventaire Macotec	6647	6913	7244	7565	8027	8769	523	9292
inventaire analytique métal	8667	8981	8981	9218	9305	9460	222	9682
inventaire objets individualisés	75748	76434	78762	80147	81798	83246	933	84179
inventaire des minutes	5288	5652	5942	6246	6413	6547	58	6605
inventaire des photos	98515	99205	102966	103723	110499	116106	5580	121686
Inventaire de la documentation annexe					1668	1719	106	1825
inventaire des opérations de prospection					840	843	3	846
inventaire des opérations de traitement : études spécialisées et restaurations					91	91	0	91

7. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Évolution des saisies dans la base de données bdB.



8. Bibracte, Mont Beuvray. Déroulement de la campagne, aperçu des résultats. Évolution du mobilier comptabilisé par campagne entre 2010 et 2019.

– 2 –

Les groupes de travail et leur action
Gestion et valorisation de la documentation

Actualisation des outils documentaires

ANNE CHAILLOU : Ministère de la Culture - direction générale des Patrimoines - service du Patrimoine
 sous-direction de l'Archéologie - bureau de la gestion des vestiges et de la documentation archéologiques
 RAPHAËL MOREAU : documentaliste, Bibracte

Le travail sur les outils documentaires a été totalement orienté cette année par rapport au projet *Bibracte numérique*. Il s'agit principalement de mettre en place l'ensemble des éléments composant le schéma conceptuel de données de bdB : schéma de la structure, liste, caractéristiques et définitions de toutes les rubriques des tables, contenu des scripts fonctionnels, édition des listes de termes de vocabulaire utilisées, utilisateurs et droits ...

Les autres travaux sur les outils documentaires sont développés dans le chapitre du rapport portant sur le projet *Bibracte numérique*.

Nom rubrique	type					Tech	Eauto	LV	A2	Formule/option	Commentaire/description
	T	N	D	M	C						
annees de fonctionnement du chantier											Années pendant lesquelles des feuilles ont eu lieu sur ce chantier
auteur saisie											Prénom Nom de la personne ayant créée la fiche de l'intervention. Normalement seul Pascal Paris a le droit de créer des chantiers
chantier										Autoriser l'outrepassement des critères de contrôle, Uniquement valeurs de type : "Numérique uniquement"	Numéro d'inventaire du chantier. Les numéros sont gérés de la manière suivante : - de 1 à 99 : localisation sur le Beuvray, feuilles modernes - de 100 à 199 : localisation sur le Beuvray, feuilles 19 ^e - de 200 à 298 : tables de bdB - de 299 à 399 : localisation hors Beuvray
code OA											Transmission A2
commentaire											Transmission A2
commentaire chantier											Rubrique de texte libre pour donner des informations complémentaires sur le chantier
compteur										Entrée automatique : "1"	Rubrique technique qui permet les comptages, les vérifications de cohérence
date derniere modif										Entrée automatique : "Date de modification"	Date de la dernière modification apportée sur la fiche sous le format jj/mm/aaaa

1. *Bibracte, Mont Beuvray. Actualisation des outils documentaires, exemple du tableau Nom / Type / Description des rubriques de la table bdB201_Chantier (début).*

BIBRACTE

Centre archéologique européen

date saisie										Entrée automatique : "Date de création"	Date de création de la fiche sous le format jj/mm/aaaa	
lieu dit adresse	I									I de BDB201, = nom chantier	Transmission A2	
localisation cadastrale		I								I de BDB201, = chantier	Transmission A2	
nom chantier	I										Intitulé du chantier	
nom commune	I									I	Transmission A2	
nom departement	I									I	Transmission A2	
numero INSEE commune	I									I	Transmission A2	
proprietaire	I										Prénom-Nom ou nom institution propriétaire de la ou des parcelles composant le chantier; ou « pas de propriétaire » pour les chantiers non physique (tables bdB)	
proprietaire unique	I							I	I	Entrée automatique : "oui", Autoriser l'outrepassement des critères de contrôle, Liste de valeurs (personnalisées) :	Permet d'identifier les chantiers pour lesquelles il n'y pas de partage sur le mobilier archéologique mis au jour avant le 9 juillet 2016	
tampon I	I						I				Rubrique technique pour permettre de mettre un titre à des impressions	
total fiche trouvee		I				I				I	Non mémorisé, de BDB201, = Obtenir (NombreEnregTrouvés)	Rubrique technique pour permettre d'afficher le nombre de fiches trouvées lors d'une recherche.
xcentroide		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les xcentroïde des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
xmax		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les xmax des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
xmin		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les xmin des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
ycentroide		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les ycentroïde des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
ymax		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les ymax des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
ymin		I									Proposition, non utilisée, de localisation d'emprise du chantier. Doit renseigner les ymin des interventions si ceux-ci ne sont pas saisis. Officiellement en Lambert 2	
Total	13	10	2	0	3	3	4	I	7			
25	T	N	D	M	C	Tech	Eauto	LV	A2			

I. Bibracte, Mont Beuvray. Actualisation des outils documentaires, exemple du tableau Nom / Type / Description des rubriques de la table bdb201_Chantier (fin).

Activités éditoriales et valorisation des ressources documentaires

SÉBASTIEN DUROST : responsable de la cellule éditoriale, *Bibracte*
CHLOÉ MOREAU : secrétaire de rédaction, *Bibracte*

En parallèle à la publication d'un nouvel opus dans la collection *Bibracte*, portant à 30 le nombre de numéros publiés depuis 1996, du suivi régulier d'une quinzaine de projets de publication à venir (dossier détaillé par ailleurs ; *cf. infra*, Publication), et de la préparation des nombreux documents de communication de *Bibracte*, 2019 aura vu la forte mobilisation du responsable de la cellule éditoriale dans la coordination du projet *Bibracte Numérique* et sa participation active aux réflexions collectives autour de la question de la structuration et de l'ouverture des données de la recherche, dossier qui est détaillé dans les pages qui suivent.



Bibracte Numérique : projet de développement numérique

SÉBASTIEN DUROST, responsable de la cellule éditoriale, Bibracte
avec la collaboration de

LAÏLA AYACHE, RAPHAËL MOREAU, QUENTIN VERRIEZ, ARNAUD BARRATIN, CHRISTELLE SANCHEZ, Bibracte
et JEAN-PIERRE GIRARD, Labex IMU - université de Lyon, Archéorient - UMR 5133,
MATTHIEU THIVET, université de Franche-Comté, Chrono-Environnement - UMR 6249

Les recherches archéologiques sur Bibracte font l'objet d'une décision de fouille programmée pluriannuelle, dont le titulaire est le directeur scientifique du Centre archéologique européen. Cette opération programmée a comme spécificité de réunir de multiples interventions effectuées par différentes équipes de recherche françaises et européennes, associées autour de l'étude du site de Bibracte et de son territoire. En pratique, sur le terrain, plusieurs chantiers de fouilles sont menés en parallèle par des équipes de différentes universités européennes. Les études spécialisées (mobilière, études naturalistes, études physico-chimiques, etc.) sont parfois effectuées au sein des équipes de fouille ; mais certaines sont conduites distinctement, de façon transversale, par des spécialistes appartenant eux-mêmes à différentes institutions. Les rapports annuels et triennaux du programme de recherche, mis en forme, édités et diffusés par le Centre archéologique européen sur la plateforme en ligne HAL (Archive ouverte en Sciences de l'Homme et de la Société), rassemblent les résultats produits par ces chercheurs au sein d'une collection spécifique (<https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE>).

En 2010, la question de l'évolution des rapports de fouille et des publications de Bibracte était devenue de plus en plus criante, à la suite de leur évaluation par la CIRA. Tout en notant l'importance et la qualité intrinsèque des résultats, les évaluateurs avaient, en effet, plusieurs fois pointé des problèmes à résoudre, notamment d'hétérogénéité des rapports, d'insuffisances de documentation graphique, et de lacunes d'information stratigraphique. Par ailleurs, la difficulté à faire aboutir les publications des travaux menés dans le cadre du programme de recherche était relevé comme un problème chronique, qui n'est pas résolu à ce jour. À la suite de cette alerte, la direction scientifique de

Bibracte s'était engagée, avec la collaboration des chercheurs et du conseil scientifique, dans une révision en profondeur de la conception des rapports annuels et triennaux. Cette réflexion a conduit à affirmer en 2012 un premier choix fondamental ([Desachy et al. 2012](#)) : considérer le rapport annuel comme l'étape de base du processus de production scientifique, de l'amont (la fouille et l'étude) à l'aval (la publication). Le rapport scientifique a formellement une existence autonome. Rendant compte d'une recherche en cours, il livre un état à jour mais cependant non définitif de l'information. Dans le processus de production archéologique, cela amène la nécessité d'un document final ici appelé « *publication* », conçu comme l'état abouti de l'information, au terme de la recherche (fouille ou étude spécialisée transversale) dont les rapports de terrain et d'étude ont fourni les états successifs d'avancement. Les travaux menés dans le cadre du programme de recherche de Bibracte débouchent naturellement sur des publications dans la collection *Bibracte* du Centre archéologique européen.

Aujourd'hui, la réflexion entreprise sur les rendus scientifiques de Bibracte entend ne pas se limiter aux rapports de fouille programmée eux-mêmes. Elle vise à la mise en système des différentes formes de diffusion des résultats du programme de recherche – données, rapports et publications – et à leur insertion dans un processus continu de production de l'information archéologique. Dans ce contexte, un des enjeux de *Bibracte Numérique*, est d'optimiser l'usage des outils numériques pour gagner en efficacité, en rapidité de diffusion des informations, en diversité des publics atteints et en sécurité d'archivage des informations. Cette préoccupation est très largement partagée par la communauté archéologique (par ex. le consortium [MASA](#) de la TGIR [Huma-Num](#)). Elle recoupe aussi le

souci de la Sous-direction de l'Archéologie d'un meilleur partage des données scientifiques collectées sur les chantiers et d'une diffusion plus rapide des résultats de la recherche en vue de leur réutilisation dans le cadre de nouveaux programmes de recherche. Dans ce contexte national, Bibracte s'est attaché à mettre en place en 2018 un nouveau programme d'équipement numérique et de développement d'outils numériques qui concerne ses différents métiers et les différentes catégories de ses usagers (archéologues, étudiants, chercheurs et grand public), dans une perspective d'approche intégrée, d'expérimentation et de partage d'expérience avec d'autres acteurs de l'archéologie. Cette démarche s'inscrit dans le cadre des actions 1 et 2 du projet d'établissement pour les années 2017-2019 et s'intègre dans l'axe 1 du programme de recherche pour les années 2017-2020 (« *Nouvelles stratégies documentaires* »). Elle s'appuie sur quatre fondamentaux :

- une démarche collégiale la plus large possible réunie au sein d'un groupe de travail ;
- le partage des savoirs-faire et leur mise en réseau ;
- l'[ouverture des données](#) [ou *open data*] selon les principes [FAIR](#) [ou *FAIR data*] ;
- l'archivage pérenne des données dans des entrepôts sécurisés basés sur l'infrastructure de la TGIR Huma-Num.

OBJECTIFS DE *BIBRACTE NUMÉRIQUE*

Bibracte Numérique ambitionne de développer un écosystème archéologique numérique, c'est-à-dire un terrain d'expérimentation et d'apprentissage des nouvelles pratiques du numérique dans les différents champs d'activités couverts par le site (archéologie mais également muséographie, éducation, tourisme) pour faciliter la rencontre, la communication, l'échange et la transmission entre les acteurs, internes mais également externes, qui fréquentent le site de Bibracte. Il s'agit donc, via le développement et la gestion de communautés, projets et services, de créer des liens entre :

- les différentes étapes de la chaîne de production du savoir archéologique ;
- les différentes communautés qui fréquentent Bibracte (permanents, archéologues, écoles, touristes, etc.) ;
- les différentes périodes de l'histoire du site ;
- les parties prenantes de la démarche *Grand site de France* et plus largement les acteurs du territoire local.

Dans ce contexte, *Bibracte Numérique* s'articule autour de quatre projets :

- diffuser la connaissance par une médiation archéologique en s'appuyant sur le potentiel du

numérique [MÉDIATION] ;

- développer l'équipement numérique des chantiers de fouille au bénéfice des archéologues et des visiteurs [TERRAIN] ;
- construire une chaîne de production de la connaissance archéologique qui s'appuie sur le potentiel du numérique et organiser la connaissance pour une diffusion auprès des différents publics [RECHERCHE] ;
- mettre en place une infrastructure numérique adaptée [INFRASTRUCTURE].

Ces projets ont pour finalité d'offrir les quatre services suivants :

- expérimentation (Bibracte est un "laboratoire" de recherche, avec une activité de veille) ;
- valorisation (Bibracte est un centre de production de connaissances) ;
- éducation (Bibracte est une "école") ;
- capitalisation (Bibracte a des engagements de conservation sur le long terme afin de transmettre la connaissance produite aux générations futures).

La coordination du projet est assurée par Sébastien Durost (responsable de la cellule éditoriale) et bénéficie d'une expertise externe de conseil en stratégie numérique (Éric Lacombe, expert indépendant), qui est relayée en interne par plusieurs chargés de projet (un par projet) et en externe par le groupe de travail mis en place autour du projet, au sein duquel J.-P. Girard (ArchéOrient) occupe une place essentielle.

GRUPE DE TRAVAIL ET MOYENS

Groupe de travail

Dès la phase initiale du projet *Bibracte Numérique*, Bibracte s'est attaché à constituer un groupe de travail élargi en s'appuyant d'abord sur le réseau historiques des partenaires scientifiques du programme de recherche sur le mont Beuvray, puis au gré des opportunités, notamment dans le cadre de réponse à des appels à projet. En 2019, le groupe réunit près d'une trentaine de partenaires actifs (ill. 1).

Moyens

Le projet mobilise un budget global de 800000 € sur la période 2018-2021. Le projet est financé par le fonds européen de développement régional (FEDER), la région Bourgogne-Franche-Comté, l'association nationale recherche technologique (ANRT) au travers du dispositif CIFRE (convention industrielle de formation par la recherche) et Bibracte sur ses fonds propres.

Par ailleurs, plusieurs programmes, élargissant la communauté et la problématique initiales, ont permis de créer un « *effet de levier* ».

HyperThésau

Financement : Labex Intelligence des Mondes Urbains-IMU, 2018-2020 (18 mois Ingénieur d'étude, 2 x 12 mois Ingénieur de recherche [thésaurus, informatique]).

Porteur : UMR 5133 Archéorient.

Partenaires : EA 3083 ERIC (ingénierie des connaissances, lacs de données) ; UMR 5138 ArAr (archéologie) FR Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean-Pouilloux (plateforme OpenThésau) ; UMS 3602 Persée (bibliothèque scientifique numérique) ; UMR 7204 CESCO-Museum national d'Histoire naturelle (écologie, science participative) ; Universitat Autònoma de Barcelona (archéologie) ; Bibracte EPCC ; Service archéologique de la ville de Lyon (archéologie préventive) ; Musées d'archéologie de Catalogne – site d'Ullastret ; Archéodunum (société privée d'archéologie préventive).

ArteBib

Financement : GIS Collex-Persée, 2019-2020 (12 mois Ingénieur de recherche [archéologie] + 4 mois Master [archéologie]).

Porteur : UMR 5133 Archéorient.

Partenaires : Bibracte EPCC ; Ville d'Autun (musée Rolin) ; Musée d'Archéologie nationale – Domaine national de Saint-Germain-en-Laye (min. de la Culture) ; FR Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean-Pouilloux (CNRS-univ. Lyon2).

His-Arc-RDF

Financement : ANR Flash « *Données ouvertes* », 2020-2021 (10 mois Ingénieur de recherche [thésaurus], 4 mois Ingénieur de recherche [informatique]).

Porteur : UMR 5133 Archéorient.

Partenaires : UMR 5190 LARHRA (plateformes symgih.org et OntoME) ; FR 3747 Maison de l'Orient et de la Méditerranée (plateforme OpenThésau) ; UMR 5189 HiSoMA (Inscriptions grecques et latines de Syrie) ; Bibracte EPCC ; UMR 6249 Chrono-Environnement (ingénierie de prospection et spatialisations) ;

UMR 7044 Archimède (webSIG ArkeoGIS) ; UMR 8546 AOOrOc (webSIG ChronoCarto et logiciel ETIAB) ; le réseau SPATIO des MSH ; EA 3083 ERIC (ingénierie des connaissances, lacs de données) ; ABES (opérateur de services documentaires, dont IdRef) ; Archéodunum (société privée d'archéologie préventive).

Bulliot, Bibracte et moi

Financement : ministère de la Culture, 2019-2021 (5 mois Ingénieur d'étude [archéologie]).

Porteur : UMR 5133 Archéorient.

Partenaires : Bibracte EPCC ; UMS 3602 Persée (bibliothèque scientifique numérique) ; Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie Joseph-Déchelette (ville de Roanne) ; Réciproque, agence-conseil multimédia ; Société éduenne des lettres, sciences et arts, société savante.

POINT DE SITUATION

Projet 1 [MÉDIATION]

Pilotage : Laïla Ayache (conservatrice du musée de Bibracte) avec la collaboration de Patricia Lepaul (chargée de communication numérique) et Claire Depalle (chargée de médiation numérique et de partenariats).

Ce projet consiste à continuer à développer les outils de diffusion de Bibracte en se basant sur les acquis de ces dernières années, notamment les outils de médiation numérique mis en place lors du renouvellement de l'exposition permanente du musée de Bibracte (2011-2013) et le nouveau site internet de Bibracte inauguré en 2016. Il s'agit plus précisément de mettre en oeuvre les trois actions suivantes :

- dans le musée : mettre à jour et continuer à développer des outils de médiation au rythme des avancées du programme de recherche ;
- sur le site archéologique : proposer des outils embarqués sur tablette ou smartphone qui permettent de découvrir le site en réalité augmentée (accès géo-référencé aux archives de fouille, cartographie thématique, restitutions, etc.) en exploitant



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Partenaires du groupe de travail.

autant que possible les contenus déjà valorisés au musée (cf. dispositif interactif « *Les archives de la ville* ») ;

- sur la toile : permettre de diffuser largement, notamment auprès des internautes qui auront déjà visité physiquement Bibracte, des ressources documentaires variées, à commencer par celles déjà mises en oeuvre dans le musée. Un poste de médiation numérique a été créé au printemps 2019 pour piloter ce projet.

Les compétences techniques à mobiliser pour ces trois actions se recouvrent largement et la constitution sur la durée d'une culture partagée avec les prestataires est un critère essentiel de réussite du projet. Un appel d'offre a été lancé au printemps 2018 pour identifier un consortium avec lequel serait signé un accord-cadre de 4 ans, en vue de commandes échelonnées qui concerneront :

- l'actualisation et l'amélioration des dispositifs numériques au musée ;
- l'enrichissement de l'expérience de visite par fourniture de données sur outil embarqué sur le site ;
- le développement du site internet et la mise à disposition de ressources sur le web.

	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Marché Subséquent 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Marché Subséquent 2b. Equipements</div> </div>												
Modules visiteurs <small>Dispositifs multimedia au service des visiteurs</small>	<table border="1"> <tr> <td>2.1</td> <td>S, w</td> <td>Parcours de visite Interface de suivi de parcours</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>M, s</td> <td>Restituer la ville = MS3 (tablettes)</td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>S, W</td> <td>Déroulé fouilles exemple PC1/PC2 Socle, prototype</td> </tr> <tr> <td>2.4</td> <td>S, w</td> <td>Table orientation embarquée Histoire du paysage Album de vues anciennes Interface/ technologie/</td> </tr> </table>	2.1	S, w	Parcours de visite Interface de suivi de parcours	2.2	M, s	Restituer la ville = MS3 (tablettes)	2.3	S, W	Déroulé fouilles exemple PC1/PC2 Socle, prototype	2.4	S, w	Table orientation embarquée Histoire du paysage Album de vues anciennes Interface/ technologie/
2.1	S, w	Parcours de visite Interface de suivi de parcours											
2.2	M, s	Restituer la ville = MS3 (tablettes)											
2.3	S, W	Déroulé fouilles exemple PC1/PC2 Socle, prototype											
2.4	S, w	Table orientation embarquée Histoire du paysage Album de vues anciennes Interface/ technologie/											
Modules factorisés <small>Développements de composantes techniques ou créatifs, utilisés par plusieurs dispositifs multimedia</small>	<table border="1"> <tr> <td>T01</td> <td>S,W,M</td> <td>Charte graphique et ergonomique</td> </tr> <tr> <td>T02</td> <td>S,W</td> <td>CMS // PART 1</td> </tr> <tr> <td>T03</td> <td>S,W,M</td> <td>S.I. MEDIATION /PART 1</td> </tr> <tr> <td>T04</td> <td>M,S</td> <td>RA 3D</td> </tr> </table>	T01	S,W,M	Charte graphique et ergonomique	T02	S,W	CMS // PART 1	T03	S,W,M	S.I. MEDIATION /PART 1	T04	M,S	RA 3D
T01	S,W,M	Charte graphique et ergonomique											
T02	S,W	CMS // PART 1											
T03	S,W,M	S.I. MEDIATION /PART 1											
T04	M,S	RA 3D											
Temporalité	Juin 2019 à mai 2020												

2. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 1 [MÉDIATION], calendrier opérationnel du marché subséquent n°2.

La procédure a permis de recruter l'agence réciproque (Paris). Celle-ci a rendu en juin 2019 dans le cadre du premier marché subséquent conclu avec Bibracte, une étude préalable permettant la définition de la cartographie du système d'information en place pour les outils de médiation numérique de Bibracte. Cette étape d'appropriation de l'existant et des enjeux du projet a permis de dégager les principes généraux de médiation (mieux circuler sur le site, comprendre le paysage et l'*oppidum*, découvrir l'archéologie et son actualité) et d'aboutir à la rédaction du marché subséquent n°2. De juillet 2019 à mai 2020, les fonctionnalités socles du système d'information ainsi que les composantes techniques des outils multimedia seront développés avec comme objectif la création de prototypes permettant d'éprouver les dispositifs. Les premiers outils seront proposés dès le printemps 2020 aux visiteurs, sur le site archéologique et au musée (ill. 2).

Projet 2 [TERRAIN]

Pilotage : Quentin Verriez, recruté en décembre 2018 dans le cadre d'un contrat CIFRE pour préparer une thèse à l'université de Bourgogne Franche-Comté (laboratoire ARTEHIS) sous le titre *Optimiser les processus d'acquisition, de traitement et de partage des données numériques d'un chantier archéologique : l'exemple de Bibracte*.

Ce projet s'appuie sur un double constat :

- L'utilisation des outils numériques dès l'acquisition des données archéologiques sur le terrain a fait un bond en avant considérable au cours des dernières années mais est loin d'être aboutie. La prise de notes et l'enregistrement des données stratigraphiques, par exemple, continuent à se faire sur support papier, ce qui oblige à un laborieux recopiage et entrave l'exploitation dynamique des bases de données.
- Bibracte dispose de l'originalité de permettre à ses visiteurs de parcourir des chantiers archéologiques qui progressent en permanence, mais cette richesse est encore loin d'être exploitée de façon optimale.

Le projet 2 veille à mutualiser les développements avec d'autres organismes de recherche et se développe sur le site de la *domus* PC2, vaste maison romaine (35x35 m) qui a été investie par le chantier-école des adolescents en 2016. Ce chantier a servi de cadre pour l'expérimentation (2018) et le déploiement opérationnel (2019) d'un protocole de relevés numériques de terrain comprenant :

- la formalisation de la structure de la donnée géographique pour les échanges entre bdB (outil de

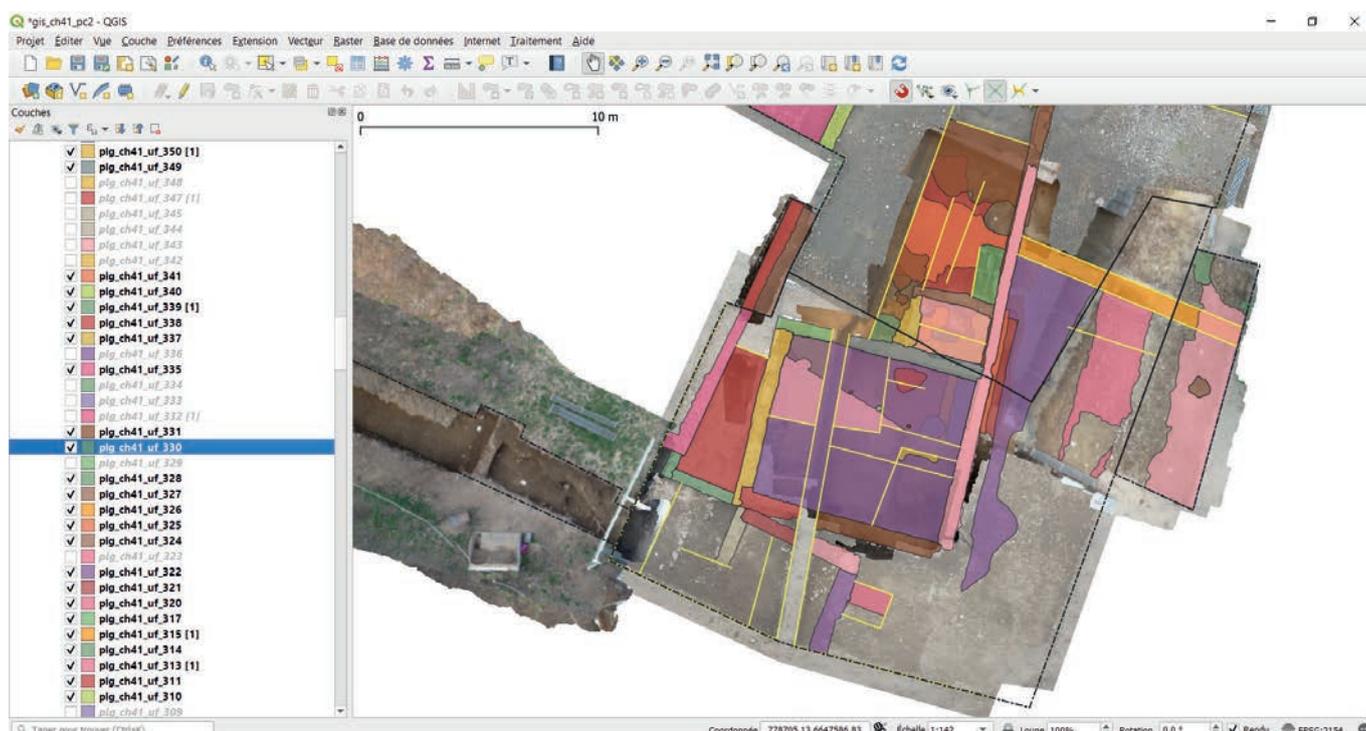
gestion de la documentation archéologique de Bibracte, développé sous FileMaker) et le SIG ;

- le relevé numérique complet sur tablettes ;
- l'acquisition photogrammétrique systématique, traitée directement sur le terrain ;
- la vectorisation du résultat sur QGIS : chaque UF correspond à un polygone géoréférencé où la table attributaire associée se limite au numéro d'UF qui permet le lien avec bdB.

La création d'interfaces de saisie bénéficie d'une recherche et développement de la société SOGETI dans le cadre du crédit d'impôt-recherche, au sein d'un partenariat formalisé par une convention signée en juillet 2018. *Le Stratifiant* (application de création de diagrammes stratigraphiques et de contrôle de cohérence de l'enregistrement chronostratigraphique, développée par Bruno Desachy et intégrée à *Microsoft Excel*) a été entièrement recodé par la société

SOGETI ; préliminaire indispensable à une future utilisation à discrétion dans les interfaces de saisie sur le terrain qui permettra de s'affranchir de l'étape d'import-export, contrainte limitante de la version d'origine de l'application.

Une convention avec l'INRAP a été signée en début de campagne 2019 afin de mettre à disposition de Bibracte l'outil de saisie de terrain EDarc (Enregistrement de Données Archéologiques) développé par Christophe Tuffery. L'outil a été expérimenté lors de la fouille du chantier école de Bibracte. Souple, léger et robuste, il a donné entière satisfaction à l'équipe. La collaboration se renforce avec le co-développement d'un lien entre interface de saisie et système d'information géographique et le couplage technique avec bdB. Dans le cadre de ces travaux, un premier article scientifique relatif au plan de gestion de données de Bibracte EPCC est attendu pour le début de l'année 2020.



3. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 2 [TERRAIN], enregistrement des unités stratigraphiques de la domus PC2 sous QGIS..

Projet 3 [RECHERCHE]

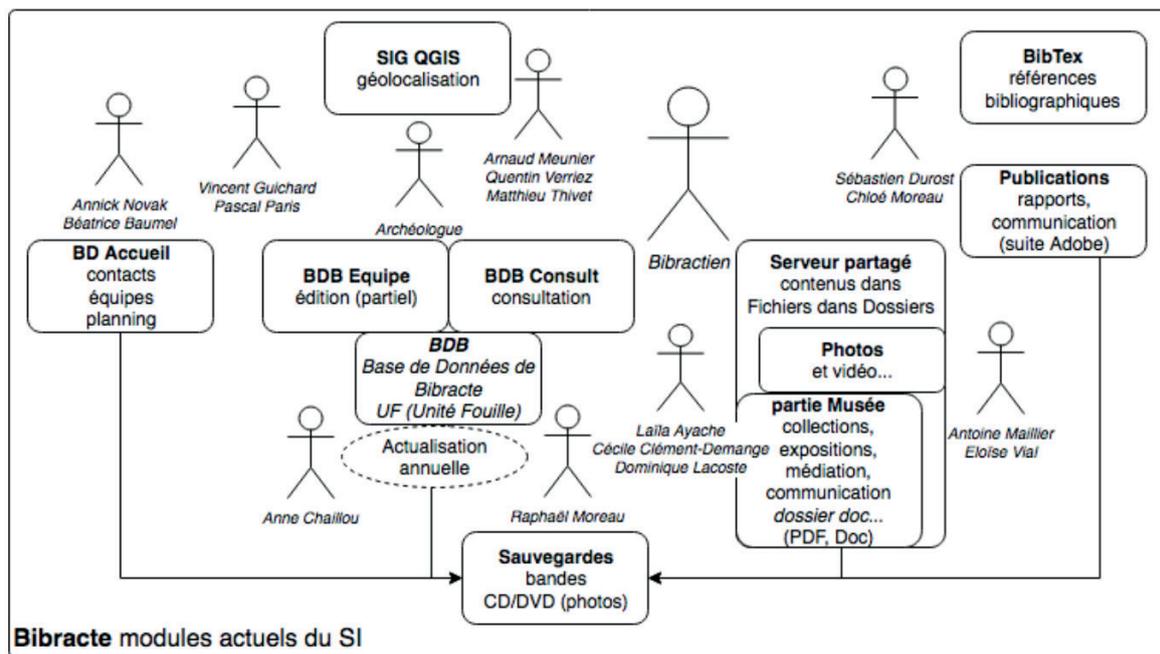
Pilotage : Sébastien Durost (responsable de la cellule éditoriale) avec la collaboration de Raphaël Moreau (documentaliste) et de Anne Chaillou (Ministère de la Culture, Sous-Dir. de l'Archéologie).

Le fait de disposer de la maîtrise complète de la chaîne de production archéologique, de la fouille à la restitution à différentes catégories d'utilisateurs, présents et futurs, est un atout de Bibracte, mais cette chaîne opératoire s'appuie encore de façon très insuffisante sur les possibilités de l'outil numérique, malgré des avancées notables depuis une décennie. Dans ce contexte, l'enjeu du projet 3 est d'optimiser l'utilisation de cet outil pour gagner en efficacité, en rapidité de diffusion des informations, en diversité des publics atteints et en sécurité d'archivage des informations.

Un important travail de "rétro-ingénierie" consistant à cartographier la chaîne de production actuelle de la connaissance archéologique était un prérequis au déploiement des résultats du programme de recherche sur le [web sémantique](#). Cette analyse avait pour but d'identifier les points d'amélioration et les points critiques de la chaîne en abordant les éléments régissant la documentation et le cycle de vie des données, à savoir : la création, le traitement, l'analyse, la conservation, l'accès et la réutilisation des données.

Cette analyse collective a été menée sous la forme de trois ateliers (29-30 novembre 2018 ; 12-15 février 2019 ; 18-22 mars 2019). Actuellement, le système d'information du programme de recherche sur le mont Beuvray se découpe en huit modules (ill. 4) :

- **bdA – base de données Accueil** : base des contacts, des équipes de recherches et planning des présences au centre (colloques, classes, études, etc.). Base de données actuellement sous FileMarker Pro, en cours de refonte par la société Hotentic.
- **bdB – base de données Bibracte** : base de gestion de la documentation produite dans le cadre du programme de recherche, sous FileMarker Pro. Amélioration continue chaque année par Raphaël Moreau et Anne Chaillou. Déclinée en deux versions (*cf. infra*, Actualisation des outils documentaires) :
 - **bdB Consult** : regroupe l'ensemble des données disponibles, accessible à tous en consultation, sans mot de passe. bdB Consult est mise à jour, annuellement, en décembre. L'écran d'accueil de bdB Consult distingue en partie gauche les données exportées pour les équipes de fouilles, en partie droite les données à usage interne.
 - **bdB Équipe** (une base par équipe) : permet à chaque équipe de faire la saisie de ses données de l'année et de modifier ses données des



4. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 3 [RECHERCHE], modules actuels du système d'information de Bibracte (E.Lacombe).

années précédentes. Les données des bases bdB Équipe sont importées dans bdB Consult à l'issue de la campagne annuelle de traitement des données, fin novembre, où des contrôles de cohérences sont effectués avant l'importation des données. La création d'une fiche *Intervention* sous bdB Consult est un préalable à la création d'une bdB Équipe.

- **Serveur partagé** : stockage et échange de fichiers (sous technologie NAS). Tous les fichiers numériques (photos, minutes, rapports d'analyses, etc.) associés à la documentation textuelle (données et méta-données consignées sous bdB) sont archivés sur des partitions spécifiques du serveur. En cours de réorganisation (finalisation printemps 2020).
- **Sauvegarde** : système de sauvegardes journalières (sous NAS incrémentiel) avec un état hebdomadaire (sur disques USB archivés tous les 3 mois). Pour les dossiers d'archive (ex. photos), des copies sur DVD associées à une copie régulière sur bandes magnétiques.
- **SIG – Système d'Informations Géoréférencées** : acquisition et exploitation des données spatiales. En cours de structuration.
- **Publications** : structuration de l'information depuis 2012 pour distinguer données primaires (Référentiel = export sous forme de notices en PDF) et interprétation (Synthèse) dans le cadre des rapports scientifiques annuels ([Desachy et al. 2012](#)). Publications imprimées dans la collection *Bibracte* associées à des annexes numériques (depuis 2012) accessibles sur la plateforme HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE>).
- **Bibtext** : format d'échange de références bibliographiques en cours d'étude [question à résoudre du lien entre le catalogue de la bibliothèque de Bibracte (70000 références) et les références bibliographiques publiées dans la collection *Bibracte*].
- **Site Web** – <http://bibracte.fr> : [non représenté sur le schéma]. Site d'information à destination des visiteurs du lieu. Mise à jour en 2015-2016. Évolution prévue dans le cadre de *Bibracte Numérique* – Projet 1 [MÉDIATION].

bdB, module central du système d'information actuel, a été conçu dans les années 1990 pour gérer la documentation de fouille. Ce module est centré sur la description des unités de fouille (UF), documentées par des photos et des relevés, auxquelles sont rattachés des mobiliers associés, eux-même décrits et documentés par des photos et des dessins. bdB contient tout l'historique des données de recherche. Ce système évolue depuis près de 30 ans. Il a été ajusté en fonction des retours des utilisateurs et des contraintes de la base de données File Maker Pro. Dès sa conception,

bdB sert aussi d'outil de gestion du dépôt de fouille de Bibracte. En 2015, ce référentiel a encore évolué pour permettre la gestion des collections muséales (collection *Musée de France*), que ce soit au niveau des objets inscrits à l'inventaire des biens du musée ou au registre des biens déposés : gestion scientifique des objets, sélection des "candidats" à intégrer à la collection, notice documentaire, préparation et impression des inventaires 18 colonnes, gestion des mouvements, des constats d'état, des étapes de traitement (études, restauration...), récolements décennaux.

La déclaration d'une *Intervention* est un préalable obligatoire à toute action documentaire dans bdB. Elle permet de définir qui fait quoi, quand, ou et comment. Chaque intervention est dotée d'un numéro unique (numérotation en continu ; 862 interventions à la date du 06/12/2019), qui sert de clé de rangement pour la documentation graphique, notamment les minutes et les dessins, et pour la documentation annexe (indépendamment du fait que la donnée soit analogique ou numérique). La création d'une intervention relève de la responsabilité du directeur scientifique (V.Guichard) et de son adjoint (P.Paris). L'intervention est une action inscrite dans la campagne annuelle de fouille sur le mont Beuvray, elle est donc contrainte dans un temps déterminé, avec une date de début, qui conduit à la création d'une bdB Équipe, et une date de fin, qui détermine le moment d'import dans bdB Consult des données acquises (à l'exception de quelques cas où la saisie intervient directement dans bdB Consult). Toute intervention est associée à un *Chantier*, unité descriptive englobante. Si l'intervention est l'unité de base descriptive pour le rapport scientifique annuel (Référentiel et Synthèse), le chantier est l'unité de référence pour les publications, puisqu'il définit un secteur ou un thème cohérent d'étude.

L'analyse de la chaîne de production, et plus particulièrement de l'outil de gestion de la documentation bdB, a montré la pertinence et la robustesse de la structure de celui-ci. Chaque évolution a permis d'aligner la structure de la base au plus près des besoins exprimés par le programme de recherche sur le mont Beuvray. Ce constat positif doit être néanmoins nuancé car quatre verrous ont été identifiés, qui pénalisent l'utilisation optimale de cet outil, qui limitent l'ouverture des données et qui sont autant d'axes d'amélioration à traiter pour la poursuite du projet *Bibracte Numérique* :

- La prise de notes et l'enregistrement des données stratigraphiques continuent à se faire sur support papier, ce qui oblige à un laborieux recopiage et entrave l'exploitation dynamique des bases de données. La résolution de ce problème, qui est un des enjeux du projet 2 [TERRAIN], est en bonne

voie grâce à l'outil de saisie de terrain EDArc développé par l'INRAP et en cours d'adaptation aux besoins spécifiques du système d'information de Bibracte dans le cadre d'une convention R&D entre les deux institutions.

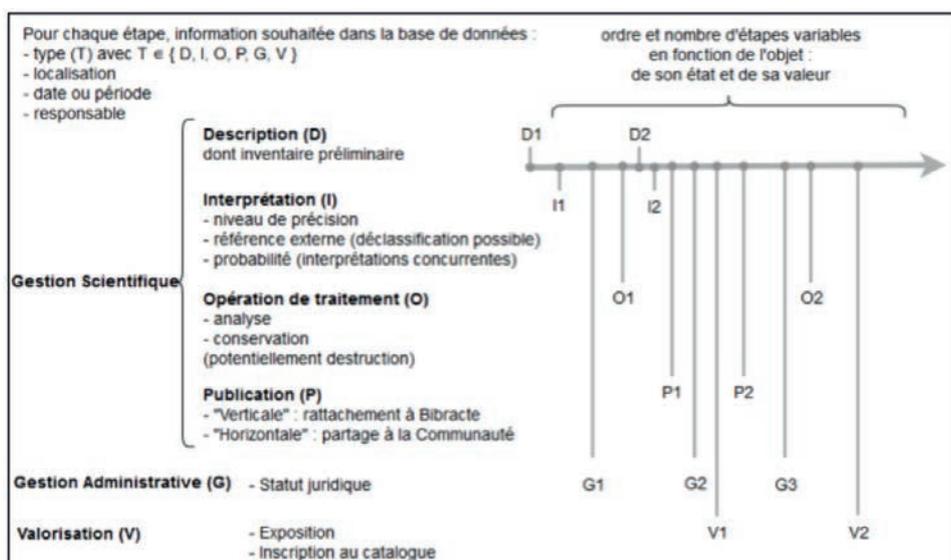
- Une partie de la documentation graphique de terrain (plans et coupes assemblés notamment) et la précision des descriptions des structures (données textuelles) qui en découlent ainsi que la plupart des études spécialisées (études environnementales, études de mobiliers, etc.) sont effectuées hors de Bibracte par les partenaires du programme de recherche. Cet état de fait lié à la maturation du raisonnement archéologique et à la disponibilité des chercheurs induit que l'information consignée dans bdB peut rapidement être périmée. Actuellement bdB ne permet pas de connaître la "fraîcheur" de l'information que cette base contient, ce qui entrave l'extraction et l'exploitation de données dans le cadre d'études transversales ou thématiques et ralentit, voire rend impossible, tout partage de données dans le cadre de l'*open data* voulue par le [plan national pour la science ouverte](#).
- Dans le même ordre d'idée, les ateliers ont été l'occasion de se pencher sur les différentes étapes du cycle de vie d'un objet. Selon l'état de l'objet et sa valeur, l'ordre et le nombre d'étapes est variable, à la suite de la première description. Ces informations sont en grande partie consignées dans bdB mais pas systématiquement. Actuellement bdB n'offre pas de vision claire du cycle de vie d'un objet et surtout ne permet pas de garantir la traçabilité de l'évolution des interprétations scientifiques liées

à l'évolution des connaissances archéologiques. Dans le cadre du partage des données sur le web tout en respectant les principes FAIR, la création d'un lien de cohérence pérenne entre données et publications devient donc, par rebond, quasiment impossible dans l'état actuel du système d'information de Bibracte (ill. 5).

- La description d'un objet associe des données de mesure, par définition normalisées, et un vocabulaire de description qui, lui, n'est en l'état actuel de bdB, ni totalement contrôlé lors de la saisie, ni normalisé par référence – même indirecte – à un vocabulaire scientifique partagé. Cet état de fait n'est pas propre à bdB et découle d'un manque intrinsèque de normalisation dans la discipline archéologique. Sans interdire le partage ou la conservation des données, il en rend le résultat partiellement aléatoire (le vocabulaire de bdB se retrouve-t-il dans d'autres bases ?) et scientifiquement incertain (le même *mot* pouvant servir à nommer deux *concepts* différents).

Pour lever les trois derniers verrous, il est nécessaire d'organiser les données selon des règles logiques, sémantiques et opérationnelles, pour spécifier un modèle de données pérenne et interopérable. Les ateliers ont distingué trois axes qui portent respectivement la dimension existentielle (axe X [rouge]), interactionnelle (axe Y [bleu]) et organisationnelle (axe Z [vert]). Chaque axe distingue deux pôles complémentaires :

- sur l'axe X, les données qui révèlent l'existence de la ressource analysée :
 - (1) données sur l'observation ;
 - (6) données sur le contexte d'observation ;



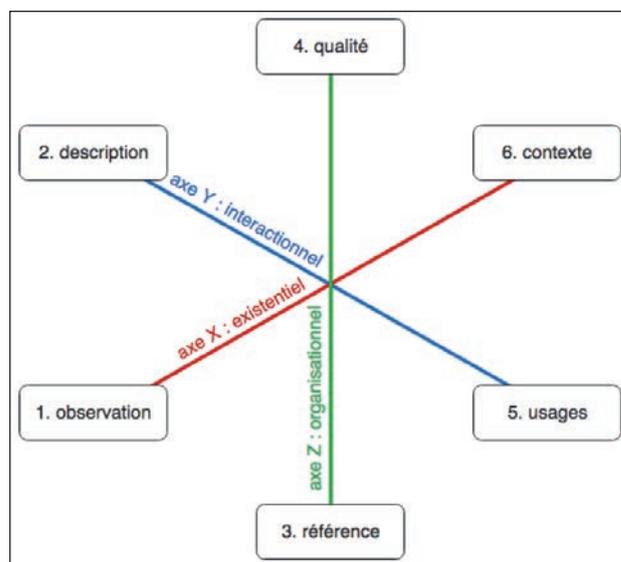
5. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 3 [RECHERCHE], étape du cycle de vie d'un objet (E.Lacombe).

- sur l'axe Y, les données objectives issues d'interactions :
 - (2) données de description (par exemple pour une mesure) ;
 - (5) données relatives aux usages ;
- sur l'axe Z, les données contingentes liées à l'organisation :
 - (3) données de référence pour l'accès à la ressource ;
 - (4) données subjectives relatives à la qualité de la ressource.

- en se dotant d'outils garantissant l'intégrité des données dès leur acquisition :
 - *Le Stratifiant* est l'un d'eux, mais d'autres contrôles de cohérence sont nécessaires (ex. liens entre Minutes et UF) ;
 - dans bdB, l'implémentation d'un thésaurus pour la description scientifique (vocabulaire contrôlé, logiquement structuré et aligné sur un référentiel partagé) ;
 - dans bdB, une procédure permettant de qualifier une donnée par sa place dans l'enchaînement logique des actions documentaires ;
 - dans bdB (Consult et Equipe), un tableau de bord de suivi en temps réel de l'état de la documentation liée à une intervention (pour s'assurer par ex. que tous les champs contenant des listes de vocabulaires normalisés soient remplis) ;

Ce modèle s'applique particulièrement bien à la science expérimentale qu'est l'archéologie : les trois axes correspondent aux trois activités de l'archéologue, telles qu'identifiées par Jean-Claude Gardin : Observer, Décrire, Interpréter (ill. 6-7). Ce modèle logique a été appliqué à titre d'exemple aux ressources graphiques et aux mobiliers (ill. 8) Sur cette base, une modélisation de l'enchaînement logique des actions documentaires a été effectuée en prenant comme exemple la production d'une orthophotographie (ill. 9) : les actions purement archéologiques telles que formalisées par J.-C. Gardin sont complétées par des actions techniques intermédiaires, dont les contrôles de qualité (nous précisons pour chacune d'elle les données associées et la production).

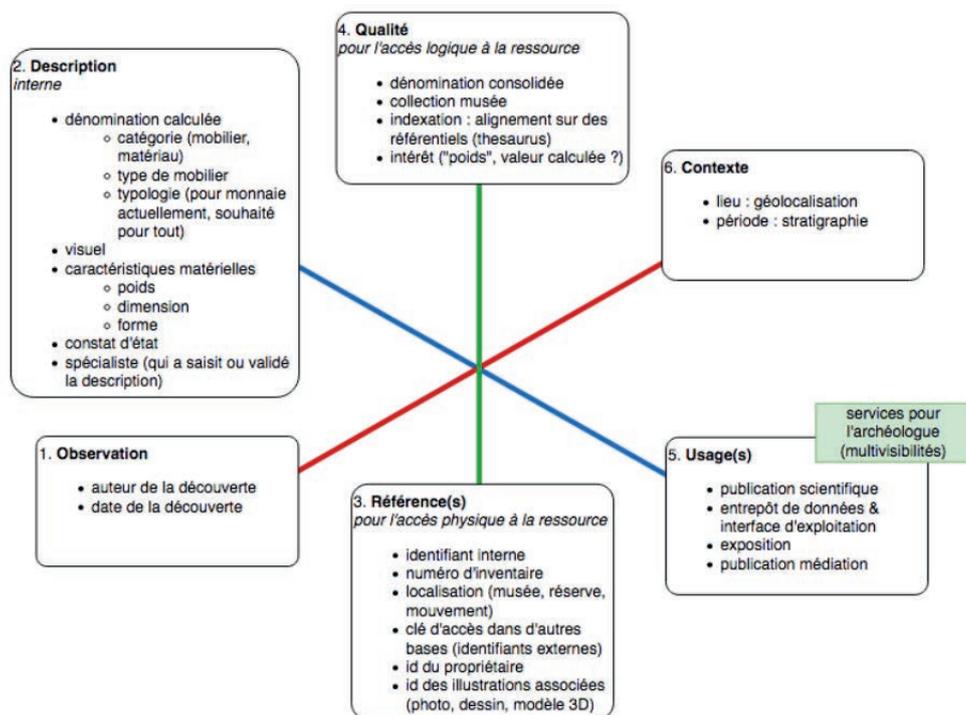
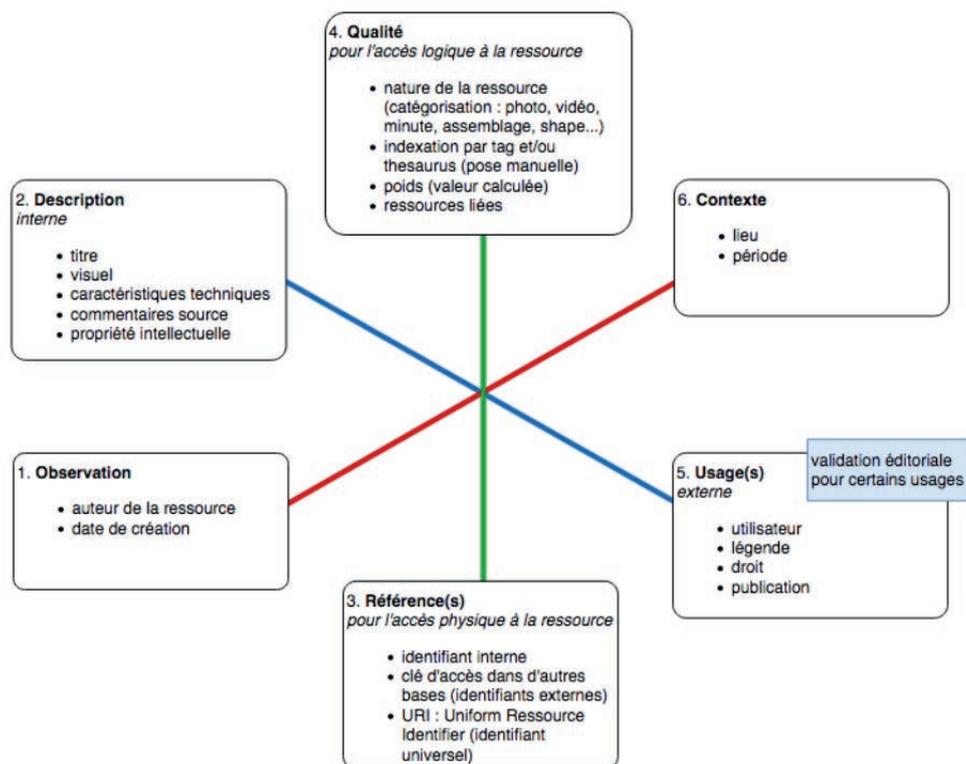
Le résultat de cette modélisation montre que la structure de bdB n'est pas complètement compatible avec l'enchaînement logique et opérationnel des actions documentaires en trois étapes (observation/description/interprétation). Pour garantir la qualité de la production des données par le réseau de ses partenaires scientifiques et produire des jeux de données pérennes, interopérables, accessibles et réutilisables sur le web sémantique, Bibracte a par conséquent besoin de faire évoluer sa chaîne de production :



6. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 3 [RECHERCHE], axes logiques d'organisation des données (E.Lacombe).

modélisation de J.C. Gardin	Axes d'analyse et Pôles	Précisions
Observer	X: existentiel 1: Observation 6: Contexte	L'observation (1) extrait une unité d'un contexte (2), qu'elle fait exister.
Décrire	Y : interactionnel 2: Description 5: Usage(s)	La description (2) distingue les caractéristiques intrinsèques de celles liés aux usages (5) potentiellement multiples : elle résulte d'une interaction avec cette unité.
Interpréter	Z : Organisationnel 3: Référence(s) 4: Qualité	L'interprétation est construite à partir des références concrètes (3) et des relations logiques qui définissent la dimension qualitative (4) de l'unité considérée.

7. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 3 [RECHERCHE], axes logiques d'organisation des données basée sur la modélisation de J.-C. Gardin (E.Lacombe).



8. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Projet 3 [RECHERCHE], modèles logiques des données pour les ressources graphiques (en haut) et pour le mobilier (en bas) (E.Lacombe).

- Traitement (action technique en amont) : préparation du terrain d'investigation.
 - *exemple : bornage, pose des cibles.*

OBSERVATIONS

- données associées :
 - date de la prise de vue ;
 - auteur ;
 - informations spatiales : localisation, échelle, point de vue (élévation, coupe) ;
 - protocole (d'observation) : dispositif, méthode.
- production : médias sources (données et/ou fichiers).
 - *exemple : set de photos*
- Traitement des fichiers sources (action technique propre au numérique) :
 - données associées :
 - informations temporelles : date, durée du traitement (utile pour relancer ultérieurement des traitements par lots) ;
 - auteur ;
 - protocole (de traitement) : dispositif, méthode.
- production : médias exploitables.
 - *exemple : nuage de points, orthophoto (geotiff), MNT (Modèle Numérique de Terrain)*
 - **le rapport de traitement qui contient des informations comme les paramètres du traitement et la version du logiciel sont à conserver. Ils font partie des données sources.**

DESCRIPTIONS

- données associées :
 - date ;
 - auteur ;
 - paramètres spécifiques : mesures...
 - production : données ajoutées au média exploitable issues de la documentation du terrain
 - intervention, chantier (*cf supra*)
 - unités stratigraphiques représentées (n° unique d'unité de fouille)
 - nature du terrain (sol, foyer, mur, creusement...) : vocabulaire normalisé
 - "Traitement" de stockage/conservation (action technique en aval) :
 - données associées :
 - informations temporelles : date d'archivage, durée de conservation (utile pour renouveler les supports qui se dégradent et ont une durée de vie limitée) ;
 - auteur ;
 - information spatiale : emplacement, espace occupé (physique et/ou numérique).
 - production : archive.
- **début possible de la diffusion de l'information en dehors de Bibracte : mise en place d'une politique de publication de data papers**

INTERPRÉTATIONS

- données associées :
 - date ;
 - auteur ;
 - interprétation : données à la source de l'interprétation, inférence.
 - ***pour des mêmes données, plusieurs interprétations sont possibles. Chacune des interprétations devrait théoriquement préciser la date, l'auteur et les sources utilisées. Les hypothèses sont construites à partir d'autres hypothèses. Ce processus itératif d'inférences a été modélisée par J.C. Gardin (p0, p1... pn)***
 - ***l'interprétation, scientifique, mobilise un vocabulaire propre au chercheur qui produit l'interprétation ; pour la réutilisation des données, ce vocabulaire propre au chercheur est à aligner avec un vocabulaire normalisé (thésaurus)***
- production : interprétation.
 - *exemple : photo compilée + calque d'interprétation*

- la mise en place de procédures de validation de la documentation graphique et de la documentation annexe en vue de leur archivage sur les serveurs de Bibracte ;
 - La mise en place de traitements permettant la transmission des métadonnées relatives au contenu (titre, sujet, description-interprétation, source, langue, relation, couverture), à la propriété intellectuelle (créateur, contributeur, éditeur, gestion des droits), et à l'instanciation (date, type, format, identifiant de la ressource) – référence : [Dublin Core elements et Dublin Core metadata terms](#) (DC Terms) ;
 - une réorganisation de l'articulation des « *processus métier* » dans la chaîne de production documentaire de Bibracte.
- en alignant la structure de bDB (modèle interne des données) avec la modélisation logique des actions documentaires.

Une évolution de l'architecture *hardware* de Bibracte est ensuite envisageable :

- Réorganisation de l'architecture des serveurs.
- Création d'un portail facilitant :
 - la recherche des données ;
 - la visualisation des données (*dataviz*) ;
 - l'accès aux données ;
 - l'extraction des données.

L'année 2019 aura permis de commencer l'alignement de bDB pour répondre aux enjeux du programme de *Bibracte Numérique*. Le travail a porté principalement sur l'identification des besoins en terme de vocabulaires contrôlés.

Projet 4 [INFRASTRUCTURE]

Ce lot a pour objectif d'augmenter significativement le débit de connexion disponible à Bibracte et de connecter les sites de recherche archéologique. Suite à de nombreux échanges avec différents opérateurs et Nivertel, antenne départementale de l'aménageur numérique national AXIONE, plusieurs solutions ont été identifiées pour améliorer par étapes la connexion de Bibracte au réseau internet. Dans un premier temps, en avril 2019, le débit de la connexion internet est passé de 2 Mb à 18 Mb via son mode de connexion primitif (réseau cuivre), puis à 144 Mb par le même moyen à l'automne.

Le débit pourrait à nouveau progresser d'un même ordre de grandeur via une liaison par fibre optique ou faisceau hertzien, sans que l'échéance puisse être précisément fixée.

CO-CONSTRUCTION D'UN ECOSYSTEME ARCHEOLOGIQUE NUMERIQUE

La réflexion collective autour du projet *Bibracte Numérique* a créé, puis accompagné, un nouvel effet d'entraînement de la communauté archéologique nationale et internationale liée au site, autour de la question de la structuration et de l'ouverture des données de la recherche.

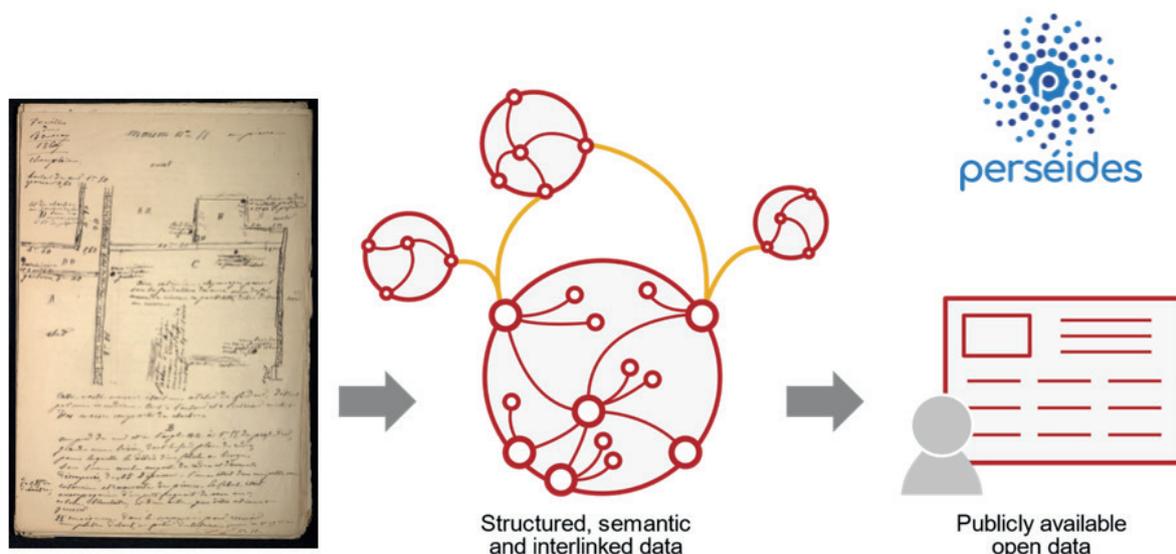
Plusieurs programmes, impactant les dimensions scientifique, d'éducation-formation (étudiants) et d'appropriation des données et résultats de la recherche par la société, ont élargi la communauté et la problématique initiales : alignement des vocabulaires d'usage sur des référentiels liés au web sémantique (HyperThésau, ArteBib et HisArc-RDF), nouveaux outils informatiques (IA, *machine learning*) de fouille et de traitement des données (HyperThésau), « *FAIRisation* » des jeux de données archéologiques (ArteBib, HisArc-RDF), traitement et valorisation des archives et des collections (ArteBib, *Bulliot, Bibracte et moi*), science participative (*Bulliot, Bibracte et moi*).

Bulliot, Bibracte et moi

« *Bulliot, Bibracte et moi* » est un dispositif participatif qui a obtenu du ministère de la Culture au printemps 2019 un financement au titre des « *services numériques innovants* ». Il associe le public du site et du musée de Bibracte à l'exploitation d'archives archéologiques. Le projet procède à la transcription numérique des carnets de fouille manuscrits de Jacques-Gabriel Bulliot, découvreur du site au XIX^e siècle. Le mode opératoire de la transcription associe science participative et intelligence artificielle. Le dispositif étoffe la médiation mise en œuvre pour expliciter la chaîne opératoire de l'archéologie, en la replaçant sur une échelle historiographique, essentielle pour comprendre l'évolution de la perception du site de Bibracte. Le rapprochement du corpus ainsi constitué avec les sources archivistiques et scientifiques permettra de lancer une seconde phase participative, fondée sur la montée en compétence du public acquise durant la première phase. Il s'agira cette fois de documentariser finement l'ensemble de ces contenus, avant leur mise à disposition en juillet 2020 dans une collection « *Perséide* » de la bibliothèque numérique Persée (ill. 10).

ArteBib

Les deux phases de fouille du site archéologique de Bibracte (1864-1907, puis des campagnes annuelles depuis 1984) ont mis au jour une collection exceptionnelle d'objets archéologiques, aujourd'hui dispersée



10. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique.
Bulliot, Bibracte et moi, du manuscrit au web sémantique au(x) public(s).

entre trois musées (musée du site de Bibracte, musée d'Archéologie nationale et musée Rolin). *Artefacts* (artefacts.mom.fr) est par ailleurs la base de données scientifique en ligne de référence en matière d'objets archéologiques en Europe ; sa consultation est libre ; son enrichissement constant et collaboratif s'appuie sur un thésaurus-métier produit par la communauté scientifique. Le projet ArteBib est financé par le GIS Collex-Persée (www.collexpersee.eu/). Porté par le laboratoire ArAr (lefieldarar.hypotheses.org/374), il vise, d'une part, à intégrer la collection de Bibracte dans *Artefacts* après numérisation et documentarisation normalisée, afin d'en valoriser le caractère représentatif pour la fin de l'indépendance celtique ; d'autre part, à élargir les fonctionnalités d'*Artefacts* (enrichissement et alignement du thésaurus ; prise en compte des standards de description de l'IST) de façon à ce que ces données ouvertes soient moissonnables et interopérables.

HyperThésau

Le projet HyperThésau prévoit la constitution d'un thésaurus pivot de l'archéologie, issu des pratiques-métier des équipes de recherche et prenant en compte l'ensemble de la chaîne opératoire du terrain à la publication. Il se fonde sur le recueil et le traitement de la terminologie employée dans les bases de données (ill. 11). Il vise à harmoniser le vocabulaire scientifique et technique de l'archéologie afin de le rendre interopé-

nable en l'alignant (*mapping*) sur les grands référentiels du web sémantique (tels que [Library of Congress Subject Headings](#), data.bnf.fr, [IdREF](#), [Art & Architecture Thesaurus du Getty Research Institute](#)). L'emploi de vocabulaires contrôlés est une recommandation de l'ANR pour l'évaluation de la qualité des données.

Le projet réunit une palette diversifiée d'acteurs opérationnels de l'archéologie française et européenne, dans un consortium fortement interdisciplinaire (informatique, sciences de la documentation, écologie). Archéorient et Bibracte y marquent leur implication dans la question cruciale de l'ouverture, de la publication et du partage des données de l'archéologie et leur capacité à être des acteurs importants de la recherche dans ce domaine.

L'approche originale proposée repose, outre la constitution de thésaurus de référence alignés sur les référentiels du web sémantique, sur la création d'une architecture informatique nouvelle (le « *lac de données* ») préservant la liberté des formats et des vocabulaires utilisés par les équipes de recherche sur leur terrain et dans leurs analyses post-fouilles.

Le projet est financé depuis le printemps 2018 par le Labex IMU (ANR-10-LABX-00) de l'Université de Lyon, dans le cadre du programme « *Investissements d'Avenir* » (ANR-11-IDEX-0007) géré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR).

The screenshot displays the BibRACTE interface. On the left is a hierarchical tree structure under '1 Archéologie', with 'Dendrochronologie' selected. The central panel shows the term 'Dendrochronologie' (id: 42732) with its domain 'Acquisition des données'. It lists generic terms (Datation (BT)), associated terms (Bois (RT)), and synonyms. A 'Notes' section contains a definition: 'La dendrochronologie se fonde sur les variations de croissance annuelles des cernes des arbres. Leurs corrélations permettent d'élaborer un système de référence valable pour une région et une essence. Les périodes datées vont jusqu'à 11 000 BP. La dendrochronologie est principalement utilisée pour la datation des bois de bâtis et des bateaux (F. Djindjian, Manuel d'archéologie, Paris, Armand Colin, 2011). (fr)'. An 'Alignement' section lists related terms like THUB, BNE, DNB, LCSH, etc. The right sidebar shows translation options for 'Dendrochronologie' in German, English, Italian, and Catalan, along with facets for image and external images.

Il. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. HyperThésau, vocabulaire structuré et aligné, via Opentheso (gestion de thesaurus).

HisArc-RDF

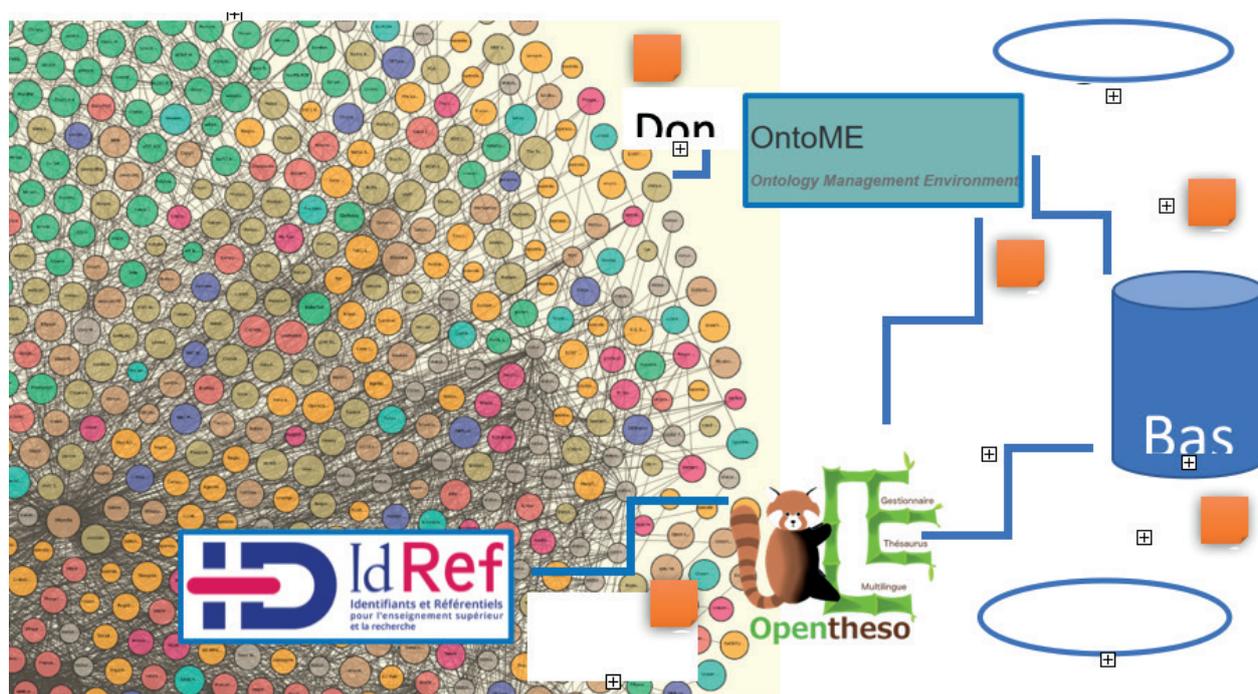
Le projet ANR HisArc-RDF propose de croiser terminologie et ontologie pour décrire les données archéologiques selon les principes « FAIR » (des données trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables). Vocabulaire et modèle de données de quatre jeux-tests (dont les céramiques de Bibracte) seront parallèlement alignés sur les référentiels du web sémantique et sur le modèle du [Cidoc-CRM](#), afin de construire une description structurée des variables comme des champs des bases de données. Le projet prévoit, pour ce faire, d'interconnecter un gestionnaire de thesaurus ([Opentheso](#)) avec un environnement de gestion d'ontologies ([OntoME](#)) et avec les notices d'autorités d'IdRef. HisArc-RDF réunit un consortium pluridisciplinaire : archéologie, histoire, géographie, terminologie, bibliographie et informatique. La mise en commun des expériences, appuyée sur le partage et l'articulation de méthodes et d'outils logiciels et sémantiques développés dans chaque discipline, permettra de prototyper (mise en œuvre et tests itératifs) la chaîne opératoire sur des jeux de données archéologico-historiques structurellement et sémantiquement hétérogènes.

L'expérience-utilisateur visée est le partage et une réutilisation effective des données extraites des systèmes d'enregistrement (*raw data*), indépendamment de la structuration propre à telle ou telle base, à charge pour chaque interface d'exploitation/visualisation de venir les chercher et de les configurer pour permettre leur ré-exploitation. La mise en place rapide de ces *linked open data* se fera au service du public académique le plus large : étudiants, musées et équipes de recherche. Début des travaux : janvier 2020.

BILAN DES "LIVRABLES" 2019

L'année 2019 a permis, en lien avec HyperThésau, de prototyper et tester la faisabilité d'une nouvelle chaîne de production documentaire orientée vers le partage et l'interopérabilité des données en prenant comme base deux jeux de données tests :

- *l'annuaire des interventions archéologiques de terrain 2008-2018* : pour chaque intervention, a été produite une notice descriptive détaillée du cadre légal de l'intervention, une quantification statis-



12. Bibracte, Mont-Beuvray, Bibracte Numérique : projet de développement numérique. HisArc-RDF, vers des données interopérables et réutilisables : descriptions structurées en RDF. (source : J.-P. Girard)

tique des données produites et l'emprise spatiale de chaque intervention. Le tout est interrogeable par une interface web (<http://arkeogis.org>) de partage et d'interrogation de données spatialisées.

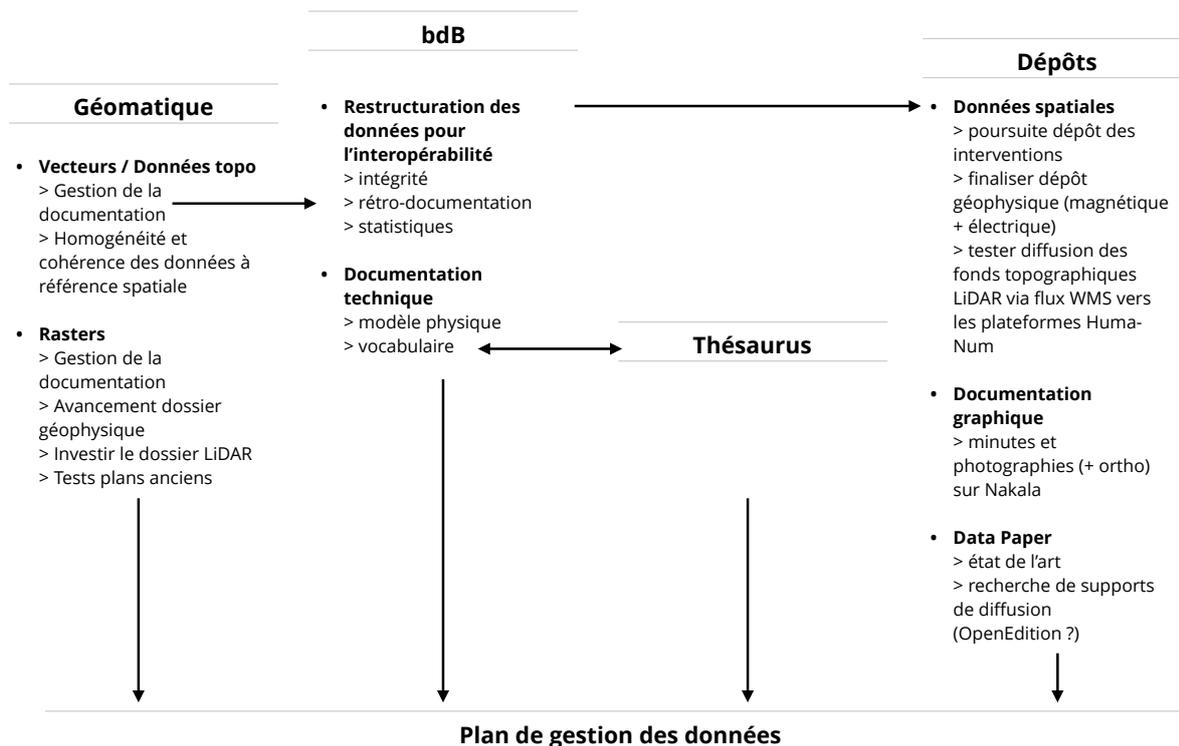
- *les images du sous-sol de Bibracte* : une publication a été mise en ligne sur la plateforme ChronoCarto (<https://www.chronocarto.eu>) de la carte en haute résolution des prospections magnétiques réalisées sur l'*oppidum* (+ de 30 hectares). Ce jeu test a permis d'assurer la cohérence et l'intégrité des données, de valider l'un des thésaurus métier de l'archéologie (géophysique) aligné sur des référentiels pivots du web sémantique, de valider les protocoles d'enregistrement, d'archivage et de description des données, et, grâce à cela, d'apporter la preuve de concept de la maîtrise du flux documentaire de l'acquisition sur le terrain à la diffusion sur le web (cf. *infra*, Récolement de la documentation géophysique sur l'*oppidum* de Bibracte).

Par ailleurs, en lien avec ArteBib, a été créé et mis en ligne un thésaurus de description du mobilier commun à Bibracte et à la base de données Artefacts, partiellement aligné sur des référentiels français et internationaux (dont [Wikidata](http://wikidata.org)) et préparant la future interopérabilité des données relatives à la collection du mobilier de Bibracte (cf. *infra*, ArteBib).

FEUILLE DE ROUTE 2020

- Pour 2020, trois grands chantiers ont été identifiés :
- la poursuite du travail engagé sur la gestion des données spatiales en prenant pour base le travail amorcé sur la géophysique : au-delà de la diffusion de ce type de données, l'effort portera surtout sur la mise en place du SIG de Bibracte, plateforme de gestion et de validation de ces données, et son lien avec bdB ;
 - la diffusion des données de Bibracte sur la plateforme Huma-Num, par l'intermédiaire d'un jeu test qui servira de preuve de concept : le référentiel céramique issu de la publication de Sylvie Barrier (cf. *infra*, Publication). En lien avec HyperThésau et HisArc-RDF, le gain de la mise en réseau des données de la recherche, des rapports scientifiques et des publications pourra être démontré ;
 - en interne, l'effort portera sur l'évolution de bdB et la création du plan de gestion des données afin de répondre aux enjeux de l'interopérabilité, et sur la mise en ligne sur la plateforme *OpenEdition* de la collection *Bibracte*.

Cette feuille de route et les livrables associés seront précisés collectivement en début d'année lors d'une réunion du groupe de travail *Bibracte Numérique* (ill. 12).



I 2. Bibracte, Mont-Beuvray. Bibracte Numérique : projet de développement numérique. Objectifs 2020.

BIBLIOGRAPHIE

Desachy et al. 2012 : DESACHY (B.), DUROST (S.), GIUDICELLI (M.), GUICHARD (V.). — Rapports scientifiques de fouilles programmées et publications de Bibracte. *Les nouvelles de l'archéologie*, 130, 2012, p. 58-64. [En ligne], 130, 2012, mis en ligne le 30 décembre 2015. URL : <http://journals.openedition.org/nda/1960> ; DOI : [10.4000/nda.1960](https://doi.org/10.4000/nda.1960)

HyperThésau

L'interopérabilité par le vocabulaire : l'élaboration d'un thésaurus pivot de l'archéologie

JEAN-PIERRE GIRARD, EMMANUELLE PERRIN, Labex IMU - université de Lyon, Archéorient - UMR 5133
SÉBASTIEN DUROST, responsable de la cellule éditoriale, Bibracte

Plusieurs initiatives et programmes ([ARIADNE-ARIADNE Plus](#) en Europe, [MASA](#) en France) ont fait porter leurs efforts sur l'accès aux jeux de données archéologiques et la modélisation du processus d'acquisition des données sur le terrain avec [CIDOC-CRM](#). Néanmoins, toutes ces démarches reposent *in fine* sur la possibilité de surmonter les décalages entre toutes les représentations possibles par l'utilisation, en-deçà du modèle, de vocabulaires « *pivots* » (les concepts d'un thésaurus hiérarchisé), sur lesquels s'aligner lorsqu'on publie les données. Quelles qu'elles soient, les interfaces de consultation doivent en effet s'adapter au « *fou sémantique* » des données elles-mêmes. Un thésaurus est une liste organisée de termes contrôlés qui cherche à résoudre le problème de l'équivocité du langage naturel (polysémie et homonymie). Un terme descripteur ou préférentiel doit notamment y décrire de manière univoque un concept. Strictement définie par une norme (ISO 254964-1 et 254964-2), la structure d'un thésaurus permet d'exprimer l'ensemble des relations sémantiques d'un concept (relation d'équivalence, relation hiérarchique, relation associative).

Notre thésaurus est construit avec le gestionnaire de thésaurus multilingue [Opentheso](#), développé au sein de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée. Il se fonde principalement sur le recueil et le traitement de la terminologie employée dans les bases de données, donc issue des pratiques des archéologues et il doit prendre en compte l'ensemble de la chaîne opératoire des données, du terrain jusqu'à leur publication. Pour lever l'ambiguïté des termes, il suppose un important travail de retour sur leurs définitions, attestées par des sources de qualité ([Dictionnaire de l'Académie française](#), [Littré](#), [Trésor de la langue française](#), manuels d'archéologie, publications scientifiques, index et glossaires) qui sont systématiquement citées. En ce qui

concerne le mobilier archéologique par exemple, bien souvent la description morphologique prime sur la définition fonctionnelle de l'objet, qui paraît implicite. On constate également un emploi assez vague et parfois désuet de termes généraux (télétection, parure) parallèlement à un usage de termes techniques très spécialisés issus de publications anciennes (bélière, furgeoire, barbacane). L'anglais paraît aussi avoir une certaine influence dans la formation du vocabulaire de l'archéologie (forceps/pince). Les valeurs sémantiques des descripteurs susceptibles d'être moissonnés sont ainsi souvent à la fois proches et dissemblables. Transformer cette incertitude en métadonnée signifie être capable d'élargir (notion de halo) ou d'interpréter (reconnaissance de contexte) l'environnement sémantique et scientifique de la donnée, pour la requêter en contexte incertain.

La voie choisie par HyperThésau consiste à s'attacher à construire un thésaurus-pivot, rigoureusement structuré mais buissonnant, afin de permettre des alignements thématiques, à un niveau très fin, par « *rebond* » entre les vocabulaires des archéologues et des référentiels pérennes, extérieurs à la communauté disciplinaire mais ouverts sur le web sémantique et dotés des moyens et d'une autorité compatibles avec leur vocation « *universelle* ». Il est conçu comme un outil de médiation entre des vocabulaires « *locaux* » ou idiolectes et des vocabulaires documentaires plus généraux. Destiné à l'interaction machine-machine, ce thésaurus obéit à des contraintes formelles et logiques qui sont très différentes de l'interprétation scientifique. Il s'agit donc de faire coexister et communiquer les concepts d'usage courant en archéologie avec le langage d'indexation matière de la BnF ([Rameau](#) : Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié). L'application stricte

de la relation hiérarchique comme relation genre-espèce conduit notamment à « *découper* » un objet scientifique en plusieurs concepts qui vont entretenir entre eux des relations d'associations. Selon le principe du langage postcoordonné, l'indexation d'un bracelet fera appel à plusieurs descripteurs : matériau, morphologie, fonction, décor, technique de fabrication, période, lieux. De même, la description de l'acquisition des données associe plusieurs branches ou sous-domaines du thésaurus : méthode, champ d'observation, instrumentation et documents pro-

duits. À terme, l'alignement sur les vedettes-matière de Rameau et de la [Library of Congress](#) permet l'interconnexion avec d'autres jeux de données par les vocabulaires et ainsi d'enrichir les données et de produire de nouvelles connaissances.

Les trois premiers micro-thésaurus sont élaborés pour les besoins de projets associés : « *géophysique* » et « *interventions archéologiques* » en liaison avec le dépôt des données de Bibracte, « *mobilier* » en liaison avec le projet ArteBib.



Bulliot, Bibracte et moi

Une seconde vie pour les archives archéologiques : les amateurs à la rescousse !

JEAN-PIERRE GIRARD, EMMANUELLE PERRIN, Labex IMU - université de Lyon, Archéorient - UMR 5133

PHILIPPE CHASSIGNET, CNRS, Archéorient - UMR 5133

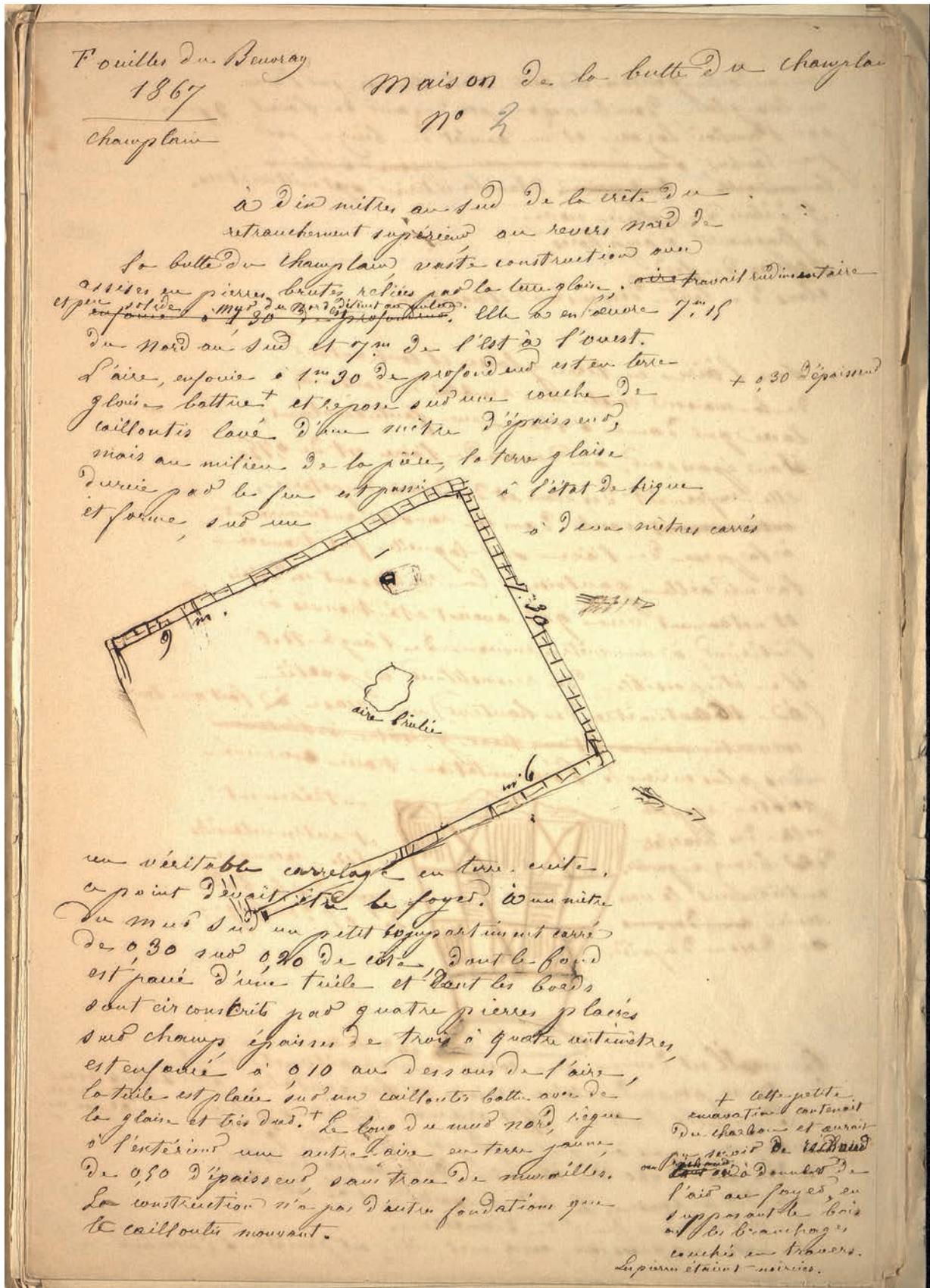
JEAN-PAUL GUILLAUMET, Directeur de recherche émérite au CNRS, HDR,
université de Bourgogne-Franche-Comté, ArTeHiS - UMR 6298

La recherche archéologique sur le site celtique de Bibracte-Mont Beuvray a plus de 150 ans. Elle s'est déroulée en deux phases. De 1865 à 1907, Xavier Garenne, Jacques-Gabriel Bulliot puis Joseph Déchelette dirigent les premières fouilles. Puis en 1984, les recherches reprennent avec l'élaboration d'un projet « *Bibracte, Centre Archéologique européen* », alliant centre de recherche et musée. Pour la période ancienne, l'ensemble des manuscrits connus à ce jour et souvent cités n'a fait l'objet que de transcriptions partielles sans uniformisation de la prise de donnée. Aujourd'hui, les technologies contemporaines et en particulier l'intelligence artificielle (IA) offrent de nouvelles solutions pour automatiser cette transcription. Pour autant, l'intervention humaine est encore déterminante dans le processus. Aussi avons-nous envisagé de mobiliser les compétences des amateurs et passionnés de la recherche historique pour contribuer, avec les chercheurs, à la transcription, à la documentation et à la publication de ces données archivistiques. Dans cet esprit, le projet collaboratif « *Bulliot, Bibracte et moi* » a été construit, proposé et accepté lors de l'appel à projets *Services numériques innovants 2019* financé par le ministère de la Culture. Ce projet est porté par Archéorient en partenariat avec Bibracte EPCC, le musée des Beaux-Arts et d'Archéologie Joseph-Déchelette de Roanne et la Société éduenne des lettres, sciences et arts.

DES CLEFS DE LECTURE POUR L'ARCHÉOLOGIE AU XIX^E SIÈCLE : LES PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES DU PROJET « BULLIOT, BIBRACTE ET MOI »

Jacques-Gabriel Bulliot nous a laissé des carnets de fouille (1864-1887) qui sont des documents scientifiques incontournables pour comprendre les premiers pas d'une science alors nouvelle, l'archéologie, et aussi pour tous ceux qui travaillent et s'intéressent à Bibracte (ill. 1) :

- La publication d'un texte lisible (transcription d'un manuscrit), interrogeable (recherche plein texte) et indexé (référentiel des toponymes, des croquis et objets) constitue un résultat en soi.
- La publication numérique des archives de fouilles anciennes donne accès aux sources du savoir archéologique du XIX^e siècle. Elle permet d'interpréter des sources non exploitées (localisation sur le terrain des objets et structures inventoriés mais non situés, compréhension du site et de son histoire, croisement des données anciennes et récentes). Elle offre aussi des perspectives d'étude sur la construction des pratiques et des méthodes anciennes (comment fouillait-on au XIX^e siècle ? Comment décrivait-on les données ? Quelles étaient les sources ?), et de compréhension de l'évolution du vocabulaire archéologique, dont on peut par exemple relever la spécialisation progressive (ex. : « *poterie rouge fine* » devient « *sigillée* ») ou les premières occurrences d'un terme aujourd'hui désuet (ex. : scaïole).



I. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. Une page d'un des carnets de fouilles de J.-G. Bulliot.
© Ville de Roanne – Musée Joseph Déchelette – Bibliothèque.

- Du point de vue de la génétique ou de la « *fabrique* » des textes (étude de la genèse des écrits à partir des manuscrits brouillons), il est possible de comparer les notes prises sur le terrain avec les publications éditées pour comprendre l'élaboration des textes scientifiques au XIX^e siècle. Dans une perspective épistémologique, on peut ainsi étudier la résonance ou l'intertextualité des sources anciennes dans les études contemporaines et mettre en évidence des nuances et des distorsions dans le emploi de concepts et de termes d'un texte à l'autre.

Ainsi, l'édition numérique des carnets de fouille du mont Beuvray réactualise les sources scientifiques anciennes au service d'une meilleure élaboration des publications récentes. En effet, il n'est pas rare de constater que les incohérences des références aux sources sont dues non pas à des erreurs d'interprétation mais plutôt à l'absence de clé de lecture des manuscrits originaux.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET TRANSCRIPTION DE CORPUS MANUSCRITS

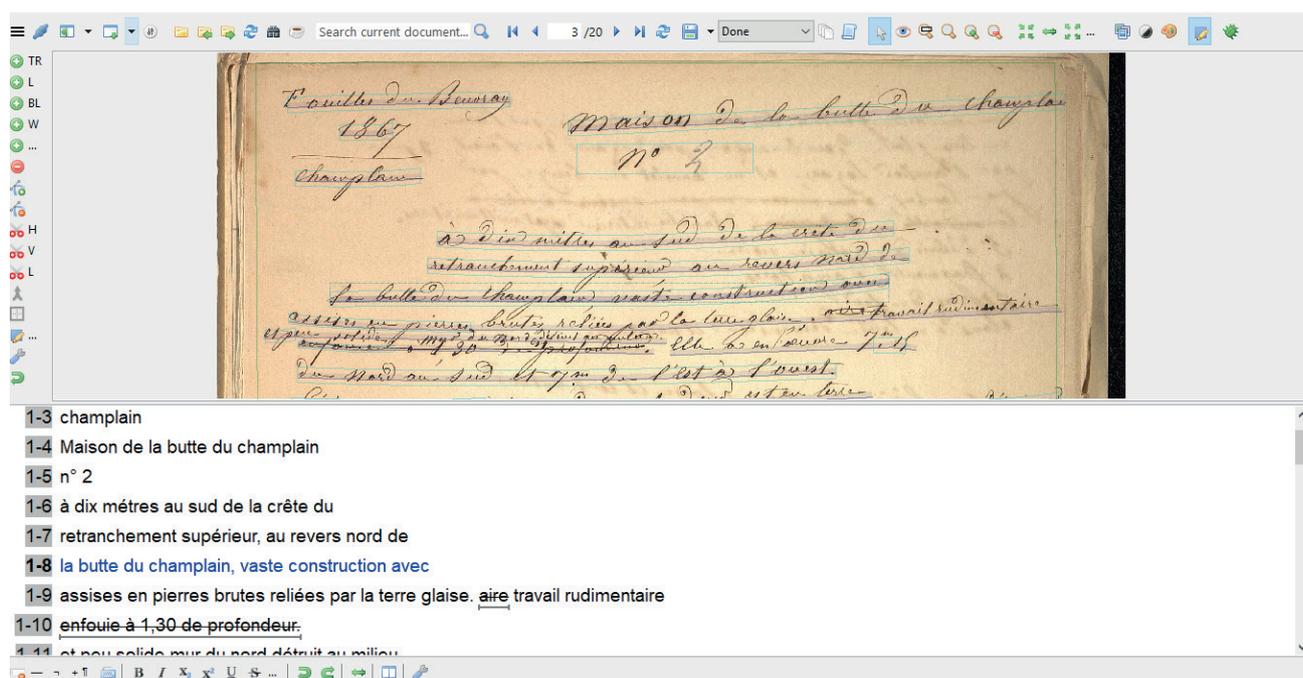
Le dispositif s'appuie sur l'intelligence artificielle avec l'utilisation de *Transkribus*, une plateforme de transcription automatique de textes manuscrits, développée depuis 2015 à l'université d'Innsbruck, dans le cadre du projet européen READ (*Recognition and Enrichment of Archival Documents*, financement

H2020). Le moteur de reconnaissance de texte manuscrit (*Handwritten Text Recognition* ou HTR) doit être préparé avec des données d'apprentissage, obtenues par la transcription de 20000 mots environ, en établissant la correspondance ligne à ligne entre l'image du texte numérisé et sa transcription (ill. 2).

On doit donc tout d'abord transcrire une centaine de pages afin de configurer le moteur de reconnaissance en fonction de l'écriture de Jacques-Gabriel Bulliot. Une fois le reste des carnets transcrits automatiquement, il faut encore vérifier et corriger cette transcription. L'interaction homme-machine peut se poursuivre en proposant des échantillons de plus en plus importants pour améliorer le moteur de reconnaissance au fur et à mesure de l'avancée du projet.

TRANSCRIRE ET DOCUMENTER : UNE ŒUVRE COLLECTIVE

La mise en œuvre de « *Bulliot, Bibracte et moi* » constitue aussi une expérience originale de science participative impliquant des amateurs férus d'archéologie, habitants du territoire ou simples curieux. Lors de deux premiers ateliers en 2019, une vingtaine de volontaires différents se sont retrouvés, d'abord au musée de Bibracte, fin septembre, puis au musée des Beaux-Arts et d'Archéologie Joseph-Déchelette de Roanne, mi-novembre (ill. 3-4).



2. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. Page de la fig. 1 préparée pour la transcription puis transcrite dans Transkribus © E. Perrin –Transkribus – Universität Innsbruck



3-4. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. Premier atelier du projet, lors des Journées européennes du patrimoine à Bibracte (Cliché Bibracte, A. Maillier).

Ces ateliers ont jeté les bases d'un projet construit collectivement : une large place a été faite à la capacité d'initiative et au regard critique des participants pour identifier et résoudre les difficultés méthodologiques de la transcription et de l'usage de la plateforme *Transkribus*. Une ultime phase de documentation permettra au couple « *chercheur-amateur* » d'enrichir conjointement le corpus par l'ajout de métadonnées, en s'appuyant sur les connaissances scientifiques des uns et, au-delà de la familiarité des autres avec les patronymes et toponymes de la région, sur leur acquisition progressive des vocabulaires de l'archéologie (l'ancien et le moderne ; ill. 5).

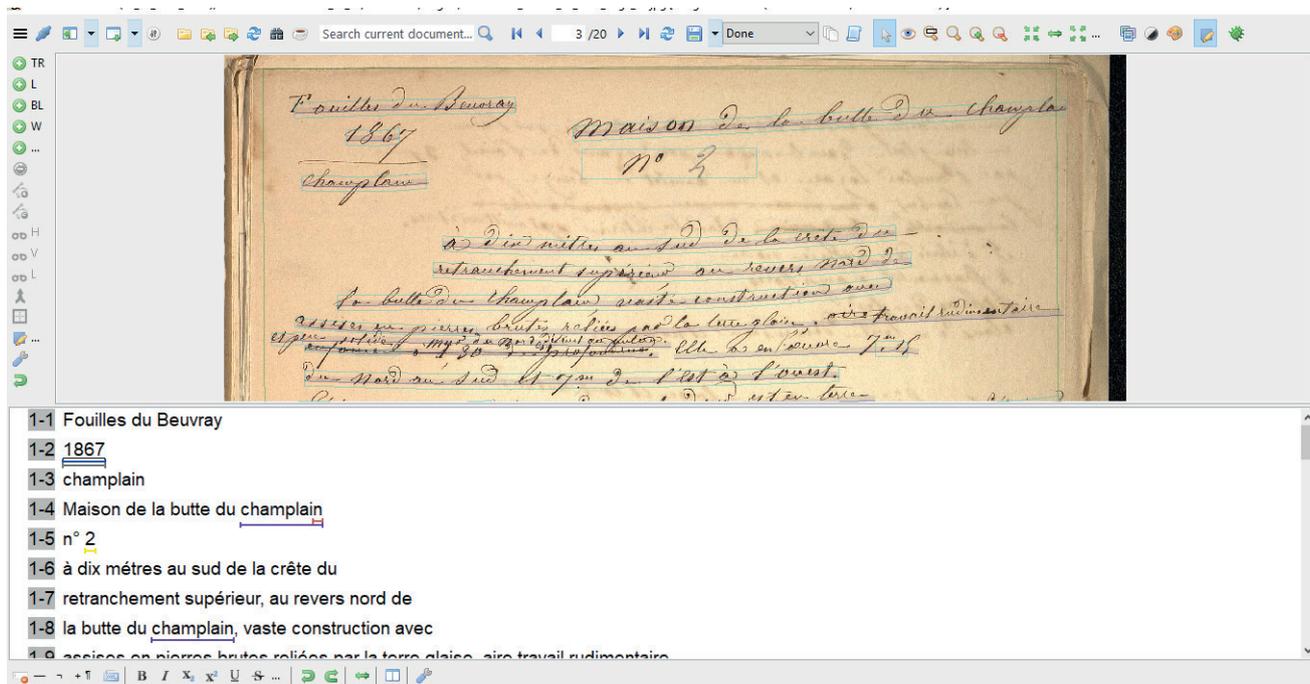
La transcription ainsi « *augmentée* » des carnets sera ensuite mise en ligne sur la bibliothèque scientifique numérique Persée reliée au web sémantique, en liaison avec les publications imprimées de Bulliot. Enfin, les outils de Persée permettant de segmenter les pages pour en isoler les croquis – annotés grâce aux outils IIIIF –, le rapport au texte sera documenté. Les données de ces deux corpus seront alors rapprochées d'autres sources :

- des publications scientifiques d'époque présentant les résultats des fouilles, des plans du site et du terrain et des planches typologiques ; ce corpus, archivé à Bibracte et disponible en version numérique (image + texte issu d'un OCR – *Optical Character Recognition*), sera mis en ligne sur Persée dans une « *Perséide Bibracte* » ;

- des publications scientifiques relatives aux fouilles réalisées à nouveau sur le site depuis 1984, éditées dans la collection « *Bibracte* » du centre archéologique européen ;
- des rapports annuels et triennaux du programme de recherche, mis en forme, édités et diffusés par le Centre archéologique européen sur la plateforme en ligne HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE>).

À la différence d'autres projets participatifs, le travail fastidieux sera ici confié à la machine, le projet laissant aux amateurs une place essentielle dans les tâches habituellement dévolues aux chercheurs : la méthodologie, le contrôle de la transcription finale et son enrichissement/balitage. En laissant de l'autonomie à l'équipe, les « *chercheurs-sachants* » se sont avant tout positionnés comme des « *facilitateurs* » outillant et synthétisant les débats (ill. 6).

À Bibracte, le récit des fouilles anciennes transcrit des carnets de J.-G. Bulliot entrera en résonance avec la muséographie des lieux et le discours de médiation. L'ensemble constituera un dispositif de médiation pionnier, visant à une profonde appropriation de son site-musée par le public du territoire... et plus largement par les presque 50 000 visiteurs annuels.



5. *Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. La même page de transcription enrichie de métadonnées.*
© E. Perrin –Transkribus – Universität Innsbruck.



6. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. À Bibracte, chercheur et amateurs côte-à-côte (Cliché Bibracte, A. Maillier).

UN CARNET DE RECHERCHE ACCOMPAGNE LE PROJET SCIENTIFIQUE

Disponible à l'adresse bbm.hypotheses.org/, il compte parmi les différents moyens mis en place pour faciliter le travail de transcription, assurer une communication régulière autour du projet et valoriser les travaux de l'équipe de transcription. Il met à disposition des documents utiles au projet : méthodologie de la paléographie et de l'édition de manuscrits, liste des carnets à transcrire, chronologie des fouilles de Jacques-Gabriel Bulliot, plans et guides du mont Beuvray, ressources onomastiques et bibliographiques permettant de rechercher ou de vérifier l'occurrence d'un toponyme, d'un patronyme, d'un mot ou d'une expression (ill. 7). Enfin, il permet de valoriser les travaux de l'équipe de transcription avec la publication d'extraits thématiques des textes transcrits. Le premier billet de ce genre est la traduction annotée d'un poème en latin issu de l'Album des visiteurs du Beuvray (ill.8).

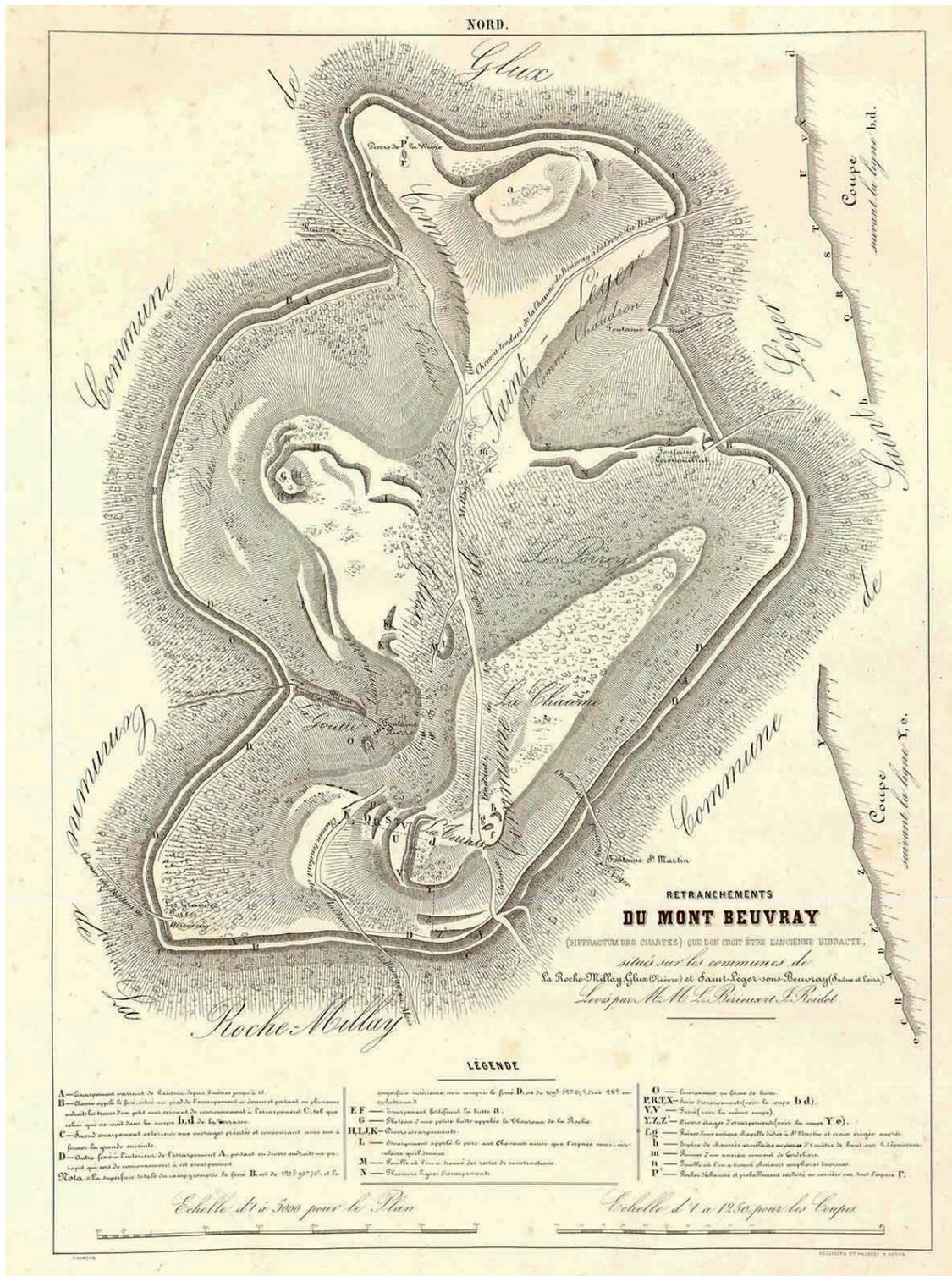
Au-delà de la transcription des carnets de fouille de Jacques-Gabriel Bulliot, le carnet peut être enfin le support de travaux complémentaires à la recherche en cours, tels l'étude du réseau de relations scientifiques ou mondaines de Jacques-Gabriel Bulliot, un référentiel des toponymes du mont Beuvray ou un lexique du vocabulaire archéologique du XIX^e siècle.

« BULLIOT, BIBRACTE ET MOI » : POURQUOI ET COMMENT ÇA MARCHE ?

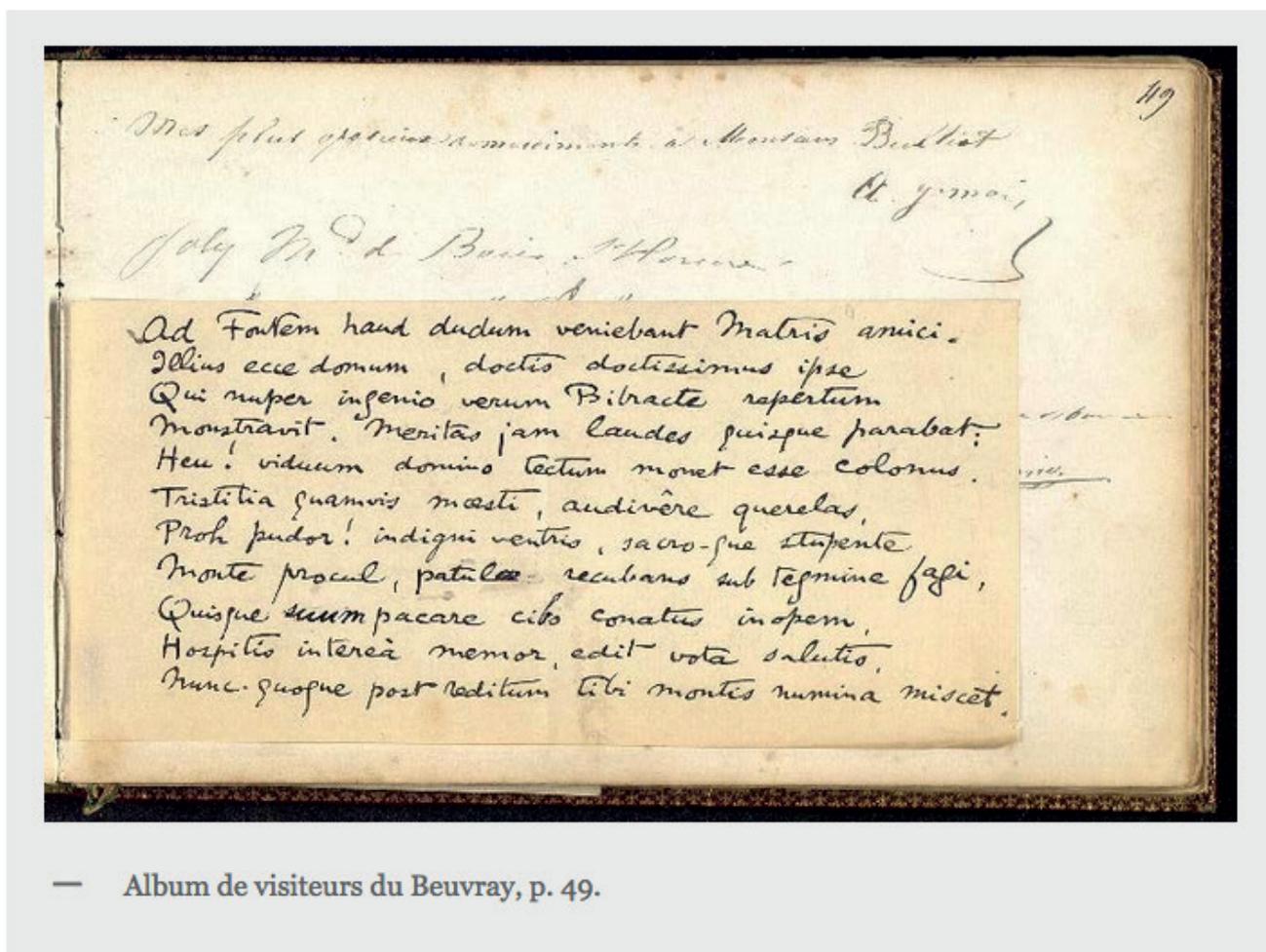
L'atelier de recherche culturelle [Particip'Arc](#) dont Archéorient est un acteur régulier depuis deux ans, s'est efforcé d'éclaircir la magie de l'engagement d'amateurs au service d'un univers qui, en tant que discipline scientifique, leur est au départ étranger.

Selon les situations personnelles et collectives, les raisons d'agir dans un dispositif participatif peuvent être, pour un volontaire, très diverses : allant de l'effet d'opportunité lié à une réelle passion jusqu'à l'envie de relever un défi, au souci de « *l'image de soi* », ou à la force d'entraînement de l'action collective, ce sentiment de « *faire ensemble* ». L'expérience montre que les émotions (satisfaction de participer à un projet collectif, élan individuel porté par cette participation ou plaisir de mener une enquête, p. ex.) sont des moteurs aussi puissants que l'envie de « *faire de la science* » ou d'inventer un dispositif de médiation. « *Chaque participant vient chercher ce qui lui convient* » (K. Fort, créatrice du jeu de traitement automatique du langage (TAL) [ZombiLingo](#)).

La réalisation concrète du projet, qui dépend des raisons d'agir, se négocie au mieux « *de pair à pair* » entre institution et participants, pour l'élaboration collective



7. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. Plan du Beuvray levé à l'époque des fouilles de J.-G. Bulliot © Bibracte



— Album de visiteurs du Beuvray, p. 49.

8. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi. Poème en latin dédié à J.-G. Bulliot par l'un de ses visiteurs.
© Ville de Roanne – Musée Joseph Déchelette – Bibliothèque.

d'un protocole de traitement des carnets, puis d'utilisation des résultats, en s'appuyant sur les attentes et les expertises propres de chacun. Un « *contrat* » implicite ou explicite (charte du participant) passé avec chacun reflète l'état de cette « *négociation* » ; il garantit l'agilité du déroulé et l'association des volontaires, en bout de processus, à la valorisation des résultats. Il pose en particulier des règles sur l'usage et le partage des données issues du projet et sur leur publication. *In fine*, le projet, considéré comme un tout, est un « *commun* », qui ne peut être confisqué au profit de quelques-uns, fût-ce l'institution (ill. 9).

ET APRÈS ? SCIENCE PARTICIPATIVE ET ARCHÉOLOGIE

Anticiper « *l'après* », c'est gérer la dialectique projet/après-projet. Que deviendra, à terme, la com-

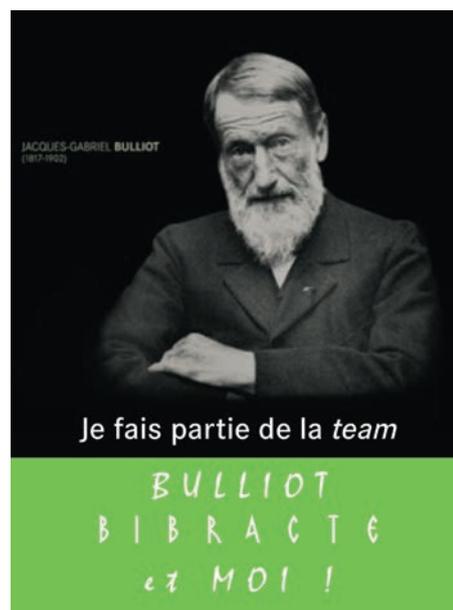
munauté instituée par le projet ? Quels usages pour les carnets transcrits et documentés ? Quel avenir pour le partenariat noué : émergence de nouvelles pratiques culturelles ? Reproductibilité du dispositif ou de l'expérience collective sur d'autres corpus ?

Depuis les années 2000, l'effervescence du web et des supports nomades a imposé progressivement la nécessité de transformer une relation unilatérale (émetteur vers récepteur) avec la société vue comme un ensemble flou, en une forme de dialogue, plus ou moins équilibré, avec un corps social revisité, à la fois collectif et individualisé. En archéologie – discipline dont les rapports au récit collectif et au corps social dans son ensemble sont des plus étroits –, à quelles conditions des amateurs – pas seulement des étudiants – peuvent-ils aujourd'hui servir effectivement la science ? En France, la professionnalisation des fouilles associée au fort développement de l'archéologie préventive et, dans la plupart des régions, la

quasi-disparition des autorisations de fouille « *non académiques* » ont asséché les activités des sociétés savantes et associations de passionnés-bénévoles. La discipline se voit ainsi confrontée à un double défi, social et scientifique : à défaut de professionnaliser ces amateurs (qui, pour l'essentiel, souhaitent le rester), il y a matière à proposer une voie pour les intégrer dans une nouvelle articulation des rôles entre scientifiques et non scientifiques : une pratique co-construite, bien au-delà du *crowdsourcing* qui n'en serait que la première étape, selon une méthodologie solide mettant en œuvre des compétences « *amateurs* » formées et réévaluées en continu (Girard 2019).

AU XXI^E SIÈCLE, UNE ARCHÉOLOGIE « AUGMENTÉE » ?

Depuis une dizaine d'années, la « *multitude* » et Internet sont désormais très largement mis à contribution pour des traductions ou des transcriptions participatives (voir par exemple le projet [Ancient Lives](#) hébergée sur la plateforme de « *citizen science* » Zooniverse). Au Danemark, le pari collaboratif s'applique même au « *terrain* » : l'usage du détecteur de métaux est libre – sauf dans certains espaces protégés – et la législation a favorisé les échanges entre découvreurs-amateurs et musées, appuyés par une politique systématique d'éducation du public... pour le plus grand bien de la connaissance du territoire archéologique danois, nous dit-on (Tier Christiansen 2016). Dans le même esprit, l'université de Leyde (Leiden) et le Service du Patrimoine du Gelderland (une province des Pays-Bas) ont récemment repris le principe de la prospection aérienne participative en mettant en ligne sur Zooniverse le relevé LIDAR d'une région entière : le Veluwe ($\pm 1000 \text{ km}^2$), au centre du pays. Dans cette *Heritage Quest*, le défi proposé aux internautes était l'identification des *tumuli* funéraires qui font la réputation archéologique de la région, mais dont la localisation du plus grand nombre restait inconnue. Le défi a été relevé en quelques semaines... et sera élargi prochainement à une autre région. Mieux que la mise en ligne de la carte archéologique : la création de cette carte par une armée de « *détectoristes satellitaires* » ! L'exemple du Danemark montre qu'une politique active de dialogue et d'éducation, source de confiance réciproque, est indispensable à cette évolution. Si la science participative y contribue, l'exemple du Muséum national d'Histoire naturelle en écologie (Prévoit *et al.* 2016) montre que contribuer à la connaissance et la partager influe, au-delà de tel ou tel projet, sur le comportement social des participants : une « *raison d'agir* », pour le monde scientifique, réside désormais dans l'impact global de ces projets collectifs sur la société.



9. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi.
L'emblème de la « team Bulliot » © Bibracte.



10. Bibracte, Mont-Beuvray. Bulliot, Bibracte et moi.
Amateurs, mais engagés corps et âme (Roanne, nov. 2019)
© Ph. Chassignet

C'est le sens du projet « *Bulliot, Bibracte et moi* » : mener en co-construction avec les participants et les habitants du territoire un projet scientifique de documentation, d'étude et de publication dans le Web sémantique de cette archive centenaire désormais « *nativement numérique* » (ill. 12).

BIBLIOGRAPHIE

Girard à paraître : GIRARD (J.-P.). — L'archéologie à l'âge du "faire". **Culture & Recherche**, numéro spécial « *Recherche culturelle et science participative* », parution janvier 2020.

Prévot et al. 2016 : PRÉVOT (A.-C.), DOZIÈRES (A.), TURPIN (S.), JULLIARD (R.). — Les réseaux volontaires d'observateurs de la biodiversité (Vigie-nature) : quelles opportunités d'apprentissage ? *Cahiers de l'action 2016/1* (n° 47), 2016.

Tier Christiansen 2016 : Tier Christiansen (T.). — Recreational metal detecting and archaeological research: critical issues concerning Danish metal-detector finds. *In* : MARTENS & RAVN (ed.) *Pløvejord som kontekst*, Kristiansand, Portal Forlag, 2016.

Collectif 2019 : *Particip'Arc - Recherche culturelle et science participative*. Rapport de l'Atelier de recherche culturelle Particip'Arc, 2018-2019, Ministère de la Culture et Muséum national d'Histoire naturelle. [En ligne] <https://www.participarc.net/>



ArteBib

Les objets archéologiques de Bibracte dans Artefacts

ÉLISE VIGIER : Post-doctorante ArteBib, laboratoire ArAr Archéologie et Archéométrie – UMR 5138

ÉTAT D'AVANCEMENT

Mis en place dans le cadre du *plan national pour la science ouverte*, le projet ArteBib s'inscrit dans le plus vaste programme *Bibracte Numérique*, qui vise à créer un écosystème archéologique numérique sous la forme d'un flux documentaire du terrain à la publication, pour rendre *in fine* les données de la recherche accessibles sur le web. ArteBib constitue le volet dédié à la numérisation des objets archéologiques issus des fouilles anciennes et récentes réalisées sur l'*oppidum*.

Lauréat de la 2^e vague de l'appel à projet 2018 *CollEx-Persée*, le projet bénéficie d'un financement par cette infrastructure en information scientifique et technique pour la constitution et l'accessibilité de collections d'excellence. L'originalité d'ArteBib par rapport à d'autres campagnes de numérisation réside notamment dans le fait qu'il s'agit d'une collection archéologique et non d'un fonds d'archives au format papier. Le support de publication choisi pour cette collection d'excellence est la base de données en ligne collaborative *Artefacts* (UMR 5138 – ArAr).

Cinq partenaires sont associés autour de ce projet, porté par Michel Feugère (chercheur HC CNRS, créateur d'Artefacts) et le laboratoire ArAr - Archéologie et Archéométrie (UMR 5138). L'Établissement Public de Coopération Culturelle Bibracte (EPCC Bibracte), le Musée d'Archéologie Nationale (MAN) de Saint-Germain-en-Laye (78) et le Musée Rolin d'Autun (71) sont partenaires en tant que structures de conservation du mobilier des fouilles anciennes et récentes. Enfin, la Fédération de Recherche FR3747 – Maison de l'Orient et de la Méditerranée (MOM) est également associée au projet comme soutien IST.

Le projet, qui se déroule sur un an, a permis l'embauche de deux chargées de mission par le CNRS à partir d'avril 2019 : un post-doc de 12 mois (Elise Vigier) et une chargée de mission 4 mois (Alyssa Giraud) pour la production, le traitement et l'analyse des données. L'EPCC Bibracte a notamment pris en charge le transport et l'hébergement des deux salariées lors de leurs missions sur place et facilité les opérations de numérisation en prolongeant le travail d'Alyssa Giraud par un contrat CDD d'une durée de 2 mois.

La construction de cette collection de référence pour la fin de l'âge du Fer est l'occasion d'un récolement et d'une rétro-documentation normalisée et pérenne de ces données matérielles réparties entre les trois structures de conservation partenaires. Les enjeux techniques liés à l'interopérabilité, à la mise en place, au sein d'Artefacts, d'un outil d'import et à la création d'interfaces de visualisation des données par site ainsi que l'articulation avec le projet de thésaurus-métier *Hyperthésau* sont au coeur du projet.

Après une première étape d'état des lieux, de définition des processus de traitement de l'information et de consultation sur les aspects techniques nécessaires à la bonne réalisation du projet, la campagne de numérisation a pu débuter avec le dépouillement à distance des publications de la collection *Bibracte*. La réunion du 28 mai 2019, qui s'est tenue à l'auditorium du MAN avec l'ensemble des partenaires, a permis de fixer un calendrier et le périmètre exact des données à traiter. Le premier lot correspond aux objets issus des fouilles récentes qui ont d'ores et déjà été publiés ou qui sont présentés au musée de Bibracte. Le lot 2 correspond à l'ensemble des collections conservées au musée Rolin d'Autun et le lot 3 à ceux conservés au Musée d'Archéologie Nationale de Saint-Germain-en-Laye. Pour

faciliter l'étude du mobilier, le prêt temporaire et le transfert temporaire des collections du MAN à l'EPCC Bibracte à Glux-en-Glenne ont été envisagés à cette occasion et mis en oeuvre en septembre 2019.

La mission d'étude du 17 juin au 21 juin 2019 a permis aux deux chargées de mission de compléter les lacunes constatées lors de la saisie des informations des objets du lot 1. Cela a consisté en un retour aux objets publiés dans la collection *Bibracte* avec l'aide de Cécile Clément-Demange (Gestionnaire des mobiliers - EPCC Bibracte), pour des vérifications typologiques, la consultation de BdB avec l'assistance de Raphaël Moreau (Documentaliste et gestionnaire de la base de données bdB, Bibracte), la récupération des photographies des objets après de Sébastien Durost (responsable de la cellule éditoriale, Bibracte), d'Antoine Maillier (photographe, Bibracte) et d'Eloïse Vial (iconothèque, Bibracte) et, le cas échéant, des prises de vues complémentaires, dessins de sections et prises de mesures manquantes des objets. Des échanges avec Claudine Massard (gestionnaire des collections, Musée Rolin) ont permis d'effectuer un certain nombre de vérifications et des clichés complémentaires pour certains des objets du musée d'Autun présents dans ce lot 1.

Avec ce premier lot, 1145 objets sélectionnés dans treize publications (sur un total de 1845 éléments publiés et inventoriés, soit 694 objets non typologiquement identifiables) pour enrichir le référentiel *Artefacts* ont été saisis de manière homogène et normalisée dans le fichier de travail (.csv). Cela a conduit à l'ajustement de l'identification typologique de 184 objets (c. 16 %). Le travail s'est poursuivi durant le mois de juillet avec le montage de vues normalisées pour ces objets consistant en l'assemblage de photographies détournées des différentes faces des objets et l'adjonction des sections.

Les mois d'août et septembre ont été consacrés au traitement du lot 2 et à la création d'un thésaurus. Grâce au financement par Bibracte d'un CDD de deux mois, Alyssa Girauda a pu sélectionner et saisir dans le fichier de travail 788 objets typologiquement identifiables des collections du musée Rolin d'Autun. Plus de 700 fiches-objets issues des 42 classeurs de mobilier ont ainsi été numérisées. Ce contrat a également permis d'effectuer une mission photographique de quatre jours dans les réserves du musée Rolin d'Autun (1300 clichés) et des dessins complémentaires des sections. Le traitement du lot 2 a ainsi permis de documenter près de 800 objets, dont 587 étaient inédits.

En parallèle, Élise Vigier a consacré les mois d'août et septembre à l'élaboration d'un thésaurus dans le logiciel gestionnaire *OpenTheso*. La création d'un

vocabulaire contrôlé est en effet une étape préliminaire indispensable pour la création des métadonnées *Dublin Core* qui seront nécessaires au futur dépôt en *OpenAccess* des fichiers et des images ainsi qu'à l'indexation des fiches typologiques d'*Artefacts*. Ce travail a consisté en la rédaction de définitions pour chacune des 610 catégories d'objets documentées sur *Artefacts*, la création d'une arborescence structurant ces différents termes, puis la recherche d'alignements dans différents référentiels (Pactols, Wikidata, ATT). Ce travail de structuration a été effectué en liaison avec Emmanuelle Perrin-Touche (post-doctorante, *HyperThésau*) et n'aurait pu aboutir sans les conseils de Magali Lugnot (chargée de ressources documentaires, CNRS - MOM) et de Miled Rousset (responsable de la plateforme *Têtes de Réseaux Documentaires* et créateur d'*OpenTheso*, MOM). Une fois la structure du thésaurus *Artefacts* stabilisée, celui-ci a été [mis en ligne](#) et chacune de ses entrées a été dotée d'une adresse ARK (*Archival Resource Key*), c'est-à-dire d'un identifiant pérenne basé sur la norme URI (*Uniform Resource Identifier*). Cet identifiant autorisera le temps venu un alignement avec le thésaurus-pivot d'*HyperThésau*.

Octobre et la première moitié de novembre ont été consacrés à la création et la validation des vues normalisées du lot 2 (mobilier conservé au musée Rolin d'Autun).

Toute l'année, ce travail s'est accompagné par la révision des catégories et des fiches sur *Artefacts* afin que la collection de Bibracte puisse être intégrée dans un cadre typologique cohérent. Les 1732 objets documentés à ce jour sur le fichier de travail (15 novembre, avant intégration du lot 3) concernent près de 580 types (soit 580 fiches, dont 210 ont été créées dans le cadre du projet ArteBib). Ceux-ci se répartissent dans 178 catégories d'objets. Les objets personnels (parure, vêtement, toilette, hygiène) représentent près du tiers de la collection.

Une seconde mission, du 18 au 29 novembre, a permis l'acquisition de la documentation nécessaire au traitement du lot 3. Le Musée d'Archéologie Nationale de Saint-Germain-en-Laye a prêté le mobilier du site qu'il conservait à l'EPCC Bibracte jusqu'en janvier 2020. Sur près de 2500 restes transférés, une première évaluation à l'aide des listes d'inventaire a permis d'estimer le nombre d'objets à examiner à 1700 individus (hors céramique, amphores et scories, qui ne sont pas traités dans la base *Artefacts*). Élise Vigier a effectué la sélection et la couverture photographique des objets typologiquement identifiables, réalisé des prises de mesures, le dessin des sections et la numérisation des classeurs de fiches d'objets. Le travail sur ce lot 3 se

poursuivra début 2020 par la saisie de cette documentation dans le fichier de travail (csv) et le montage des vues normalisées. Par ailleurs, contact a été pris avec Thomas Sagory (développement numérique, MAN) en vue de la réalisation de vues 3D d'une dizaine d'objets de Bibracte exposés au MAN pour permettre leur visualisation sur Artefacts.

POURSUITE DU PROJET

Pour les objets du lot 1, certains points restent à vérifier par un retour aux objets exposés dans les vitrines du musée de Bibracte. Cela se fera en lien avec Laïla Ayache (conservatrice du musée, Bibracte), en dehors des périodes d'ouverture au public. D'autre part, la thèse de Carla Backhaus sur les fibules de Bibracte étant en cours de publication dans la collection *Bibracte*, les références bibliographiques à ce travail universitaire n'ont pas encore pu être ajoutées au fichier de travail. La création des vues normalisées du lot 2 et leur validation par Michel Feugère sont en cours.

Sur *Artefacts*, il reste à mettre en place l'outil d'importation, à réaliser l'import effectif ainsi que les interfaces de visualisation des données par site. Ces étapes dépendent toutes trois du calendrier des ingénieurs du laboratoire ArAr (UMR 5138).

Quand toutes les données auront été acquises, il restera à générer les fichiers d'exportation personnalisés à destination des trois partenaires conservant les objets afin qu'ils puissent rétro-documenter leurs bases de données respectives. Il restera également à effectuer toutes les opérations nécessaires à la mise en place effective de l'interopérabilité : création des métadonnées en *Dublin Core* avant dépôt en *OpenAccess* sur les outils de la TGIR *Huma-Num* et mise en place d'un flux documentaire via serveur DSP. Par ailleurs, l'alignement effectif du thésaurus *Artefacts* sur l'AAT du Getty dépend de la date d'implémentation de l'outil d'alignement dans le gestionnaire *OpenTheso*. Les alignements envisagés ont d'ores et déjà été repérés et listés dans un fichier csv.

BIBLIOGRAPHIE

Vigier, Giraudo 2019 : VIGIER (E.), GIRAUDO (A.). — ArteBib #1 – Les objets de Bibracte dans Artefacts. *Le Fil d'ArAr*. 2019.[Document en ligne : halshs-02271565 <https://lefeldarar.hypotheses.org/374>]

Vigier, Giraudo 2019 : VIGIER (E.), GIRAUDO (A.). — ArteBib #2 – Construction d'une collection de référence. *Le Fil d'ArAr*. 2019.[Document en ligne : halshs-0231512 <https://lefeldarar.hypotheses.org/1158>]

Vigier 2019 : VIGIER (E.). — Thésaurus Artefacts. 2019.[Document en ligne : halshs-02339807 <https://thesaurus.mom.fr/opentheso/>]



Gestion des vestiges mobiliers et immobiliers

HÉLÈNE DUCHAMP : archéologue gestionnaire des mobiliers et matériaux archéologiques, Bibracte

DOMINIQUE LACOSTE : responsable des collections et de la conservation préventive à Bibracte
avec la collaboration de

CAROLIN BERTSCH ; JONAS KIESINGER : volontaires pour un service civique
dans le cadre du volontariat culturel Franco-allemand

PASCAL PARIS : adjoint au directeur scientifique, responsable du service recherche, Bibracte

Le départ fin mai de la gestionnaire des mobiliers Cécile Clément-Demange, remplacée par Hélène Duchamp à compter du 1^{er} octobre, a quelque peu ralenti les projets en cours (préparation du chapitre sur les mobiliers et les études spécialisées du fascicule Bibracte de la *Carte archéologique de la Gaule*, projet ArteBib...) et le suivi au quotidien de la gestion des collections. Néanmoins, avec seulement quatre opérations de terrain et une rentrée modeste de mobilier archéologique (*cf. supra*, Aperçu des résultats de la campagne de recherche 2019), le suivi au quotidien du traitement des mobiliers de fouille durant la période estivale n'a pas posé de difficulté particulière.

ORGANISATION DES DÉPÔTS

Comme prévu en 2018, les travaux d'installation des étagères mobiles dans le grand dépôt de Bibracte ont commencé le 15 octobre avec le soutien de l'équipe du chantier d'insertion de la communauté de communes du Morvan des Sommets et Grands Lacs. Au préalable, un premier chantier de réorganisation a été mené, avec la réintégration de cartons sortis de leur rayonnage et le rangement des boîtes de stockage des objets exposés au musée. L'ensemble des cartons a été provisoirement numéroté en continu afin de faciliter leur reclassement dans l'ordre de rangement en usage à Bibracte : *année/chantier/UF croissante* (ill. 1).

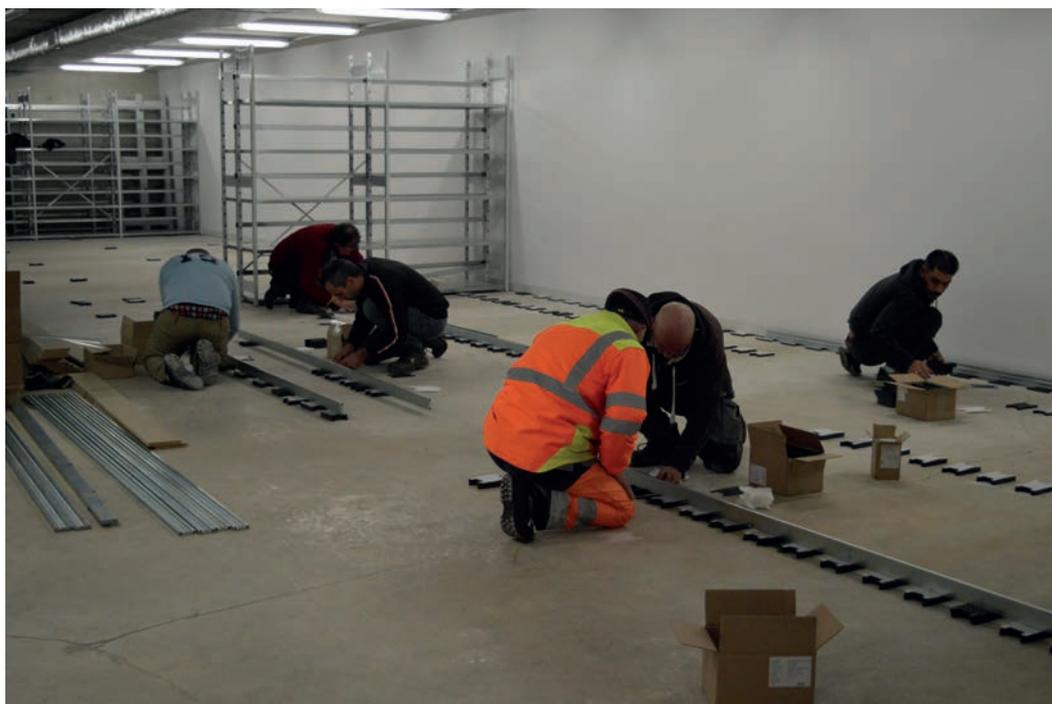
Ce mouvement a aussi permis de faire un point précis sur l'état du stockage depuis les années 1980 (boîtes vides, abîmées, etc.) et d'envisager à l'avenir un rangement plus rationnel ainsi qu'un tri/sélection des

collections existantes. Les quelque 7800 cartons réintégreront le dépôt dans le courant du mois de janvier 2020 au plus tard. Le gain de place d'environ 30% permet de voir plus sereinement les prochaines campagnes.

ÉTUDES SPÉCIALISÉES

Nous mentionnons ici succinctement les principales études spécialisées qui ont fait l'objet de séjours dédiés de chercheurs, chacune faisant par ailleurs l'objet d'une notice spécifique dans ce rapport.

- En juin, Hélène Duchamp est venue une semaine afin de poursuivre ses études sur la parure en verre, dans le cadre de sa recherche de doctorat. Toutes les parures conservées dans les dépôts de Bibracte sont dessinées et étudiées (soit 192 objets) et il ne reste à voir que quelques exemplaires encore au musée pour compléter le catalogue. Ce dernier sera finalisé début 2020 et accompagné d'une étude typo-chronologique complète.
- Avec deux sessions de deux semaines de travail cette année, Fabienne Olmer a pu avancer le traitement des amphores de la plateforme PC14 et compléter la mise à jour du catalogue timbres d'amphores de Bibracte (soit 598 timbres documentés qui s'ajoutent aux 505 publiés en 2003).
- Le stage numismatique encadré par Katherine Gruel a accueilli dix étudiants qui ont travaillé sur l'identification des monnaies de la campagne 2018 et la reprise de l'ensemble des monnaies de la terrasse PC15 (2012 à 2018) en vue de leur récolement pour la publication.
- Luc Jaccottey et Maxence Pieters ont animé un



*1. Bibracte, Mont Beuvray. Gestion des vestiges mobiliers et immobiliers.
Mise en place des étagères mobiles dans le grand dépôt de Bibracte (cliché Bibracte/H. Duchamp).*

stage sur l'outillage en pierre. Ouvert aux étudiants et aux professionnels, cette session permet de se familiariser aux techniques d'études des outils de mouture, des mortiers et du macro outillage lithique (supports de frappe, abrasifs, outils d'aiguillage, outils et broyage, poids et lests, masses, marteaux...). Ces travaux seront intégrés au volume sur la pierre à Bibracte auquel participent aussi Geert Verbrugge (étude des mortiers) et Florent Delencre (pétrographie des matériaux) qui ont aussi l'un et l'autre effectué des séjours à Bibracte durant l'année.

- Thierry Luginbühl et Richard Sylvestre (université de Lausanne) ont animé un stage avec des étudiants lausannois pour établir le catalogue des *graffiti* sur céramique découverts à Bibracte entre 2000 et 2018.
- À la suite d'une précédente étude (en master 1) sur les creusets de bronziers mis au jour auprès de l'atelier d'artisanat métallique de PC15, Pierre Mazille s'est penché dans le cadre d'un master 2 sur l'étude sur des résidus en alliage cuivreux disséminés à proximité de cette unité de production. L'étude a donc eu pour objectif de déterminer la composition chimique de divers objets et déchets en alliage cuivreux par analyse XRF (spectrométrie de fluorescence des rayons X), afin de mettre en évidence certaines des pratiques artisanales appli-

quées sur le site tout en mettant à l'épreuve cette méthode d'investigation.

- Commencée en 2018, l'apurement des prélèvements effectués par les équipes de fouilles ces dernières années est en cours. L'investissement des spécialistes des études naturalistes a participé grandement au traitement de prélèvements restés en souffrance, notamment celui de Maria Hajnalova durant son séjour de recherche de quatre mois entre avril et juillet. Il reste néanmoins impératif que ces derniers soient traités au fur et à mesure de la fouille. Cette dernière remarque vaut également pour les tuiles et les amphores.

CONSERVATION PRÉVENTIVE (intervention n°793, Dominique Lacoste)

Avec une campagne de fouille relativement réduite cette année sur des secteurs comme le rempart qui sont traditionnellement pauvres en artefacts, les traitements de nettoyage et consolidation effectués en interne ont concerné seulement 45 objets en alliages cuivreux et monnaies. Ce suivi au quotidien des objets est primordial, parce qu'il permet une identification rapide des pièces et un traitement adapté à la fois pour l'étude immédiate et la restauration si nécessaire pour sa conservation à plus long terme.

TRAITEMENT DE CONSERVATION ET RESTAURATIONS D'OBJETS CONFIÉS À DES LABORATOIRES EXTÉRIEURS

Intervention n°911

66 objets en alliage cuivreux ont été envoyés au laboratoire A.CORROS (Arles) pour être caractérisés par spectrométrie à fluorescence X portable. Dans le cas présent, les objets proviennent de fouilles archéologiques anciennes et présentent un degré de minéralisation avancé. Parfois, certains objets sont totalement corrodés et ne présentent plus de noyau métallique résiduel. Dans ce cas, les résultats donnés par les analyses par fluorescence X portable permettent d'apporter des éléments de réponse sur la nature initiale de l'alliage constitutif et non pas sur les teneurs en éléments recherchés.

58 objets en fer ont été envoyés dans le même laboratoire pour une stabilisation en vue de leur étude et de leur éventuelle exposition. Ces objets sont plutôt en bon état mais présentent une légère fragmentation et un aspect de surface caractéristique d'une corrosion active pouvant entraîner leur dégradation à plus long terme.

MOUVEMENTS DE MOBILIER POUR EXPOSITION

Les dernières expositions temporaires ayant fait l'objet d'un prêt sont :

- « *Découvre la vie de brivix* » jusqu'au 16 décembre 2019 à la Médiathèque « *Le moulin aux livres* » de Brives-Charensac (43) où sont exposés plusieurs fac-similés.
- « *Graines* » du 5 avril 2018 au 6 janvier 2019 au Jardin des Sciences de Dijon, avec deux pots à cuire et des échantillons carpologiques.
- Jusqu'en mai 2020, une exposition consacrée à l'actualité des fouilles menée par l'université Masaryk en République Tchèque comporte 24 objets issus de Bibracte.
- L'exposition « *Ils sont food ces Romains* » jusqu'au 31 décembre 2019 au musée de Borda (Dax) où l'on peut voir le fac-similé de l'enseigne de Soulac.
- « *Les Gaulois en pays lémoince* » au musée d'archéologie et du patrimoine Marius Vazeilles à Meymas.



CONSERVATION DES VESTIGES IMMOBILIERS (intervention n°907, Dominique Lacoste)

Comme chaque année, l'équipe de Bibracte, appuyée sur les moyens de deux chantiers d'insertion (*Tremplin, Hommes et Patrimoine* et chantier de la communauté de communes du Morvan des Sommets et Grands Lacs), assure des interventions urgentes de conservation et de protection de vestiges dégagés pendant la fouille en amont d'une mise en valeur éventuelle.

Le seul chantier concerné en 2019 est celui de la *domus* PC2. Sur ce chantier-école, un suivi des maçonneries a été instauré dès l'ouverture de la fouille en 2016 afin d'anticiper la conservation des vestiges. Cette année, la sole de foyer [224] située dans le local X a été consolidé avec du silicate d'éthyle Estel 1000. Les joints des murs et les fondations du local X [120, 124, 129] ont été remplis en retrait des pierres. Enfin, une rampe de circulation en béton vermiculite sécable a été posée en limite de l'espace Z et la couvertine du mur [124] a été refaite.

– 2 –

Les groupes de travail et leur action
Cartographie et archéologie extensive

Récolement de la documentation géophysique sur l'*oppidum* de Bibracte

CHRISTELLE SANCHEZ, BIBRACTE avec la collaboration de
MICHEL DABAS, AOrOc – UMR 8546 CNRS/PSL

PETER MILO, Département d'archéologie et de muséologie, Faculté des Arts de l'Université Masaryk, Brno,
AMÉLIE QUIQUEREZ, MCF, université de Bourgogne, ARTeHIS – UMR CNRS 6298
MATTHIEU THIVET, université de Franche-Comté, Chrono-Environnement – UMR 6249

Cette synthèse est accompagnée d'une présentation détaillée des protocoles unifiés pour l'enregistrement des données de terrains lors des prospections géophysiques présentée dans le référentiel analytique du rapport intermédiaire 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.

Depuis les premières interventions de prospection géophysique menée en 1985 par Albert Hesse et Georges Ducomet (intervention n°13), le mont Beuvray compte au total 113 opérations de terrain intra-site (Sources de l'Yonne comprise) et 48 interventions extra site (sur les communes avoisinantes). Actuellement 39 chercheurs, étudiants et collaborateurs, issus de plus de 17 institutions, ont effectué des mesures physiques du sous-sol afin de répondre à des questionnements visant à documenter le paysage et l'anthropisation du mont Beuvray. Un grand nombre de techniques ont été mises en œuvre, livrant une richesse importante de données pour la géophysique appliquée à l'archéologie. Ce corpus de données constitue en effet un des rares cas d'étude permettant de retracer sur la durée l'évolution de la géophysique appliquée en archéologie en France.

Les méthodes employées lors des acquisitions intra-*oppidum* sont plus précisément les suivantes :

- prospection magnétique,
- prospection sismique,
- prospection électrique (ERT, pôle-pôle) avec différentes configurations (DD, Wenner, Wenner-Schlumberger) et la première expérience de l'usage du mode continu (râteau),
- Susceptibilité magnétique,
- prospection électromagnétique haute fréquence (radar-sol) et basse fréquence (permettant de cartographier la conductivité et la susceptibilité magnétique)
- prospection radio-magnéto-tellurique.

La prospection au détecteur de métaux relève des techniques de prospection géophysique mais, étant associée à de la collecte de mobilier, elle doit être

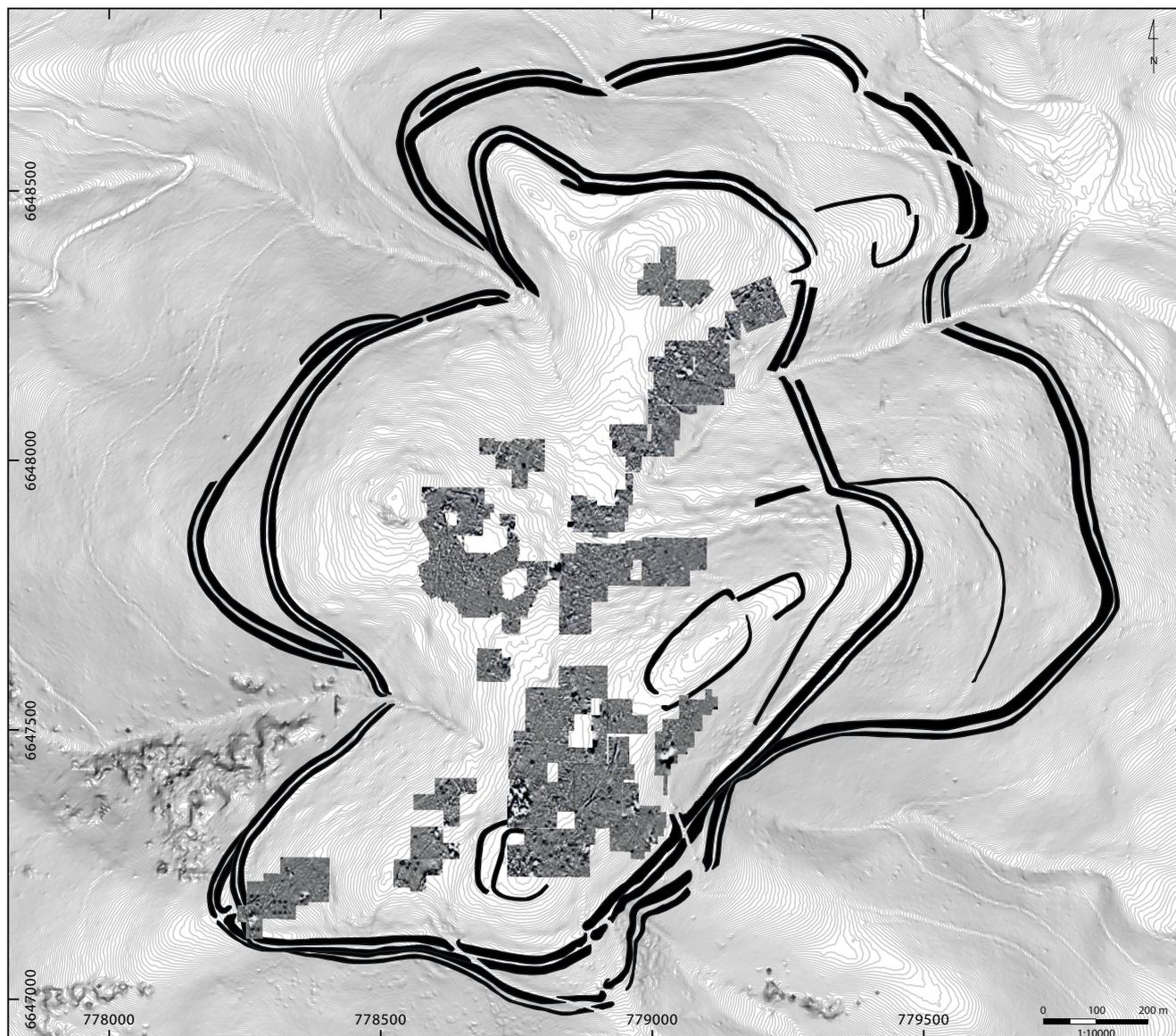
documentée d'une toute autre manière, sur le même format que les prospections pédestres.

ÉTAT DE LA DOCUMENTATION

La compilation des données géophysiques du mont Beuvray a déjà fait l'objet de plusieurs initiatives. La première, réalisée par Michel Dabas, Branco Mušič et Fabrice Laudrin en 1997, proposait déjà la mise en place d'un protocole unifié pour le site (Dabas, Mušič 1997). Cependant, au vu des nombreux intervenants, il fut difficile d'infléchir les habitudes de travail des différents intervenants.

Une deuxième synthèse a été réalisée à l'occasion d'un mémoire de DESS par Stéphane Alix (Alix 2000a, 2000b), qui souligna encore une fois l'hétérogénéité des données en raison du non-respect d'une « *norme Bibracte* », mais qui parvint néanmoins à regrouper un grand nombre d'informations indispensables à l'archivage et à la réexploitation des mesures.

Près de vingt ans plus tard, il semblait nécessaire de refaire un bilan et un retour d'expérience de cette approche non invasive des vestiges archéologiques enfouis, dans la continuité des travaux réalisés en 1997 et 2000. Une motivation particulière de cette initiative était l'ambition de publier rapidement ces données en ligne dans le cadre du programme *Bibracte numérique*, et tant que « *preuve de concept* » pour la publication de données archéologiques géoréférencées (*cf. infra*, Bibracte numérique). En plus d'un récolement de la documentation aussi complet que possible, ce travail



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Récolement de la documentation géophysique sur l'oppidum de Bibracte. Cartographie des prospections magnétiques menées depuis 2011 par l'équipe de P. Milo (université de Brno) sur le mont Beuvray. (Blanc/Noir : -4/4 NT).

mené en collégialité a permis de formaliser un protocole de documentation qui sera désormais appliqué par tous les intervenants sur le site et pourra servir d'exemple pour d'autres lieux (ce d'autant plus qu'ont été associés à la réflexion différents membres de la communauté européenne de la géophysique appliquée à l'archéologie).

PROTOCOLES D'ENREGISTREMENT

Notre première tâche a été d'établir un tableau récapitulatif des interventions (campagnes de mesures, dans la terminologie bibractienne) et opérations (dans

ce contexte : ensembles cohérents de mesures liées à un lieu déterminé ; cf. Référentiel, intervention 928, annexe 1). C'est sur cette base que s'est appuyée notre réflexion pour améliorer le protocole d'enregistrement. Nous avons également pu prendre en compte la réflexion qui avait été menée par J. Creighton et son équipe dans les années 2000 à l'occasion de prospections extra-*oppidum*, et qui avait alors été insuffisamment partagée les autres équipes intervenantes.

Des fiches de terrain et de traitement simplifiées et accessibles aussi bien aux spécialistes qu'aux étudiants ont donc été conçues dans la perspective de faciliter le retour à la documentation primaire et au contexte de sa production. Ces fiches associées aux

opérations s'organisent toutes de la même manière, avec des adaptations selon le mode de prospection (cf. Référentiel, intervention 928). Elles sont divisées en quatre parties :

- localisation de l'intervention ;
- repérage topographique ;
- état du terrain et conditions de mesure ;
- traitements, logiciels employés et fichiers générés.

Cinq fiches de ont été validées suite aux discussions de l'atelier organisé le 18 septembre 2019 à Bibracte. Elles concernent les méthodes électrique (deux fiches, l'une pour les profils 2D/3D et l'autre pour les données en plan), magnétique (une fiche), électromagnétique (une fiche regroupant les informations de conductivité et de susceptibilité), radar sol (une fiche). À chacune de ces fiches peut être associée une fiche-croquis afin de préciser l'ordre d'enregistrement des différents blocs, mais aussi de permettre des remarques liées à l'environnement de l'acquisition.

L'efficacité de ces fiches a pu être testée lors de stages de terrain des étudiants de l'université de Bourgogne et de l'université de Franche-Comté. La stabilisation du vocabulaire qui a été nécessaire à leur établissement a également permis de nourrir le thésaurus archéologique élaboré dans le cadre du projet HyperThésau. D'autres fiches pourront être créées pour d'autres techniques qui n'ont pas encore été mises en œuvre sur le site.

Le protocole d'archivage interne des données associées aux opérations de prospection a aussi été précisé et toutes les données disponibles reclassées selon ce cadre. À chaque intervention est associé un dossier documentaire archivé sous le n° correspondant, au sein du dossier d'archivage 209 « inventaire des résultats des campagnes de topographie et géophysique ». Dans ce dossier, l'information est organisée en sous-dossiers de la manière suivante :

- Dossier 1 : n°intervention_GEOPHY-NOMDURES-PONSABLE
- Dossier 2 : METHODE
- Dossier 3a : 1-RAW DATA
- Dossier 3b : 2-TR-DATA
- Dossier 3c : 3-SIG (Chaque opération est associée à un polygone sous SIG afin de pouvoir lui associer des métadonnées et permettre dans le cas échéant la diffusion de celles-ci sur les plateformes adaptées).
- Dossier 4a : RASTER
- Dossier 4b : SHAPEFILE
- Dossier 3d : 4-FIGURES
- Dossier 5 : AUTRES (documents n'entrant dans aucune des autres rubriques).

DE NOUVEAUX TRAITEMENTS POUR UNE LARGE DIFFUSION

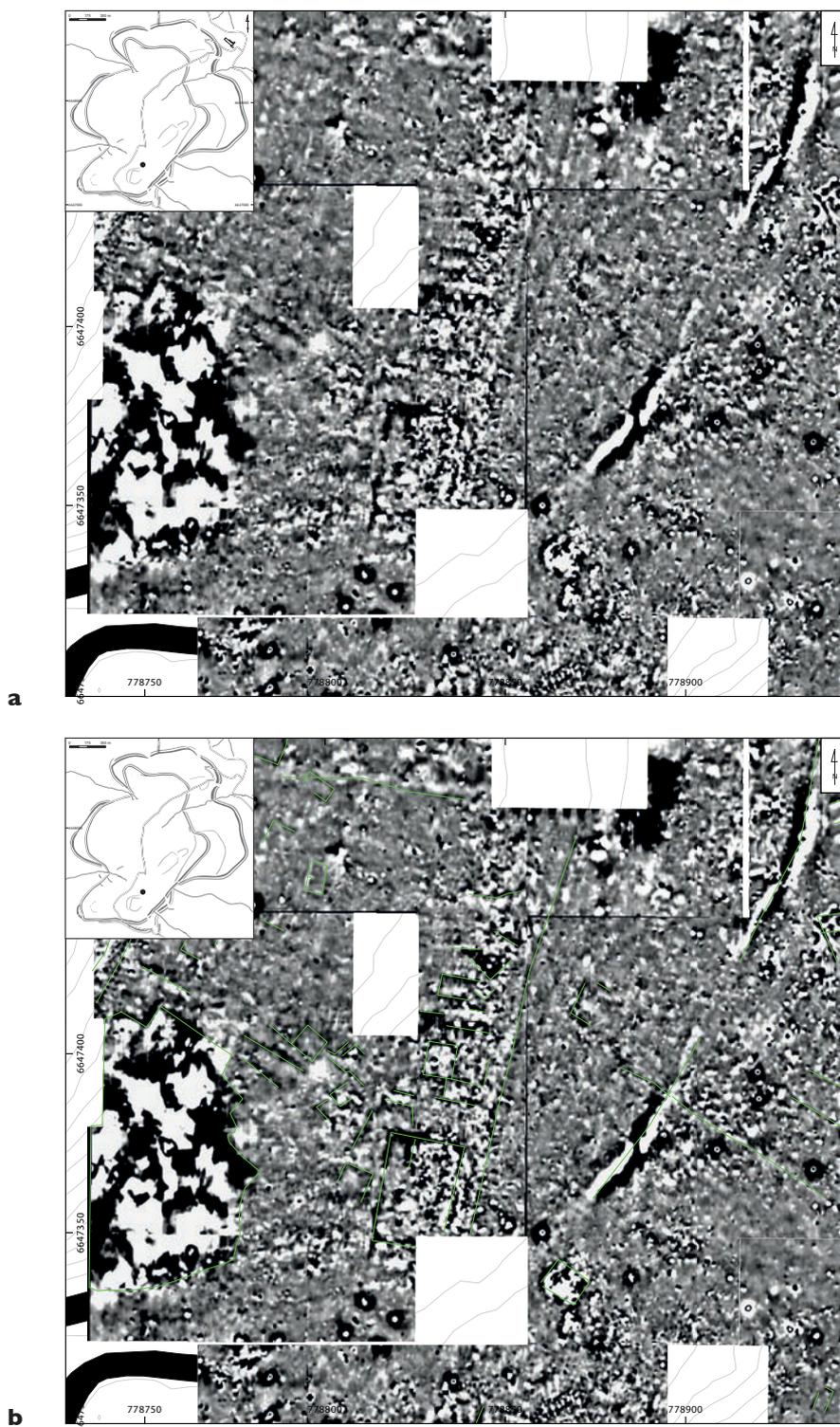
Afin de pouvoir diffuser les importants résultats des prospections magnétiques effectuées depuis maintenant 30 ans sur le site et surtout pour venir en soutien à la publication en cours de P. Milo sur ses propres résultats, on a donné la priorité à cette technique en matière de traitement de l'information, soit 30% de la documentation totale. Ces prospections couvrent une surface de 30,7 ha. L'ensemble des données associées a été contrôlé et géoréférencé (ill. 1). Des structures anthropiques y sont visibles, des phénomènes géologiques ainsi que des « *vides* » sur lesquels il conviendrait de revenir avec d'autres méthodes (ill. 2). Il est à noter tout de même que cette première cartographie générale s'est portée sur la donnée la plus accessible, mais aussi et surtout celle qui recouvre le plus de surface.

Ces résultats ont fait l'objet d'un premier dépôt sur la plateforme de publication en ligne [ChronoCarto](#) développée par M. Dabas (laboratoire AOROC), qui fait l'objet d'adaptations pour répondre à nos besoins. Les mêmes données seront également intégrées à la nouvelle version du dispositif de carte interactive du musée de Bibracte.

La réflexion doit enfin être développée sur la manière de rendre compte par la cartographie de l'interprétation des résultats de la prospection géophysique, domaine pour lequel il n'existe pas de norme établie. Pour cela, il est utile d'effectuer l'analyse critique des propositions qui ont pu être effectuées. Dans sa thèse consacrée à l'analyse spatiale des données archéologiques d'Alésia, J. Vidal (2016), propose ainsi de ne représenter que ce qui est vu par des tracés simples sous la forme de vecteurs et de polygones. Creighton et Fry (2016) envisagent en plus un examen critique de la donnée et proposent d'associer l'interprétation à un indice de fiabilité.

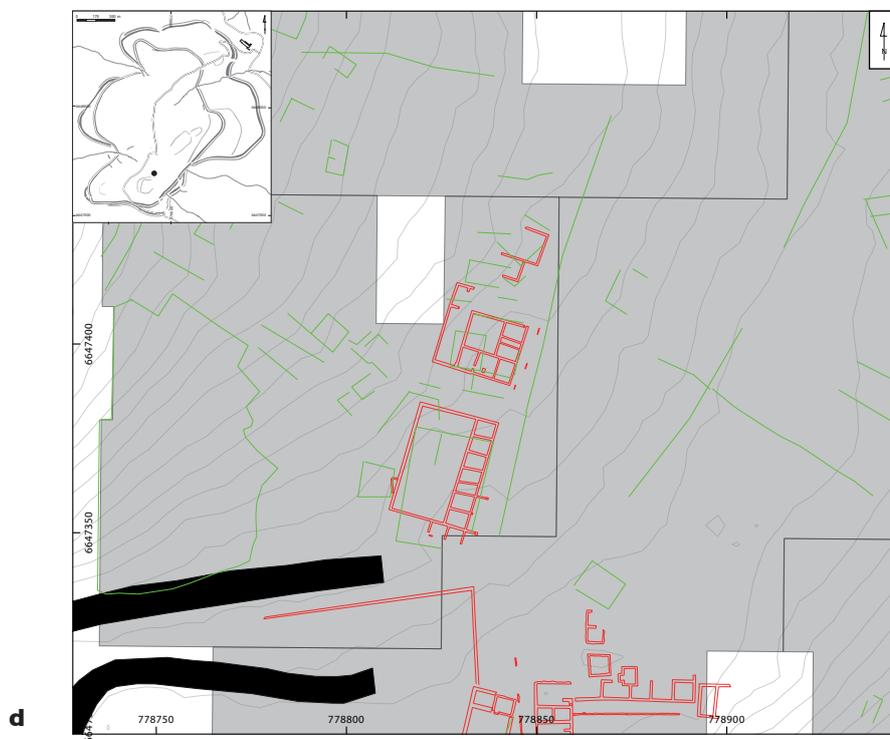
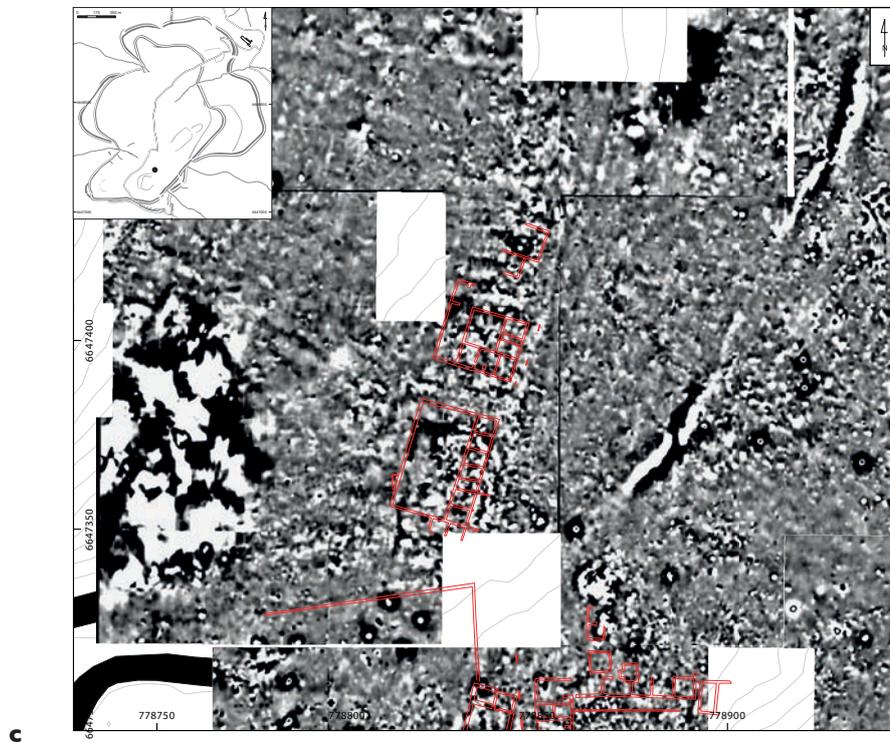
CONCLUSION

Nous avons pu tester la globalité de la chaîne opératoire de la géophysique appliquée à Bibracte tout en engageant (sur un tiers du corpus) l'harmonisation des données archivées afin de pouvoir les diffuser sur les plateformes adaptées. Une réflexion sur les protocoles d'acquisition a pu être menée avec succès et en collaboration avec les différents spécialistes travaillant sur le site. Un premier jeu de mesures géoréférencées est désormais consultable sur la plateforme ChronoCarto. Par conséquent, nous proposons de terminer l'harmonisation du corpus en 2020, notamment



2. Bibracte, Mont-Beuvray. Récolement de la documentation géophysique sur l'oppidum de Bibracte.

a - carte de prospection magnétique du secteur de la Chaume (données de P. Milo, 2011-2018), b - avec l'interprétation des anomalies d'origine archéologique, c - avec la superposition des relevés des fouilles anciennes, d - superposition des relevés des anciennes fouilles et des anomalies relevées sur le cadre des prospection.



pour les méthodes électromagnétique et électrique, et de mettre en place un atelier qui sera consacré à la cartographie de l'interprétation archéologique et environnementale des mesures géophysiques. Parallèlement, les données géophysiques, désormais plus

facilement accessibles, sont exploitées de façon parallèle aux données microtopographiques (relevés LIDAR) pour compléter la carte archéologique du site dans la suite des travaux pionniers de Fr. Schubert à la fin des années 1990.

BIBLIOGRAPHIE

Alix 2000 a : ALIX (St.). — *Synthèse sur les prospections géophysiques réalisées au Mont Beuvray*. Dijon : université de Bourgogne, 2000. DESS « Archeo-Sciences ».

Alix 2000 b : ALIX (St.). — Bilan Des Prospections géophysiques au Mont Beuvray : 1985-1999. In : Rapport annuel d'activité 2000 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Rapport 2000, p. 279-281 [En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE>].

Creighton, Fry 2016 : CREIGHTON (J.), FRY (R.). — *Silchester: Changing Visions of a Roman Town: Integrating Geophysics and Archaeology: the Results of the Silchester Mapping Project, 2005-10*. Society for the Promotion of Roman Studies, 2016.

Dabas, Mušič 1997 : DABAS (M.), MUŠIČ (B.). — Bilan des prospections géophysiques. In : Rapport annuel d'activité scientifique 1997 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 1997, p. 199-210 [En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE>].

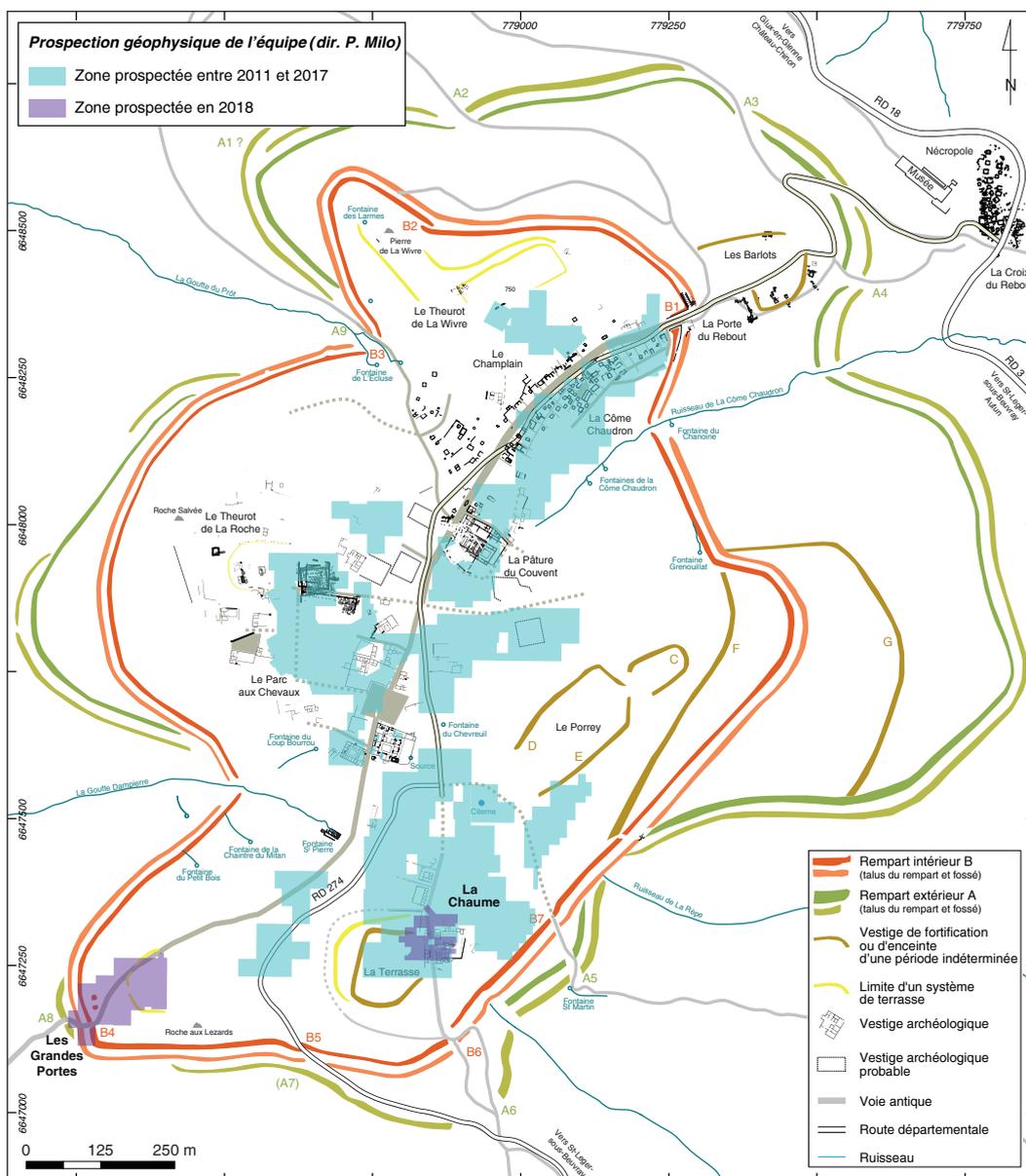
Vidal 2016 : VIDAL (J.). — *Modes d'occupation du site d'Alésia (Alise-Sainte-Reine, Côte-d'Or) Analyse spatiale multiscalair des données archéologiques issus de fouilles, de l'imagerie géophysique et de la télédétection (photographie aérienne et LiDAR)*. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, vol 1, 262 p.



Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume

PETER MILO

Département d'archéologie et de muséologie, faculté des Arts de l'université Masaryk, Brno



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume. Localisation et étendue des prospections de la campagne 2019.

INTERVENTION N° 926

PROSPECTIONS GÉOPHYSIQUES AUX GRANDES PORTES, À LA TERRASSE ET À LA CHAUME

32 440 m² prospectés
Intervention du 29 juillet au 10 août 2019



Responsable

Peter MILO
Professeur associé, département d'archéologie et de muséologie, Faculté des Arts de l'Université Masaryk, Brno

Équipe de prospection

Jan HAVELKA, Beáta MILOVÁ, Ondřej PELIKÁN, Anna-Mária REKEMOVÁ, Iva TEREŠKOVÁ,
Patrik URBAN, Michal VÁGNER



Cartographie

Arnaud MEUNIER : archéologue-géomaticien, Bibracte

Rédaction du rapport

Peter MILO, Arnaud MEUNIER

Traduction du slovaque

Vladimir ZÁN



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

CONDITIONS ET OBJECTIFS DE LA PROSPECTION

La campagne de prospection géophysique menée cette année à Bibracte s'est déroulée du 29 juillet au 10 août 2019, avec la participation de membres du département d'archéologie et de muséologie de l'Université Masaryk de Brno. Elle fait suite aux différentes campagnes menées sur le site depuis 2011. L'objectif de ces prospections consiste à localiser et à identifier les structures archéologiques conservées dans le sous-sol. Deux méthodes de mesure sont utilisées : la prospection magnétique et le géoradar (GPR).

Les prospections magnétiques se sont concentrées cette année sur le secteur des Grandes Portes et à la Terrasse, tandis que les prospections géoradar ont été menées à la Terrasse et à la Chaume (ill. 1). Les prospections menées aux Grandes Portes sont complémentaires de celles menées l'an dernier (Milo *et al.* 2018 ; Quiquerez 2018) et ont été réalisées en amont du projet de fouilles escompté dans ce secteur (Krausz *et al.* ce volume). Celles effectuées à la Terrasse et à la Chaume s'intègrent au programme de recherche dirigé par P. Goláňová mené à cet endroit (Goláňová ce volume).

Dans l'ensemble, les zones étudiées ont couvert une superficie de 23 720 m² en prospection magnétique et 8 720 m² en géoradar.

ORGANISATION DES TRAVAUX DE TERRAIN ET ÉQUIPEMENT

La méthodologie et l'équipement sont les mêmes que ceux employés lors des campagnes précédentes (Milo 2013, p. 45-46, ill. 2-4). Les prospections ont été réalisées dans le cadre d'un réseau de polygones contigus, les surfaces prospectées étant divisées en un carroyage de 30 m de côté. Certains carrés n'ont pas pu être mesurés dans leur intégralité en raison de la présence d'obstacles sur le terrain.

Un magnétomètre fluxgate Ferex de marque Foerster a été utilisé pour les prospections magnétiques. La magnétométrie a été effectuée avec un maillage de 0,25/0,5 m. Pour les prospections géoradar, un appareil RAMAC X3M avec antenne blindée de fréquence 500 MHz a été utilisé et les mesures ont été effectuées avec un maillage de 0,10/0,25 m.

RÉSULTATS

Les Grandes Portes

Ce secteur, couvrant une superficie de 9 180 m², n'a fait l'objet que de prospections magnétiques. Elles ont concerné d'une part une zone comprise entre le rempart intérieur et sa porte sud-ouest supposée (B4), et le rempart extérieur et sa porte (A8), d'autre part une zone située en contrebas du rempart extérieur, facilement prospectable malgré le couvert forestier (ill. 2).

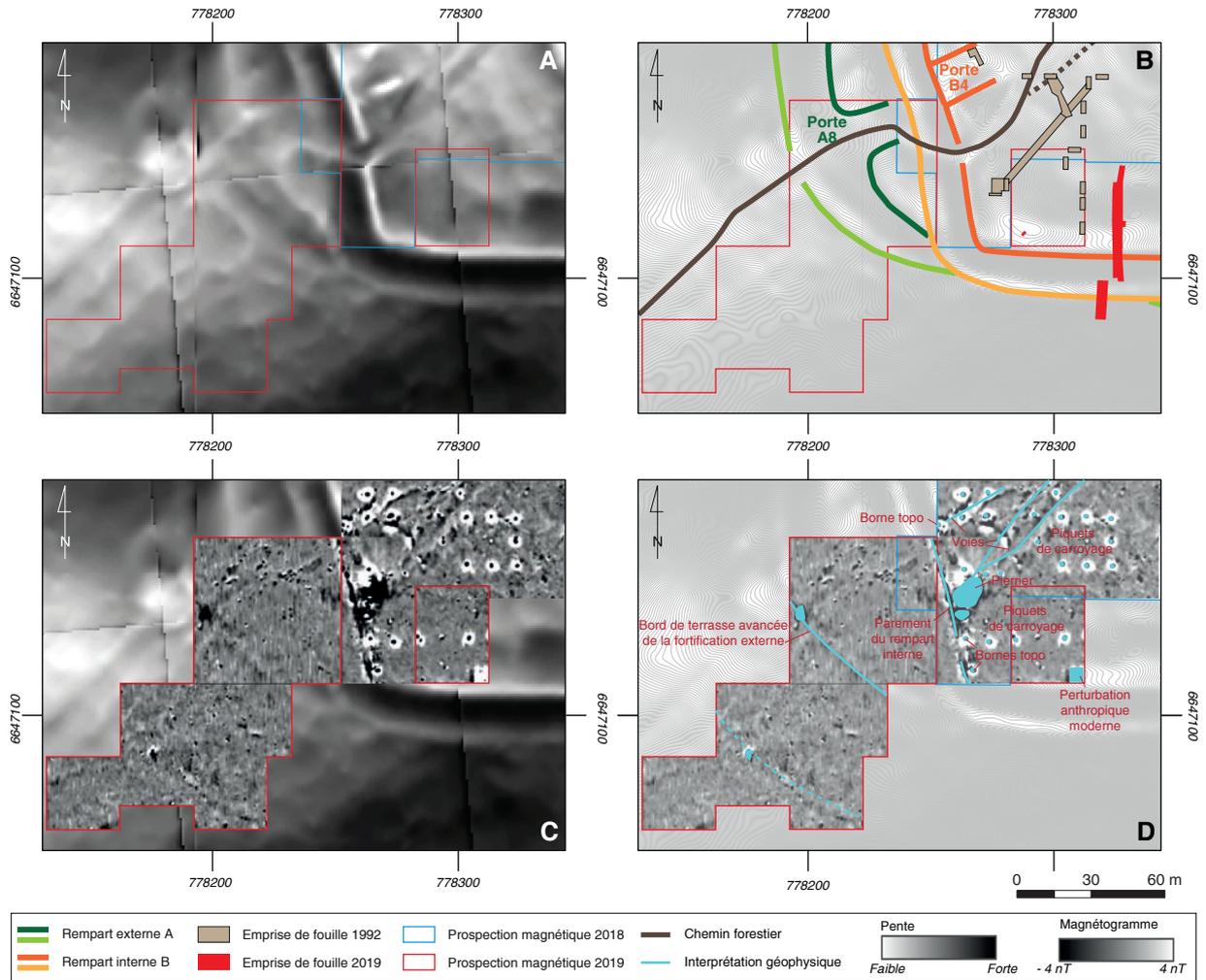
Contrairement à l'an dernier où le parement du rempart interne était clairement visible, l'architecture de la fortification externe et de sa pente supposée n'apparaît pas nettement sur le magnétogramme de cette année, bien que la topographie soit très évocatrice. Le tracé de l'arête de la terrasse avancée de la fortification externe est cependant perceptible sous la forme d'une anomalie linéaire avec des valeurs magnétiques légèrement plus élevées. Elle se place parallèlement à une autre anomalie linéaire discernable à une cinquantaine de mètres en contrebas, correspondant très probablement de la limite d'une terrasse. Les autres anomalies linéaires repérées marquent des chemins forestiers.

Quelques petites anomalies magnétiquement positives peuvent être identifiées comme de potentielles structures archéologiques bâties. Le magnétogramme étant dans l'ensemble peu concluant, il n'est pas possible de l'affirmer avec certitude. Aucun signe visible n'indique la présence d'une nécropole ou d'un établissement important à proximité immédiate des Grandes Portes.

Par ailleurs, dans le petit secteur prospecté à l'intérieur des remparts, une perturbation certainement en lien avec les sondages modernes localisés à proximité immédiate a été repéré. Ces sondages sont également responsables d'anomalies circulaires marquant la présence d'éléments en fer correspondant à des piquets de carroyage ou des bornes topographiques.

La Terrasse

Deux zones distinctes ont été étudiées à la Terrasse : le plateau supérieur et l'esplanade ouest, prospectés à l'aide du géoradar, et le versant sud, d'abord traité à l'aide d'un magnétomètre, puis au géoradar sur une surface plus réduite.



2. Bibracte, Mont-Beuvray. Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume. Les Grandes Portes.

A. Emprise des prospections géophysiques superposée au relevé Lidar de 2007 (matrice de pente à partir du MNT, résolution 1 m) ; B. Plan de localisation des sondages archéologiques et emprise des prospections géophysiques ; C. Magnétoگرامme (-4/4 nT, noir/blanc) sur fond de LRM ; D. Interprétation des anomalies identifiées.

Le plateau supérieur de la Terrasse et l'esplanade ouest

Ce secteur, comprenant un plateau d'environ 1 ha (120 x 85 m) délimité par un talus doublé d'un fossé et son versant ouest, n'a fait l'objet que de prospections au géoradar réalisées sur une surface de 6228 m² (ill. 3). Des prospections électriques (Wenner et dipôle-dipôle) avaient été déjà effectuées en 1986 sur la plate-forme (Ducomet, Hesse 1986). Quelques anomalies conductrices qui pouvaient laisser présager la présence de structures avaient été ainsi repérées. Par la suite, divers sondages, ouverts entre 1986 et 1995 à l'intérieur et autour de l'enceinte, ont permis de constater l'absence d'aménagements anthropiques et la présence de très peu d'objets. La plupart des zones de forte résistance résultent donc de la présence de zones pierreuses, interprétées comme étant d'origine naturelle. En 2012, de nouvelles prospections magnétiques n'avaient pas apporté davantage d'indices sur le potentiel archéologique de cette zone du fait du fort magnétisme du substrat rocheux (Milo, Goláňová 2012, p. 300-303). Le substrat n'ayant aucun impact sur les résultats des prospections menées avec le géoradar, nous pouvions espérer collecter plus d'informations.

Un certain nombre d'anomalies de différentes dimensions ont été repérées, même si la nature archéologique de certaines d'entre elles reste largement discutable. Les plus remarquables, si l'on exclut les chemins modernes visibles sur les niveaux supérieurs, correspondent aux fossés déjà repérés sur le versant ouest lors des différents sondages (Gruel, Beck 1995). Aucune anomalie suggérant des maçonneries n'a en revanche été repérée, ce qui confirme l'existence d'un espace vide de construction sur ce plateau.

Le versant sud de la Terrasse

L'ensemble du versant sud présente des traces d'importants aménagements anciens visibles en relief (ill. 4). L'objectif de la prospection dans ce secteur était donc de tenter de détecter les possibles structures clairement visibles sur les relevés microtopographiques. Des prospections par résistivité et susceptibilité magnétique y avaient déjà été menées en 1996 (Guštin, Mušić 1996, p.19-20 ; Fig. 3.8-3.14, p.29-35 ; ill. 4), mais les résultats n'avaient pas été concluants du fait de fortes variations du substrat géologique brouillant les données.

Une prospection magnétique couvrant une surface de 14538 m² a d'abord été effectuée (ill. 4). Comme l'on pouvait s'y attendre, le magnétogramme n'a pas

permis de révéler d'élément particulier du fait du fort magnétisme émanant du substrat rocheux dans la partie ouest du secteur prospecté.

Même si ce magnétisme n'a pas de réelle incidence dans la partie orientale de la zone étudiée, il n'a pas été possible de percevoir clairement des vestiges archéologiques. Seuls de possibles systèmes de soutènement de terrasse, visibles sous la forme d'éléments linéaires magnétiquement négatifs, ont été repérés à l'est du magnétogramme, ainsi que quelques petites anomalies magnétiquement positives.

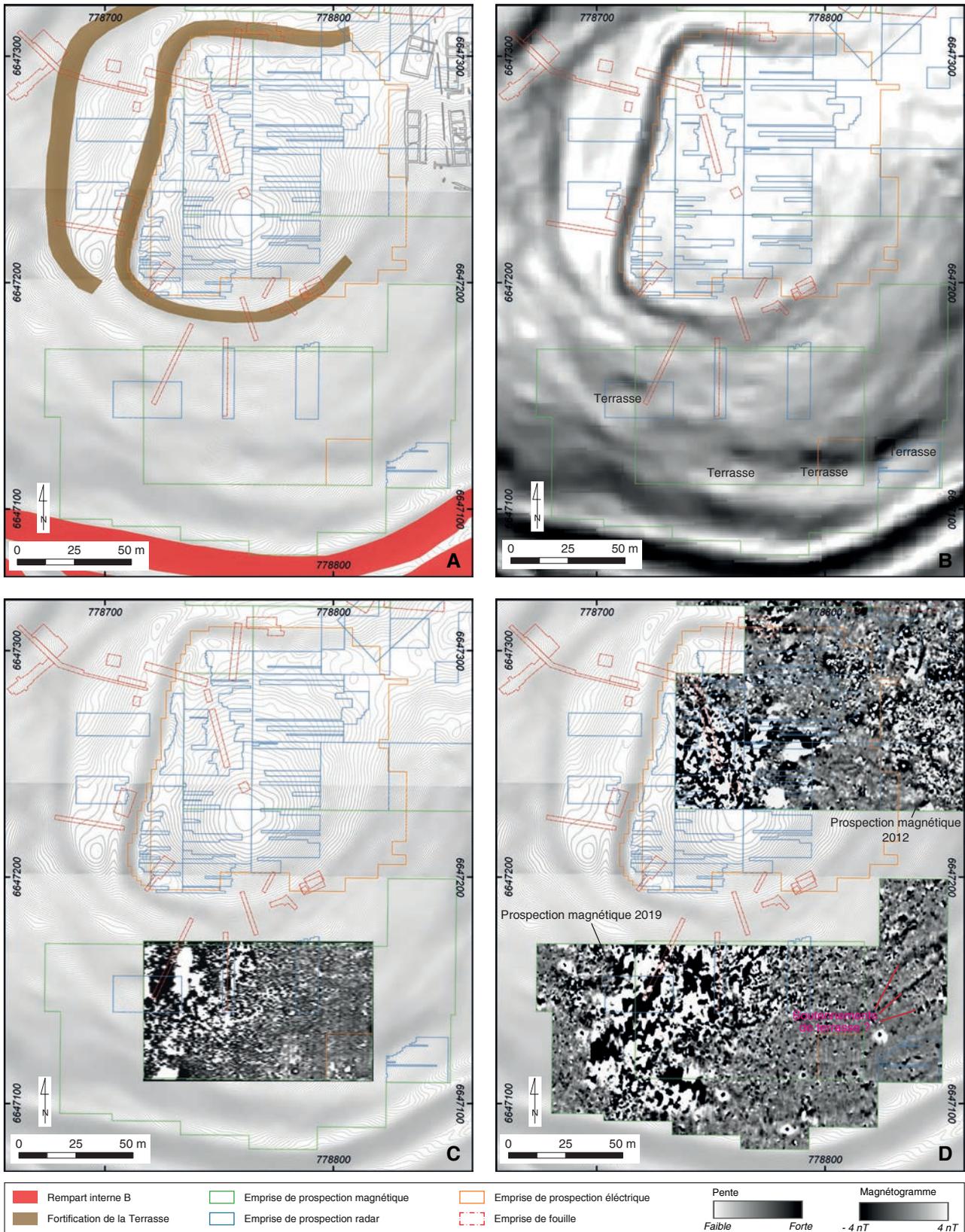
En complément de ce relevé, des prospections au géoradar ont été menées sur le versant sud de la Terrasse, mais elles n'ont concerné qu'une surface limitée de 1412 m² (*cf. supra*, ill. 3). Elles se sont concentrées sur les zones de replat des terrasses, où la présence de bâtiments disparus était suspectée. Bien qu'un certain nombre d'anomalies soient apparues, les résultats de ces prospections se sont avérés globalement décevants. Seules quelques structures pouvant être interprétées comme des maçonneries, repérées de manière partielle, ont été révélées, ainsi qu'un possible fossé. Hormis les chemins récents, d'autres anomalies apparaissent sans qu'il soit possible de savoir s'il s'agit de réelles structures archéologiques ou d'anomalies de réflexion. Au final, seules des fouilles archéologiques seront à même de révéler le potentiel archéologique du secteur.

La Chaume

En complément des relevés magnétiques effectués dans ce secteur, une petite surface de 850 m² a été prospectée au géoradar à proximité de la citerne dans le but de compléter le tracé du fossé repéré en 2012 (Milo, Goláňová 2012, p. 300-303 ; ill. 5).

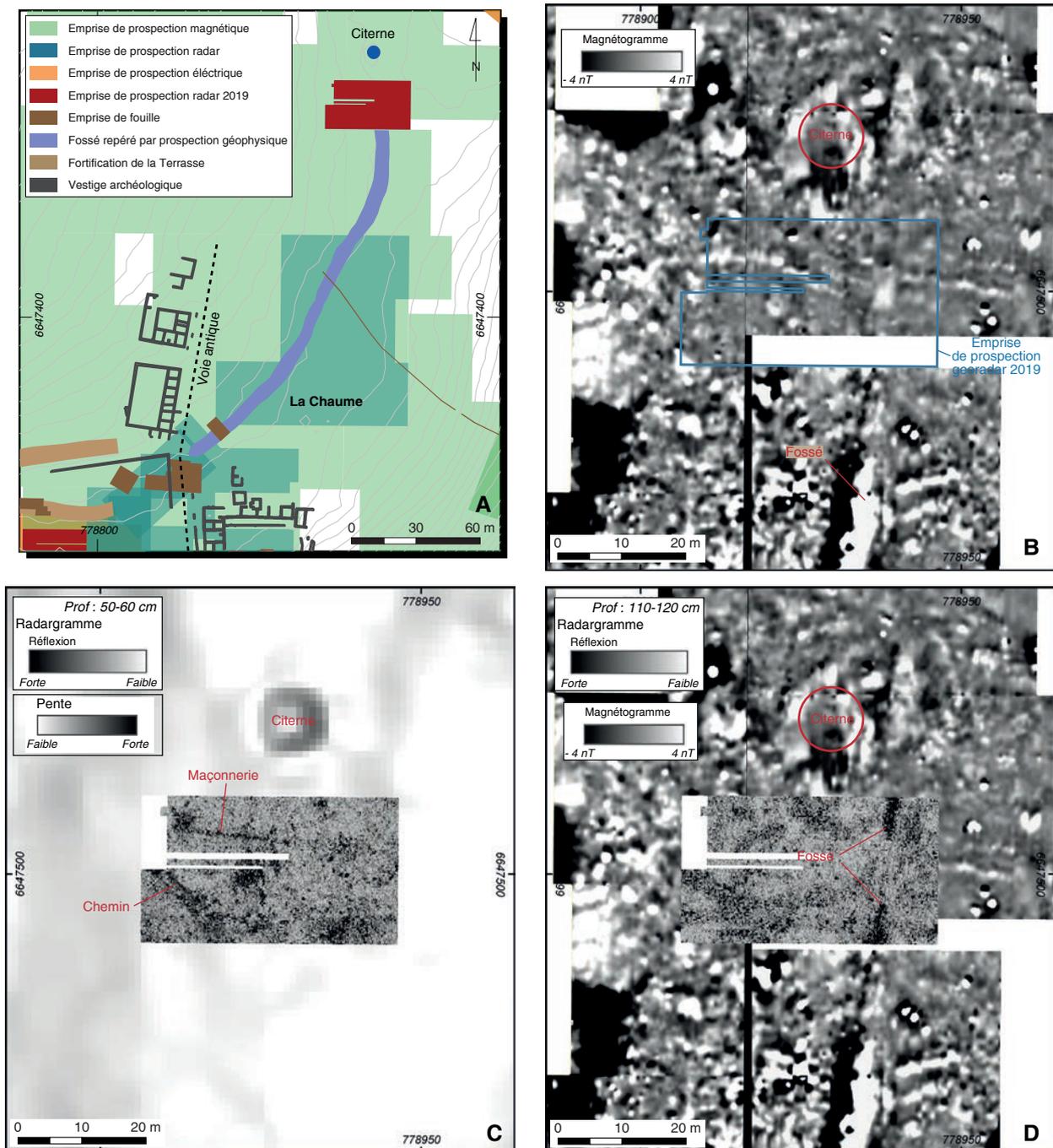
Ce fossé, qui apparaît clairement sur le radar-gramme, entre 80 cm et 170 cm de profondeur environ, semble interrompu dans la partie centrale du relevé. Il est possible que la présence d'une structure maçonnée, repérée à une quinzaine de mètres à l'ouest du fossé, ait masqué ou perturbé le signal. Cette structure a été détectée entre 40 cm et 70 cm de profondeur sous la forme d'une anomalie linéaire d'environ 15 m de longueur, orientée est-ouest avec un retour vers le nord au niveau de sa partie ouest. Elle est également visible sur le magnétogramme des prospections précédentes, où l'on peut voir qu'elle se poursuit vers l'est.

Cette structure pourrait être en relation avec la citerne située à une vingtaine de mètres plus au nord. Dénommée « *citerne de l'Arx* » par X. Garenne



4. *Bibracte, Mont-Beuvray. Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume. La Terrasse.*

A. Plan de localisation des sondages archéologiques et emprise des prospections géophysiques sur fond microtopographie ; B. Emprise des prospections géophysiques superposée au relevé Lidar de 2007 (matrice de pente à partir du MNT, résolution 1 m) ; C. Magnétogramme des prospections par susceptibilité magnétique effectuées par A. Guštin et B. Mušić en 1996 ; D. Magnétogramme des prospections magnétiques de 2012 et 2019.



5. BibRACTE, Mont-Beuvray. Prospections géophysiques aux Grandes Portes, à la Terrasse et à la Chaume. La Chaume.

A. Carte de localisation du fossé repéré en géophysique ; B. Magnétogramme (-4/4 nT, noir/blanc) des prospections de 2012 et 2015 ; C. coupe horizontale au géoradar de 10 cm à une profondeur d'environ 50-60 cm superposée au relevé Lidar de 2007 (matrice de pente à partir du MNT, résolution 1 m) ; D. coupe horizontale au géoradar de 10 cm à une profondeur d'environ 110-120 cm sur fond du magnétogramme des prospections de 2012 et 2015.

et fouillée par J.-G. Bulliot en 1867, il s'agit d' « *une grande mare taillée dans le roc dans le but d'abreuver le bétail, si l'on en juge par un chemin en pente de 3 mètres de large qui y conduisait au nord. Cette mare, ou du moins ses bords paraissent avoir été utilisés ensuite comme lieu de sépulture vers la fin de l'occupation de l'oppidum, car il s'y trouva un grand nombre de débris d'amphores ; le goulot de l'une contenait deux médailles gauloises et était surmonté d'un fer de lance piqué debout. Dans la mare elle-même une aiguère, de larges plats en terre enduite de couleur bleuâtre furent trouvés au fond de l'eau dont elle était pleine au moment de sa découverte.* » (Bulliot 1899, p. 84-85).

Enfin, une autre anomalie visible au sud-ouest du radargramme correspond à un chemin moderne.

À la lumière de ces résultats, les prospections avec le géoradar devraient être poursuivies sur une plus grande surface pour tenter de mieux appréhender ce secteur.

CONCLUSION

Les prospections géophysiques menées aux Grandes Portes n'ont montré que des traces sporadiques d'occupation et n'ont que très peu révélé le premier rempart et sa porte.

À la Terrasse, les prospections magnétiques n'ont pas permis de signaler de potentielles structures archéologiques du fait du fort magnétisme du substrat rocheux. Quelques fossés ont été repérés par le géoradar ainsi que quelques bâtiments visibles uniquement de manière partielle sur les terrasses du versant sud. Mais de manière générale, les prospections menées dans ce secteur sont peu évocatrices.

À la Chaume, enfin, le géoradar a permis de mettre en évidence le fossé repéré en 2012, qui semble perturbé par la présence d'une maçonnerie localisée à proximité. La géophysique, qui présente manifestement un plus grand potentiel dans cette partie du site, devrait être poursuivie à l'avenir, notamment en géoradar.

BIBLIOGRAPHIE

Bulliot 1899 : BULLIOT (J.-G.). — *Les fouilles du Mont-Beuvray (ancienne Bibracte) de 1867 à 1895*. vol. 2. Autun : Dejussieu, 1899.

Ducomet, Hesse 1986 : DUCOMET (G.), HESSE (A.). — Prospections électriques. Rapport d'activité 1984, 1985, 1986. In : GUILLAUMET (J.-P.) dir. — *Programme de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 1986*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1986, non paginé (122 p.). [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299954>

Gruel, Beck 1995 : GRUEL (K.), BECK (Fr.). — Fouilles de la partie sud du lieu-dit : La Terrasse 1989/1993/1995. In : FLOUEST (dir.). — *Programme triennal 1993-1995 de recherche sur le mont Beuvray, rapport triennal 1993-1995*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1995, vol. 3, p. 1-57 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299388>.

Guštin, Mušić 1996 : GUŠTIN (M.), MUŠIĆ (B.). — Prospections géophysiques. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 1996*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1996, p. 17-41. [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01298716>

Milo, Goláňová 2012 : GOLÁŇOVÁ (P.), MILO (P.). — Prospections géophysiques dans le secteur de la Côme Chaudron et sur la Chaume. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme de recherches sur le Mont Beuvray, rapport annuel 2012*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE - Centre archéologique européen, 2012, p. 291-306 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299262>

Milo 2013 : MILO (P.). — Prospections géophysiques au Parc aux Chevaux, à la Côme Chaudron, à la Terrasse et au Porrey. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2013*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2013, p. 43-56 (Synth.), p. 35-72 (Réf.) [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299305>

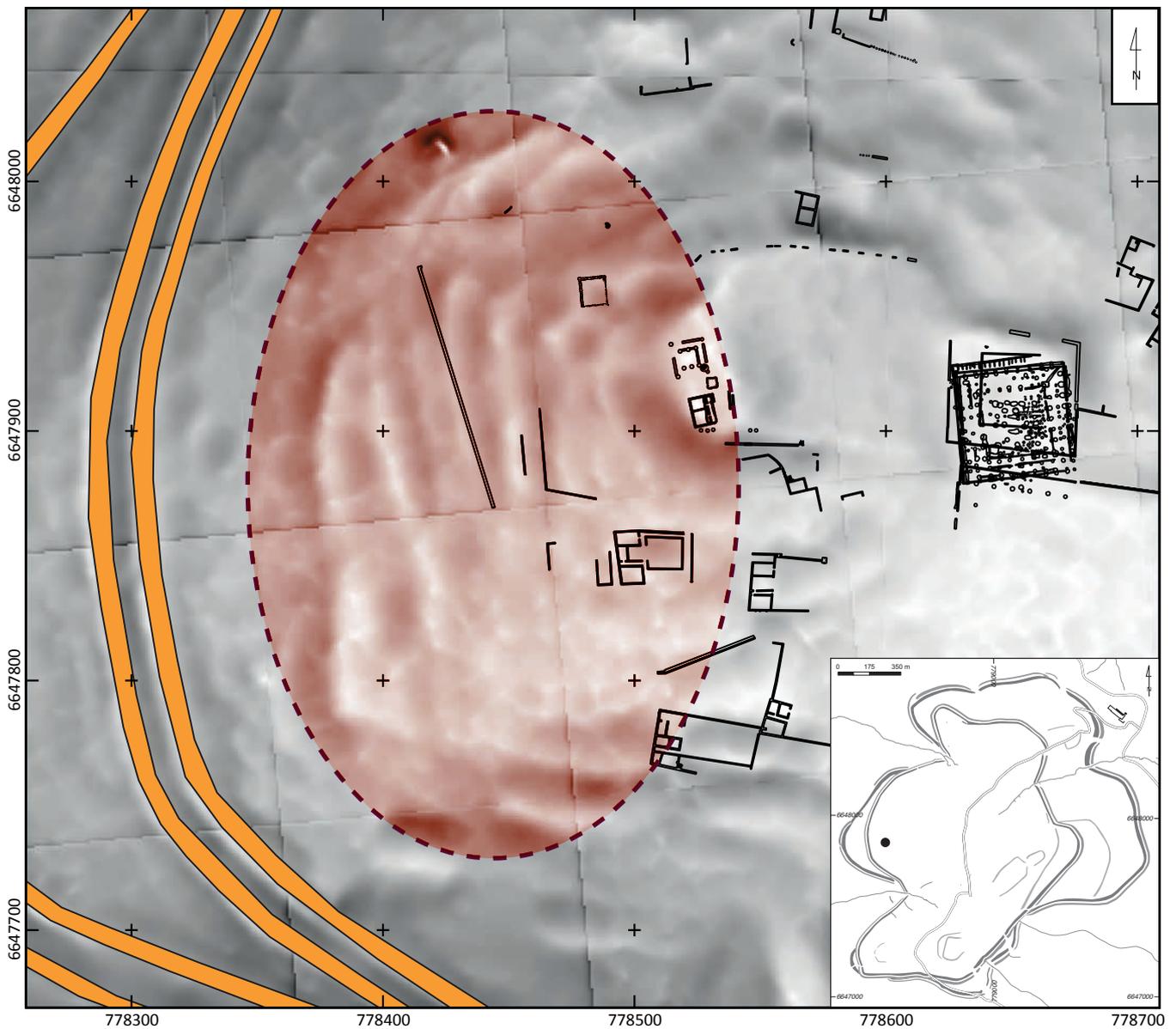
Milo et al. 2018 : MILO (P.), MEUNIER (A.), TENCER (T.), VÁGNER (M.). — Prospections géophysiques à la Chaume et aux Grandes Portes. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2018*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 47-58 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>

Quiquerez 2018 : QUIQUEREZ (A.). — Prospections géophysiques aux Grandes Portes. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2018*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 59-70 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>

Prospections sur le versant occidental du Theurot de la Roche

MATTHIEU THIVET

Ingénieur recherche à l'Université de Franche-Comté (UMR 6249, Chrono-environnement)



I. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Emprise globale de l'intervention 938 présentée sur le modèle topographique issu du traitement des données de la projection LIDAR de 2007 par Sky View Factor.

INTERVENTION N° 938

PROSPECTIONS SUR LE VERSANT OCCIDENTAL DU THEUROT DE LA ROCHE

Interventions du 30 septembre au 03 octobre dans le cadre du stage terrain
des étudiants de master de l'Université de Franche-Comté



Coordination scientifique

Matthieu THIVET : Ingénieur recherche à l'Université de Franche-Comté (UMR 6249, Chrono-environnement)



Topographie par lasergrammétrie (intervention n° 938)

Emmanuel HAMON : Ingénieur d'étude contractuel (USR 3124, MSHE Ledoux)



Géophysique (intervention n° 940)

Christelle SANCHEZ : Ingénieur d'étude contractuelle (UMR 6249, Chrono-environnement)
avec la collaboration d'Amélie QUIQUEREZ : Maître de conférences à l'Université de Bourgogne



Équipe de terrain (étudiants UFC Master 1 ASA 2019-2020)

Léo ARRAGON, Julien DUPONT, Morgane GUILLOT, Marillon HERBERT, Clara PENAGOS, Adrien LUGAND,
Aurélie BAFFERT, Lucie GONÇALVES, Samuel MONNOT



Rédaction du rapport

Matthieu THIVET



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

OBJECTIFS DE L'INTERVENTION

Le groupe de travail sur les données spatiales de Bibracte a identifié parmi ses objectifs de reprendre la cartographie détaillée des anomalies topographiques qui révèlent des structures archéologiques, dans la lignée des travaux engagés par Fr. Schubert dans les années 1990 et au début des années 2000, en s'aidant des relevés LIDAR (étant déjà à notre disposition les données de la campagne de relevés de 2007) et les résultats des prospections géophysiques, qui se sont intensifiées depuis 2011. Le versant ouest du Theurot de la Roche constitue un terrain d'expérimentation intéressant pour engager cette nouvelle cartographie, parce qu'il n'a pratiquement pas été exploré par J.-G. Bulliot et Fr. Schubert, mais présente néanmoins des terrasses artificielles bien marquées, parfois imposantes. Une autre raison, circonstancielle, nous a amené à nous intéresser à ce secteur : il est aujourd'hui presque entièrement recouvert par un peuplement d'épicéas avec un sous-bois très dégagé qui facilite la prospection, mais les attaques de scolytes qui affectent cette essence sur le site amènent à penser que l'ensemble de la surface fera l'objet d'une coupe rase à brève échéance, qui sera suivi d'une longue période de régénération forestière qui laissera le secteur inaccessible pour au moins deux décennies.

Les données topographiques obtenues par LiDAR y montrent l'existence de nombreuses anomalies évoquant un système de terrasses multiples étagées entre le rempart et le sommet du Theurot. En effet, à partir du Modèle Numérique de Terrain, il est possible de proposer un ensemble de modèles de visualisation afin de renforcer la visibilité de certaines anomalies topographiques. Le logiciel *Relief Visualization Toolbox* (RVT) développé par l'équipe du *Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts* (Kokalj *et al.* 2011; Zaksek *et al.* 2011), fait office de référence dans ce domaine. Il a été utilisé pour produire les différents modèles de visualisation présentés ici (ill. 2), témoignant de la présence d'au moins cinq étages de terrasses successives.

Ainsi, à la demande du directeur et du conseil scientifique de Bibracte, une équipe de l'université de Franche-Comté a accepté de mener une première campagne de reconnaissance dans cette partie de l'*oppidum* (ill. 1), par la mise en œuvre de méthodes non-invasives.

Il s'agissait donc cette année d'établir tout d'abord un protocole d'étude adapté à ce contexte (pente, milieu boisé) et si possible dans un second temps de proposer de premiers éléments de réflexion sur la nature des occupations dans ce secteur. Nous avons

donc employé conjointement des levés topographiques à haute résolution par lasergrammétrie (ill. 3 – zone rouge) et différentes méthodes géophysiques (prospection électrique ERT (ill. 3 – lignes vertes) et prospection magnétique (ill. 3 – carrés bleus) afin de tenter de confirmer l'origine anthropique de ces aménagements et si possible d'en préciser le plan en fonction des résultats obtenus.

LASERGRAMMÉTRIE TERRESTRE SUR LE VERSANT OCCIDENTAL DU THEUROT DE LA ROCHE

Méthode, équipements et protocole d'acquisition

Deux scanners de la MSHE Ledoux ont été embarqués sur le terrain. Le premier, un RIEGL VZ-4000 (ill. 4), est un système à retour d'ondes complètes (« *full waveform* ») ayant une portée effective supérieure à 800 m. Sa grande précision s'accompagne d'un lourd protocole de mise en station. Le recalage de deux stations adjacentes nécessite la visibilité d'au moins trois cibles de géoréférencement communes. Si sa portée et sa précision le rendent idéal pour les milieux ouverts, l'équipement est mal adapté au milieu forestier rencontré, encore dense malgré l'abattage de quelques arbres.

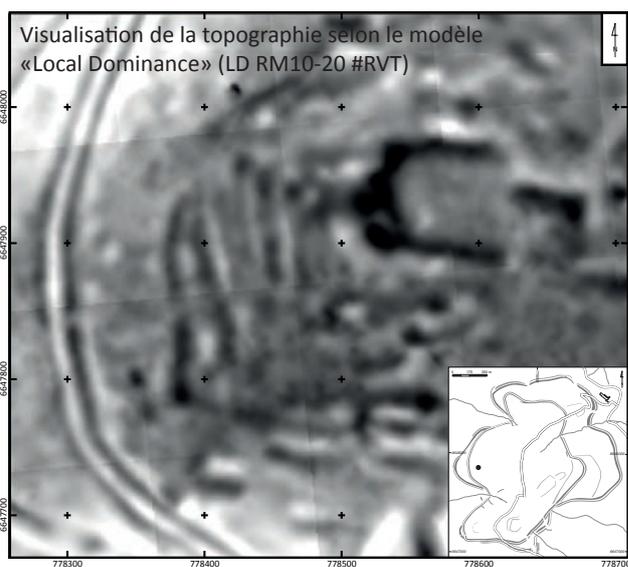
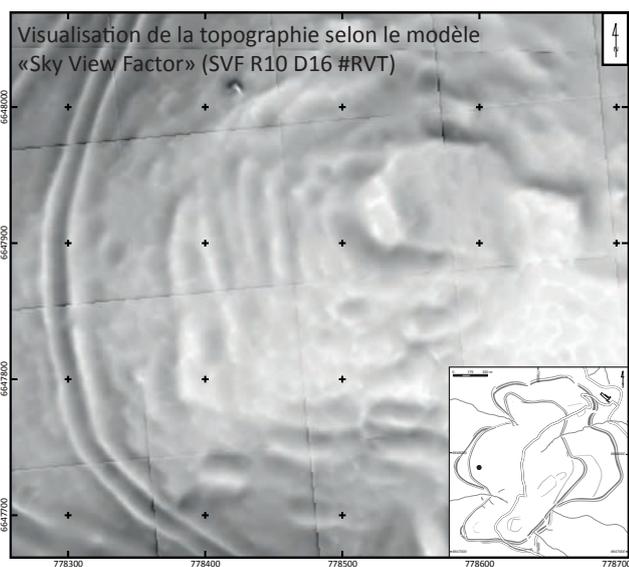
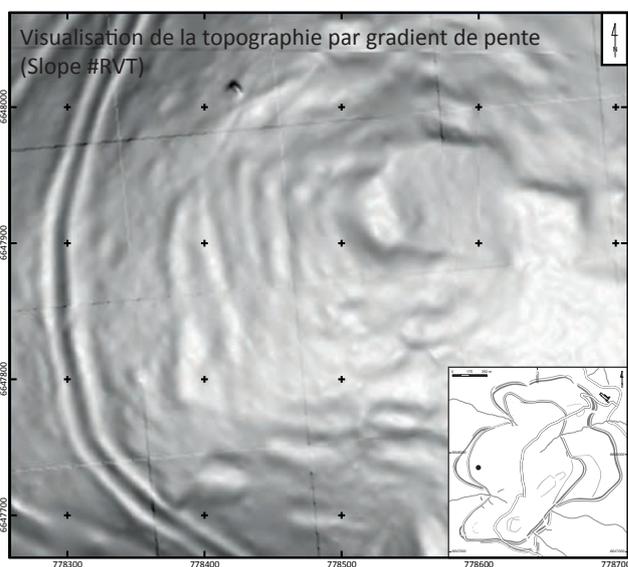
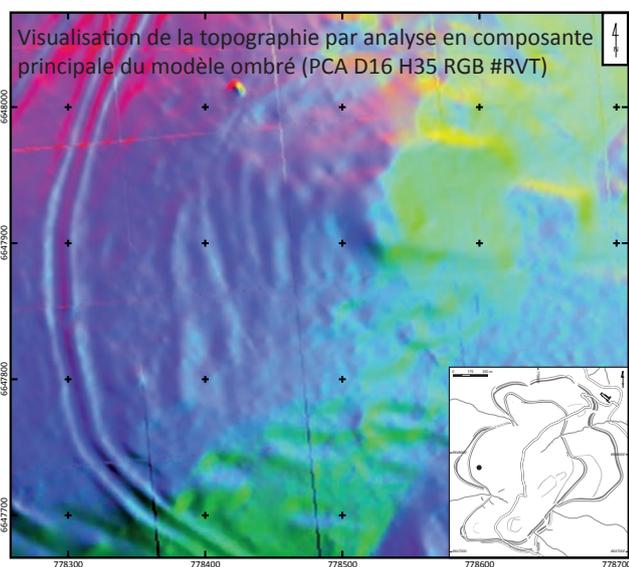
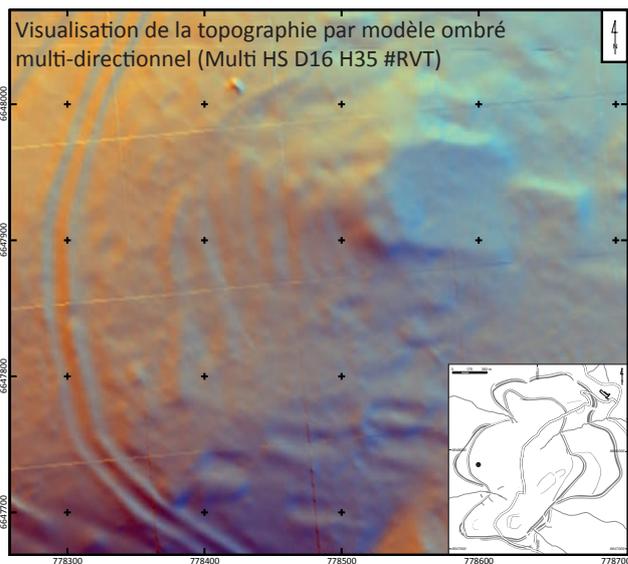
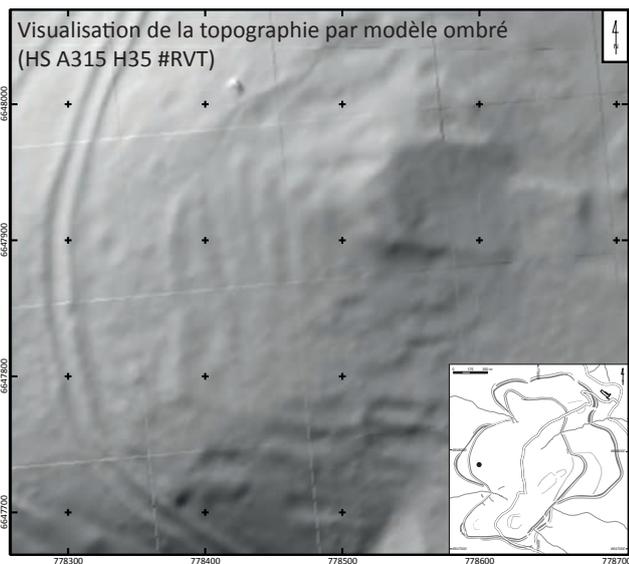
La plupart des mesures ont donc été réalisées grâce à un modèle Focus S150 (ill. 5) de la société FARO. Cet appareil à écho simple, plus léger et plus mobile, permet de multiplier les stations dans des milieux à visibilité réduite. Acquis en juillet 2019, il s'agissait d'effectuer les premiers relevés avec cet appareil.

Face aux intempéries rencontrées et compte tenu de la sensibilité des équipements à l'humidité, seules trois demi-journées de terrain ont pu être réalisées. La première a été dédiée à des tests de paramétrage du nouveau scanner, tandis que les deux suivantes ont permis la réalisation effective de mesures.

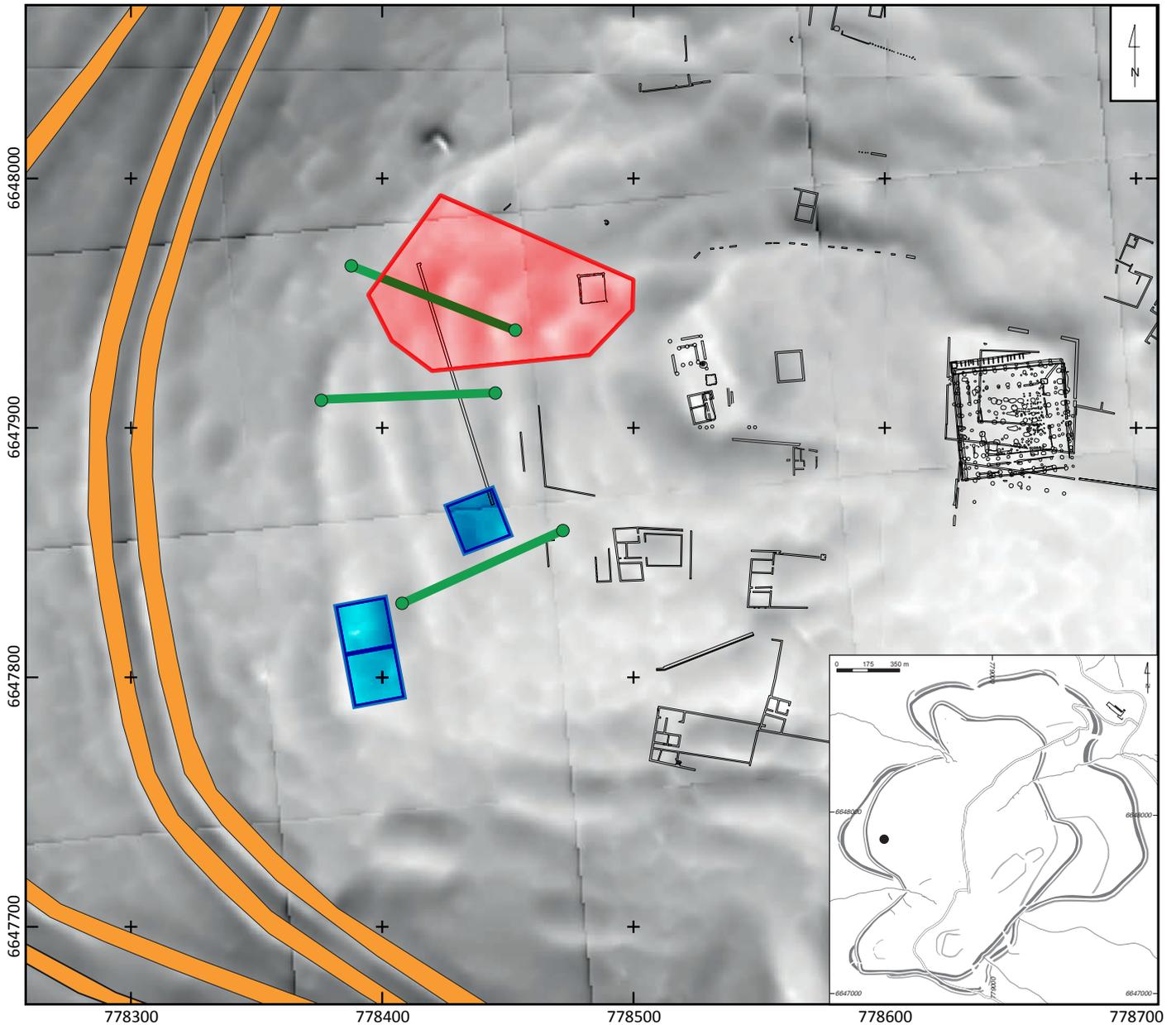
Vingt scans, d'une durée d'enregistrement d'environ 10 minutes chacun, ont été retenus ici. Le recalage des nuages de points obtenus a été effectué de manière semi-automatique sur le logiciel SCENE. L'ajustement automatique de la correspondance des scans nécessite un recouvrement d'un minimum de 30 % (idéalement 50 %) entre chaque relevé.

Traitements

L'acquisition réalisée sur le versant ouest du Theurot présente entre certains scans des décalages en Z



2. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Visualisation des anomalies topographiques enregistrées sur le versant occidental du Theurot de la Roche par LiDAR aéroporté (campagne de relevés de 2007). Les modèles présentés ont été produits via le logiciel RVT (Relief Visualization Toolbox) développé par l'équipe du Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts.



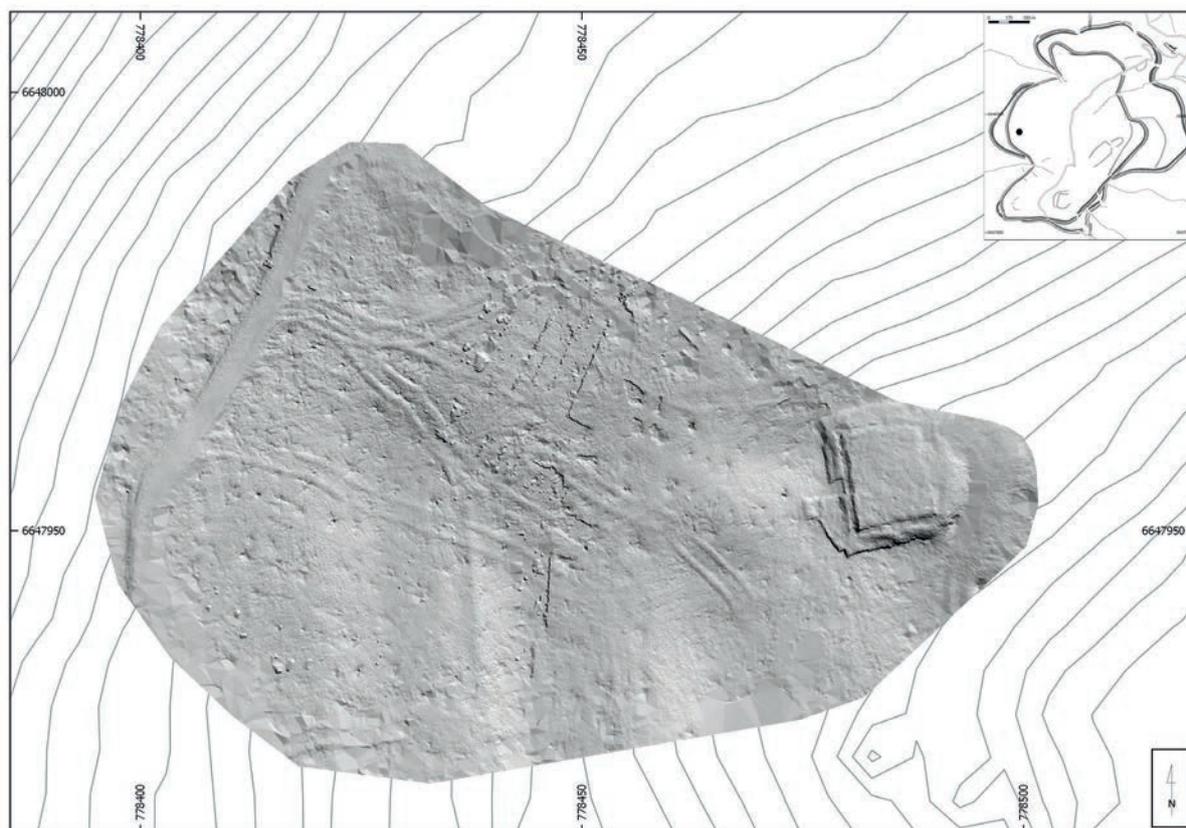
3. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Localisation des différentes méthodes employées sur le terrain : En rouge, zone de topographie par lasergrammétrie terrestre. En bleu, blocs de prospection magnétique. En vert, profils ERT.



4. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Scanner 3D Riegl VZ-4000.



5. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Scanner 3D Faro FOCUS S 150.



6. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Modèle topographique obtenu par scan 3D. Visualisation en modèle de surface ombré (A = 315 ; H = 45).

qui pourront être corrigés lors de futurs traitements. Ces décalages sont à l'origine d'un bruit créant sur nos relevés des artefacts longitudinaux en partie centrale (voir ci-dessous).

Les nuages de points fusionnés représentent un total de près de 360 000 000 points qu'il s'agit ensuite de classer. Cette étape vise à définir la nature de chacun des points en leur attribuant une classe (sol, végétation basse, végétation haute, bâti, etc.). Compte tenu du grand nombre de mesures, la manipulation se doit d'être le plus automatique possible. On a privilégié ici la méthode de « *l'aerial low* » proposée par le logiciel Terrascan (de la suite Terrasolid). Elle consiste à créer un modèle de surface triangulé de manière itérative (une sorte d'interface reliant les points les plus bas) que ce logiciel utilise pour reconnaître les points au sol, suivant des paramètres définis en fonction des reliefs du terrain.

Résultats

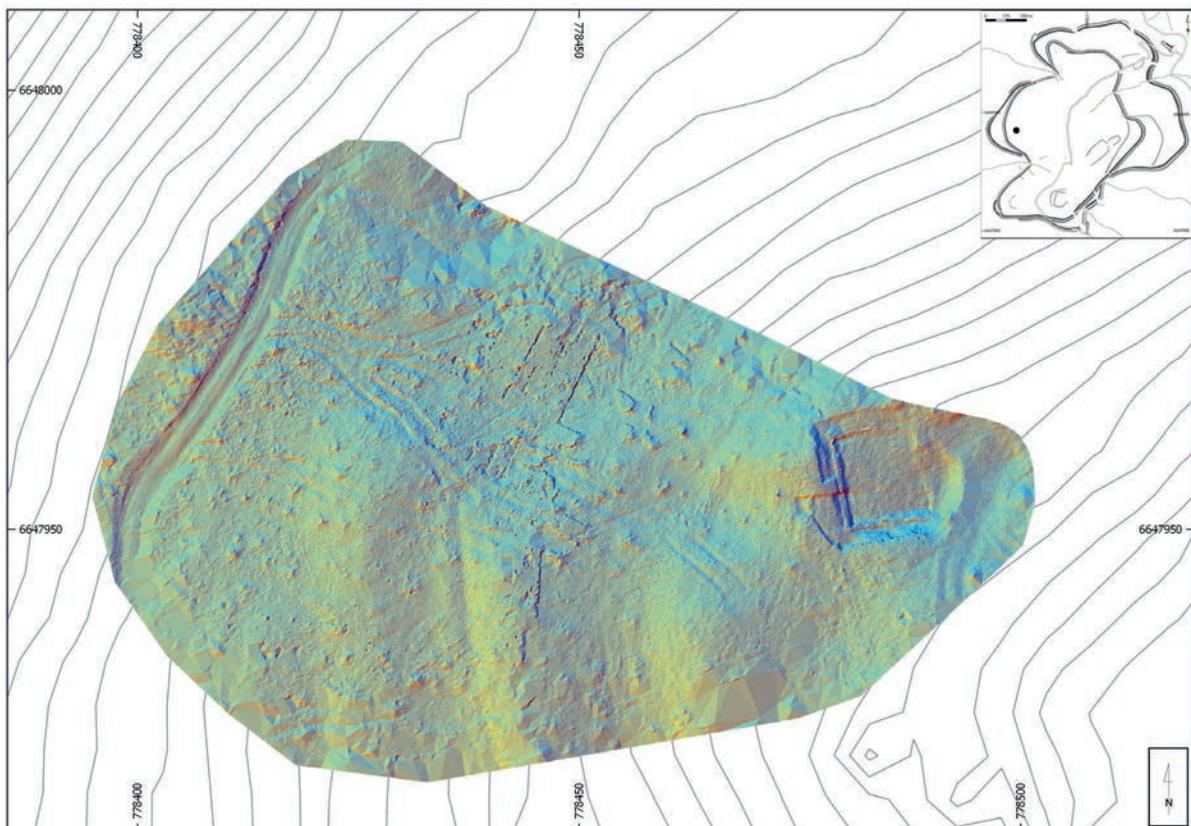
Au total, environ 25 000 000 points au sol ont été reconnus sur une surface d'environ 0,5 ha. Ils ont été utilisés pour produire un modèle numérique de terrain à partir duquel il est possible de proposer un ensemble

de modèles de visualisation afin de renforcer la visibilité des anomalies topographiques de la même façon que sur les données LiDAR aéroportée présentée ci-dessus. Le logiciel RVT a de nouveau été utilisé pour la production de ces cartes.

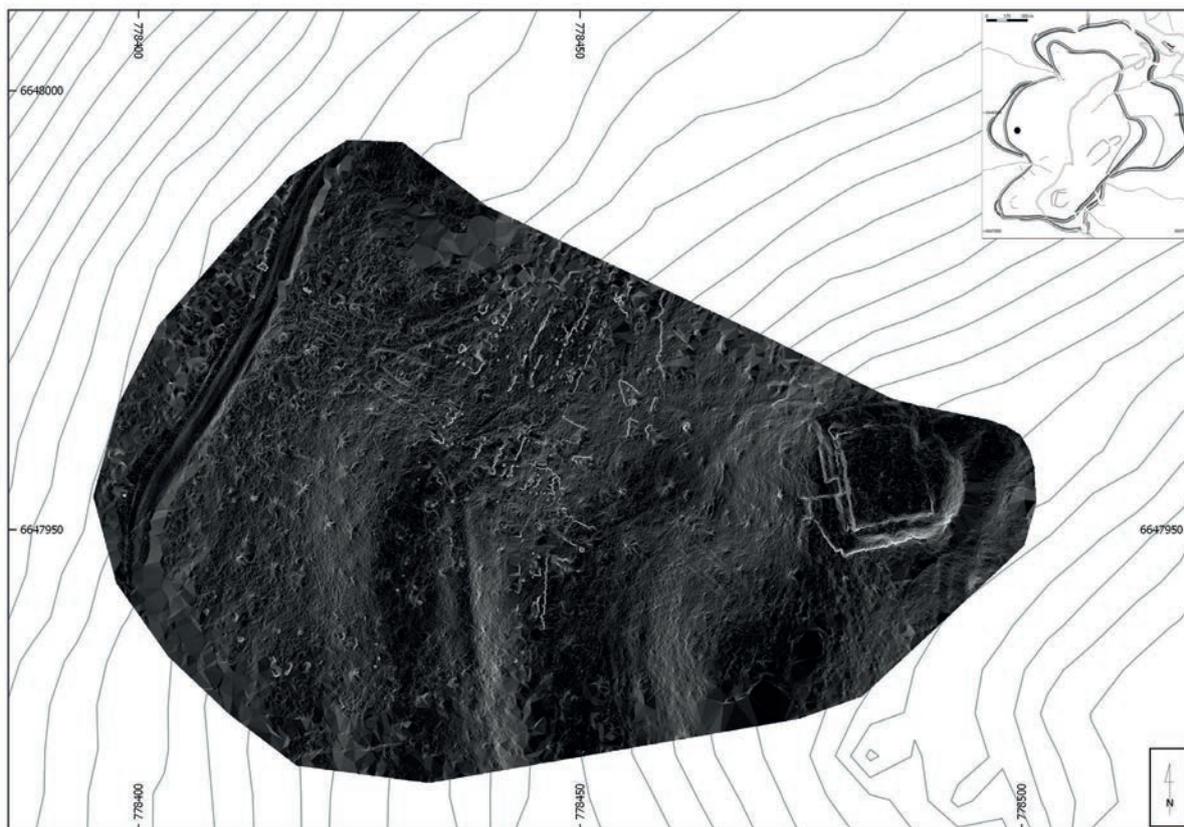
Le modèle ombré est le mode de visualisation le plus courant (ill. 6). Il correspond à l'application sur le modèle numérique de surface d'une source lumineuse virtuelle dont on définit la position en azimuth (A) et en hauteur (H, exprimé en degrés). L'algorithme calcule les valeurs d'éclairage de chaque cellule par rapport aux cellules voisines, simulant des ombres portées.

On peut également appliquer plusieurs sources lumineuses au modèle numérique de terrain (ill. 7). Ici, l'emploi de seize sources lumineuses réparties sur l'azimut, chacune associée à une valeur RVB, permet une meilleure appréhension de certains reliefs.

La méthode de visualisation en gradient de pente (« *slope* »), comme son nom l'indique, permet de mettre en évidence les déclivités présentes sur le modèle de surface (ill. 8). Il compare la cote d'altitude de chaque cellule avec celle de ses plus proches voisines pour lui attribuer une valeur d'inclinaison.



7. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Modèle topographique obtenu par scan 3D. Visualisation en modèle de surface ombré multidirectionnel RVB (D=16 ; H = 45).



8. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Modèle topographique obtenu par scan 3D. Visualisation en modèle de gradient de pentes.

Les relevés font très clairement apparaître une première plateforme, accolée au flanc nord-ouest du sommet du Theurot, sur laquelle est installé le bâtiment PS1. Les marques des véhicules utilisés par les équipes de fouilles en 2012 sont d'ailleurs encore visibles. En contrebas, une succession de trois terrasses occupe la pente jusqu'au chemin actuel longeant la Roche Salvée (ill. 9). Elles forment dans ce secteur des zones de replat d'une largeur variant de 8 à 13 m. Elles partagent une limite septentrionale commune d'orientation nord-ouest/sud-est, au-delà de laquelle le système de terrasse laisse place à une pente quasi-régulière (ill. 10).

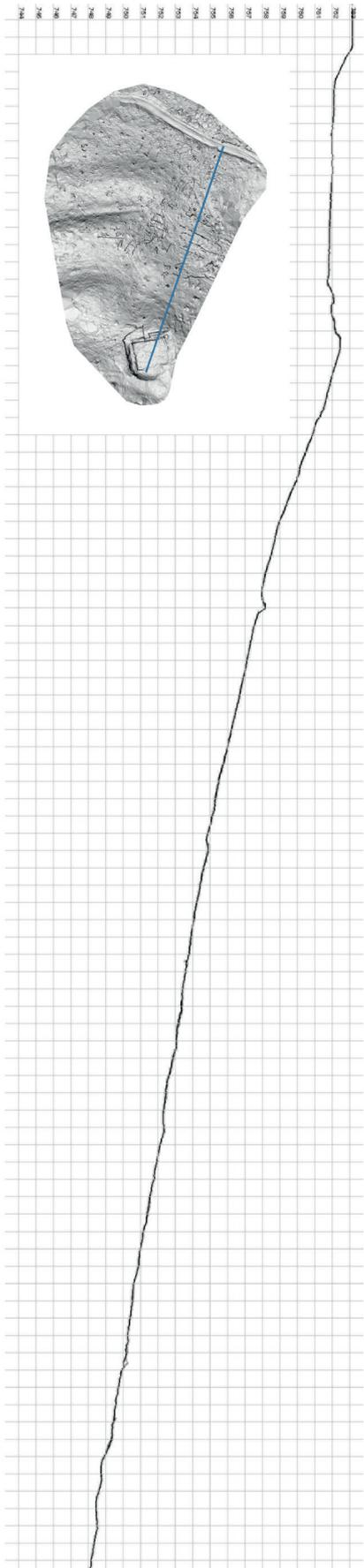
La terrasse intermédiaire est bordée par une dépression rectiligne qui rappelle les tranchées exploratoires réalisées au XIX^e siècle par J.-G. Bulliot. Il faut rappeler que l'exploration de toute cette zone s'est faite dans une étape tardive de son activité (entre 1881 et 1887) et qu'elle s'est pour l'essentiel limitée à une reconnaissance sommaire au moyen de longues tranchées, accompagnée de quelques fouilles de constructions dont les restes sont encore parfois bien visibles dans la topographie. C'est pourquoi nous ne disposons que

de très peu d'informations sur ces structures dont le positionnement est peu fiable. Cette dépression longiligne correspondrait donc à la tranchée de fouille de l'un des trois murs de terrasse PC30-32 mis au jour par J.-G. Bulliot vers 1887 (ill. 11). L'extension future de ce type de relevé par lasergrammétrie permettrait de préciser le positionnement de ces structures en attendant les données du nouveau relevé Lidar.

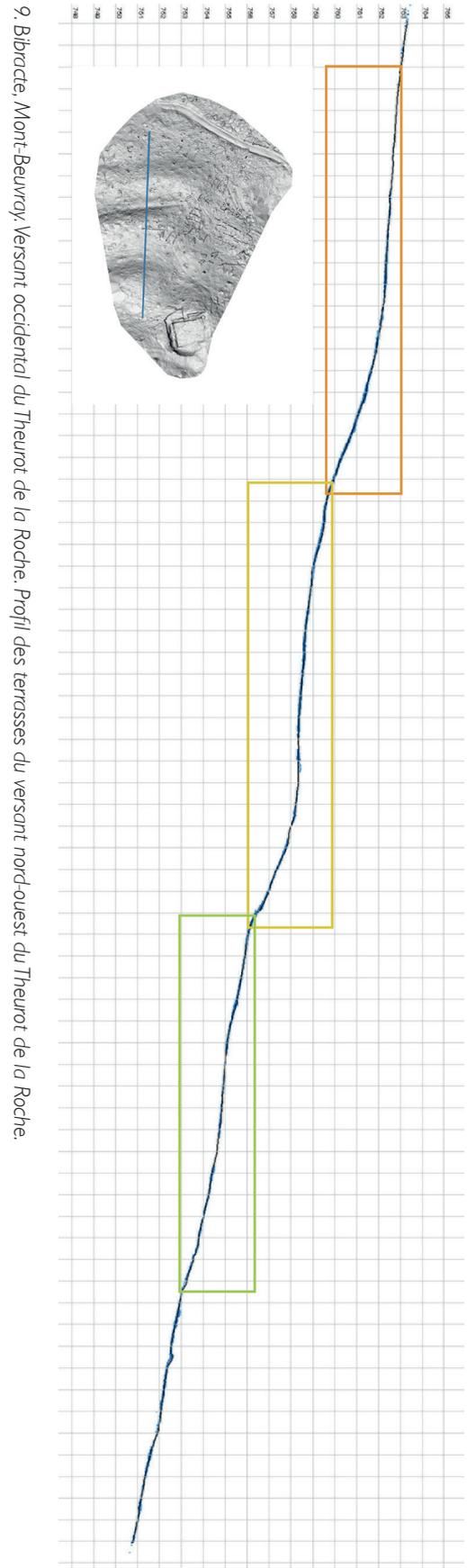
RECONNAISSANCE GÉOPHYSIQUE SUR LE VERSANT OCCIDENTAL DU THEUROT DE LA ROCHE

Méthode, équipements et protocole d'acquisition

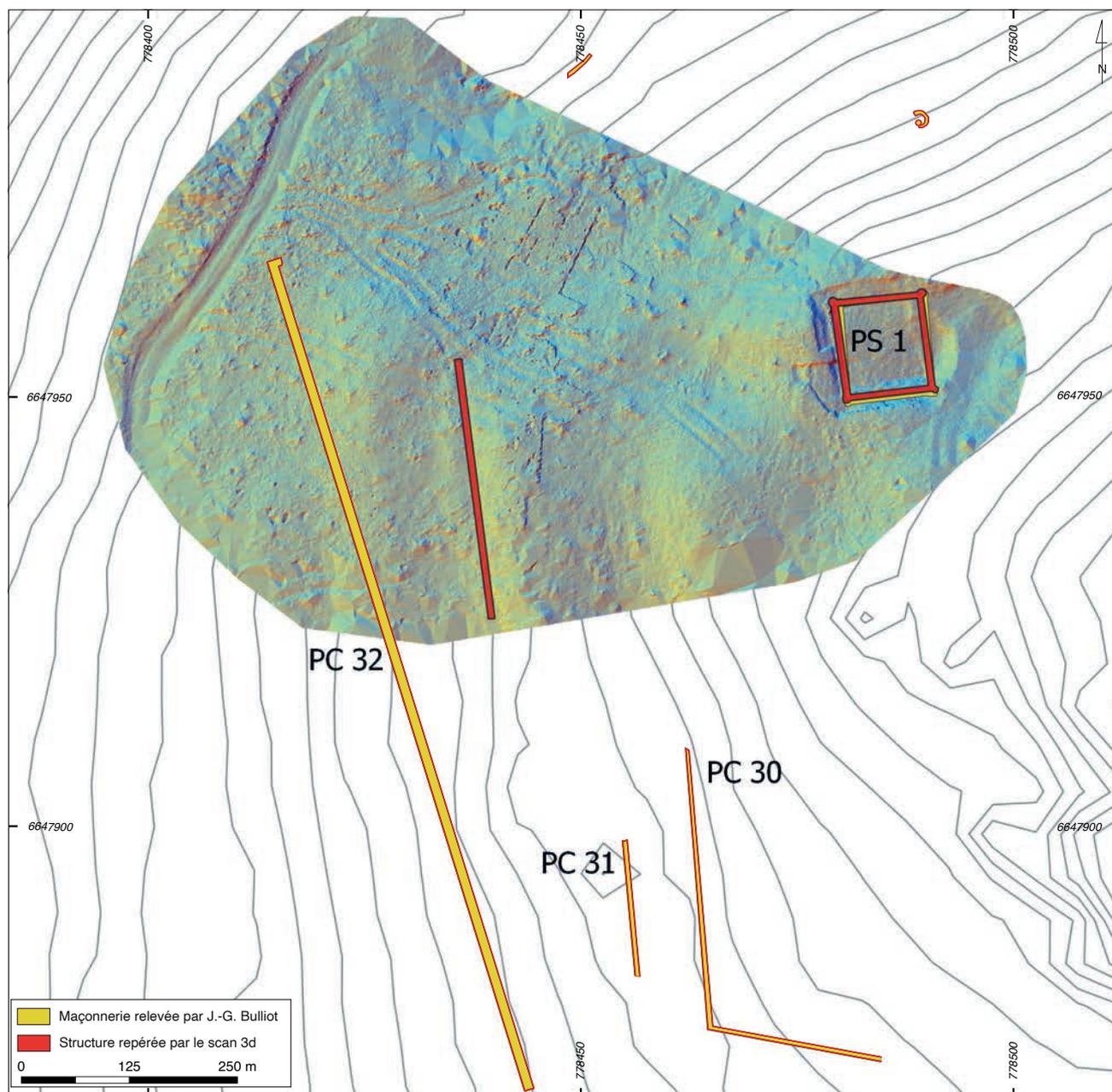
Pour rappel, la prospection géophysique en archéologie est basée sur un principe très simple. À une structure archéologique correspond un contraste dans les propriétés physiques entre cette structure et le milieu (Kvamme 2001). Ce contraste peut parfois être suffisant pour affecter le comportement d'une grandeur physique que l'on mesure à la surface (en prenant



10. Bibracte, Mont-Beuvray, Versant occidental du Theurot de la Roche. Profil de la pente entre PS I et la Roche Salvée.



9. Bibracte, Mont-Beuvray, Versant occidental du Theurot de la Roche. Profil des terrasses du versant nord-ouest du Theurot de la Roche.



11. Plan des maçonneries fouillées par J.-G. Bulliot et interprétation des anomalies repérées par scan 3d sur le modèle de surface ombré multidirectionnel RVB (D=16 ; H=45).

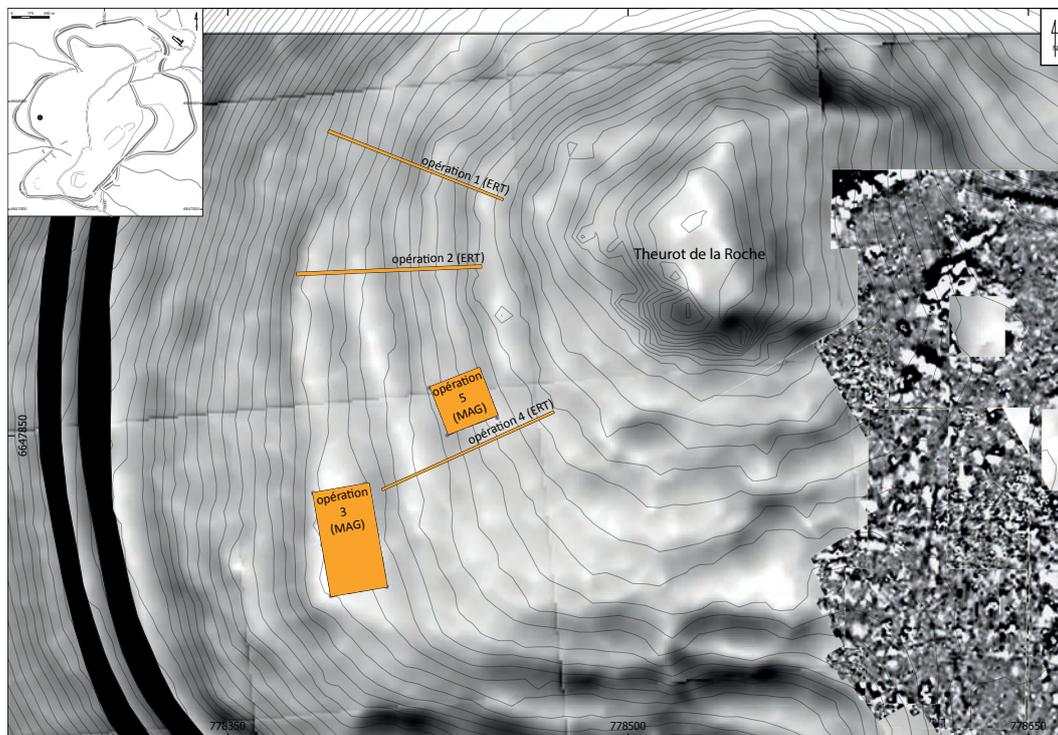
évidemment en compte le contexte d'utilisation des méthodes) (Hesse *et al.* 1978). Ces méthodes géophysiques permettent d'obtenir rapidement et de manière non-destructive des informations sur la nature des éléments du sous-sol. Lors du stage, plusieurs d'entre elles ont été employées afin d'initier les étudiants, mais surtout d'optimiser nos résultats en trois jours de terrains. Nous avons choisi d'utiliser les méthodes électrique (ERT) et magnétique.

La résistivité électrique apparente (ou l'inverse de la conductivité électrique) est une propriété qui caractérise la capacité d'un courant électrique à traverser les matériaux. Sa très grande gamme de variation permet une description du milieu géo-pédologique entourant les structures archéologiques. L'écartement entre les pôles (ou les électrodes) permet d'investiguer le sous-sol en profondeur. Très peu sensible aux parasites (à l'inverse de la prospection magnétique lorsque l'on constate la présence de métal), cette méthode est bien adaptée aux milieux urbains tels que Bibracte. Elle nécessite cependant un déplacement manuel systématique des câbles et des électrodes, ce qui rend la mise en place du dispositif assez longue. Sur le terrain, l'équipement utilisé est un résistivimètre de type Syscal switch 72 (Iris Instruments) déployé sur 72 électrodes selon la configuration Wenner Schlumberger.

Le principe de la méthode magnétique repose quant à elle sur la mesure des variations locales du champ magnétique terrestre. Ces fluctuations, de l'ordre de quelques nanoTeslas, sont occasionnées par des contrastes d'aimantation entre le sol et les vestiges enfouis. Cette méthode est particulièrement bien adaptée pour la détection des structures protohistoriques. Elle permet en effet de dévoiler de potentielles fosses de stockages, des voies, des fossés, certains sols, des murs, et particulièrement les zones d'ateliers. Il convient néanmoins de garder à l'esprit que l'image fournie par la prospection magnétique ne permet pas de restituer les dimensions réelles des vestiges détectés, ce qui induit nécessairement un biais dans nos propositions de restitutions. Néanmoins, sa mise en œuvre rapide permet de pointer les zones à fort potentiel archéologique. L'appareil qui a été employé est un GRAD 601 de type Fluxgate (Bartington Instruments).

Les données ont été décrites et déposées suivant le protocole d'enregistrement des données géophysiques de Bibracte validé lors du workshop du 18 septembre 2019 (*cf.* intervention 928).

Une surface de 1200 m² a été prospectée en méthode magnétique et trois panneaux (profils) électriques ont été réalisés (ill. 12).



12. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Localisation des prospections géophysiques 2019 sur le modèle SVF dérivé du LiDAR.

Résultats

Les résultats présentés dans ce rapport pour la prospection électrique sont temporaires car toujours en cours de traitement. La topographie des profils n'a pas pu être intégrée à temps, c'est pourquoi nous présentons ici les résultats des profils avec une inversion sans la prise en compte du relief (ill. 13). Ce travail de traitement et d'interprétation sera réalisé courant 2020, en collaboration avec A. Quiquerez.

Il est néanmoins d'ores et déjà possible d'avancer certaines pistes de réflexion. Sur le profil ERT - opération 1 (ill. 13), plusieurs éléments sont, en effet, déjà visibles sur les résultats préliminaires. Tout d'abord, les fortes valeurs de résistivité mesurées sur les seize premiers mètres du profil, laissent envisager que cette première terrasse est édifiée sur le substrat rocheux écrêté. Les autres structures très résistantes détectées (structures 1, 2 et 3) corrèlent parfaitement avec les autres replats détectés au LiDAR et pourraient matérialiser la présence de terrasses aménagées sur un enrochement. Ce postulat nous permet de proposer pour l'instant une construction de ces terrasses selon un mode opératoire de type déblais (extrait par écrêtage du substrat rocheux sur le sommet) / remblais (rapporté en contrebas, suivant la pente naturelle). On remarquera enfin que le chemin actuel est également détecté, mais qu'il est caractérisé par la présence de valeur nettement moins résistante en surface (en bleu sur le profil), traduisant vraisemblablement une nature hydromorphe sur cette partie de son tracé.

Sur le profil ERT - opération 2 (ill. 13), les structures résistantes détectées montrent à nouveau une forte adéquation avec la présence des anomalies topographiques perceptible sur le LiDAR et confirmée au scanner 3D. Cependant, les très fortes valeurs mesurées au centre du profil posent question. Doit-on y voir un nouvel affleurement du substrat rocheux ou bien la présence de vestiges ponctuels augmentant les valeurs de résistivité mesurées à cet endroit ? On précisera également ici qu'en l'état actuel du traitement des données, nous ne pouvons être certains que les anomalies 5, 6 et 7 ne puissent correspondre à une seule et même terrasse. En effet, il conviendra de prendre en compte la topographie dans le traitement définitif des données avant de finaliser nos interprétations. On notera également quelques anomalies en surface (bleu) qui pourraient matérialiser l'emplacement de structures archéologiques en creux.

Le dernier profil ERT - opération 4 (ill. 13), montre également une très forte relation entre anomalies topographiques et forte résistivité. Cependant, on précisera

que le chemin actuel devrait ici correspondre à la structure 10. Il présente alors des valeurs très différentes de celle mesurées sur le profil 1.

Bien que les images présentées ici soient très riches en information, il convient de souligner que les résultats définitifs ne pourront être connus qu'une fois les traitements intégrant la topographie dans la modélisation réalisés. Enfin, il faut rappeler que ces prospections ont été effectuées sur un sol humide en surface (dû à une semaine pluvieuse), mais extrêmement sec plus en profondeur en raison de la sécheresse de l'été 2019.

Résultats des prospections magnétiques

Le choix des fenêtres d'investigation en prospection magnétique s'est porté sur deux secteurs (*cf. supra*, ill. 12). Le premier (opération 3) correspond à l'emprise d'une terrasse qu'il a été possible de documenter par deux carrés de vingt mètres de côté en suivant un protocole similaire à celui employé par P. Milo sur le reste de l'*oppidum* (un profil tous les mètres). Le second secteur (opération 5) consistait à vérifier une anomalie topographique. Nous suspicions à cet emplacement la présence d'un angle de mur que nous avons tenté de cartographier avec un carré de 20 x 20 m.

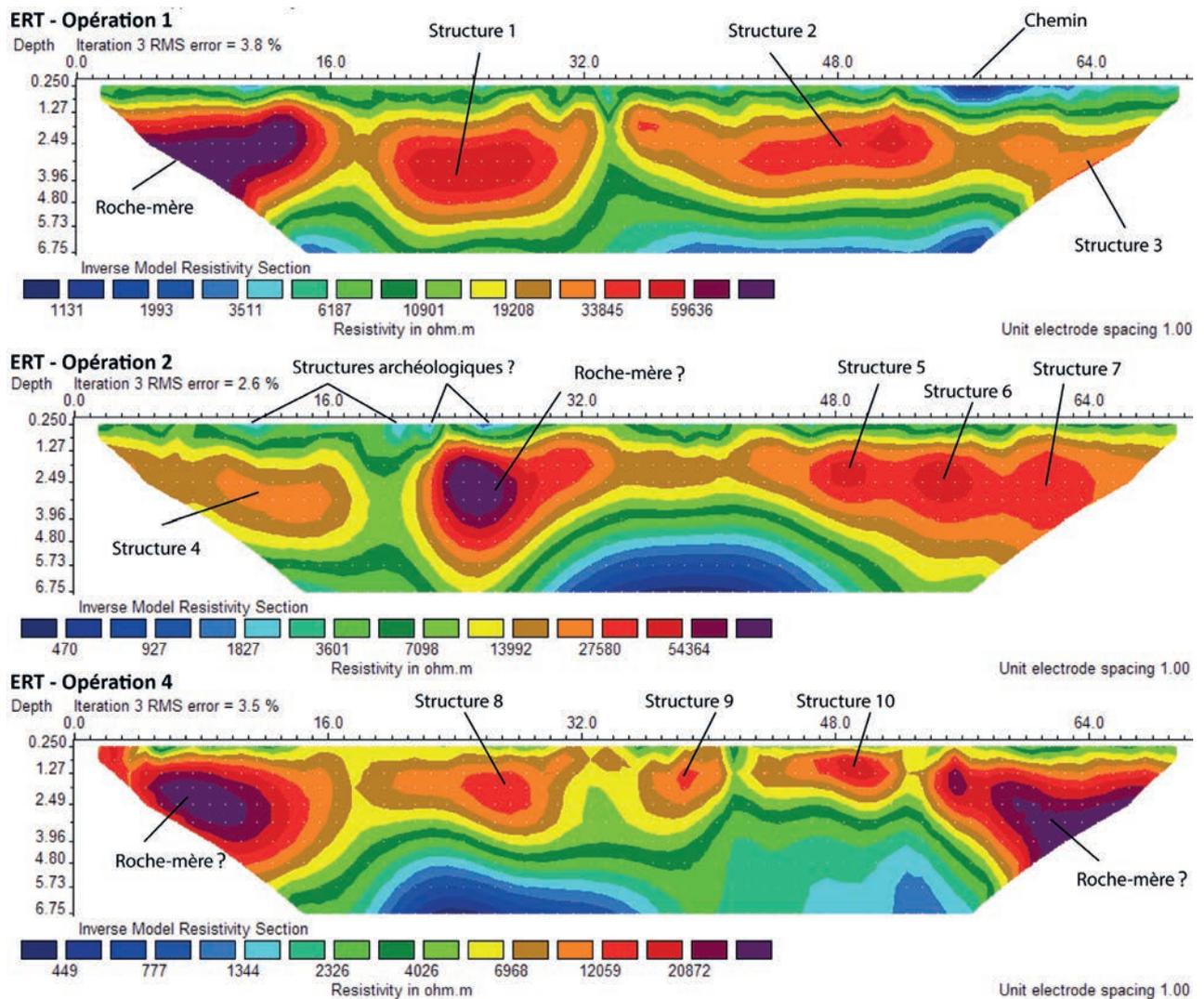
Les résultats de la prospection magnétique sont positifs, mais reste difficiles à interpréter sans élargir notre zone d'investigation (ill. 14). Pour la terrasse sud, des anomalies dipolaires positives ténues, parfois linéaires, pourraient laisser supposer la présence de structures légères en terre et bois (il s'agit ici de fines lignes noires). Une anomalie dipolaire forte au sud-ouest de la fenêtre pourrait laisser supposer la présence de métal ou de structures de chauffe (l'anomalie dipolaire forte laisse voir un fort contraste avec un pôle positif en noir et un pôle négatif en blanc). Concernant l'opération 5, le mur recherché n'a pas pu être détecté. En revanche, une limite orientée nord-sud semble se développer.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

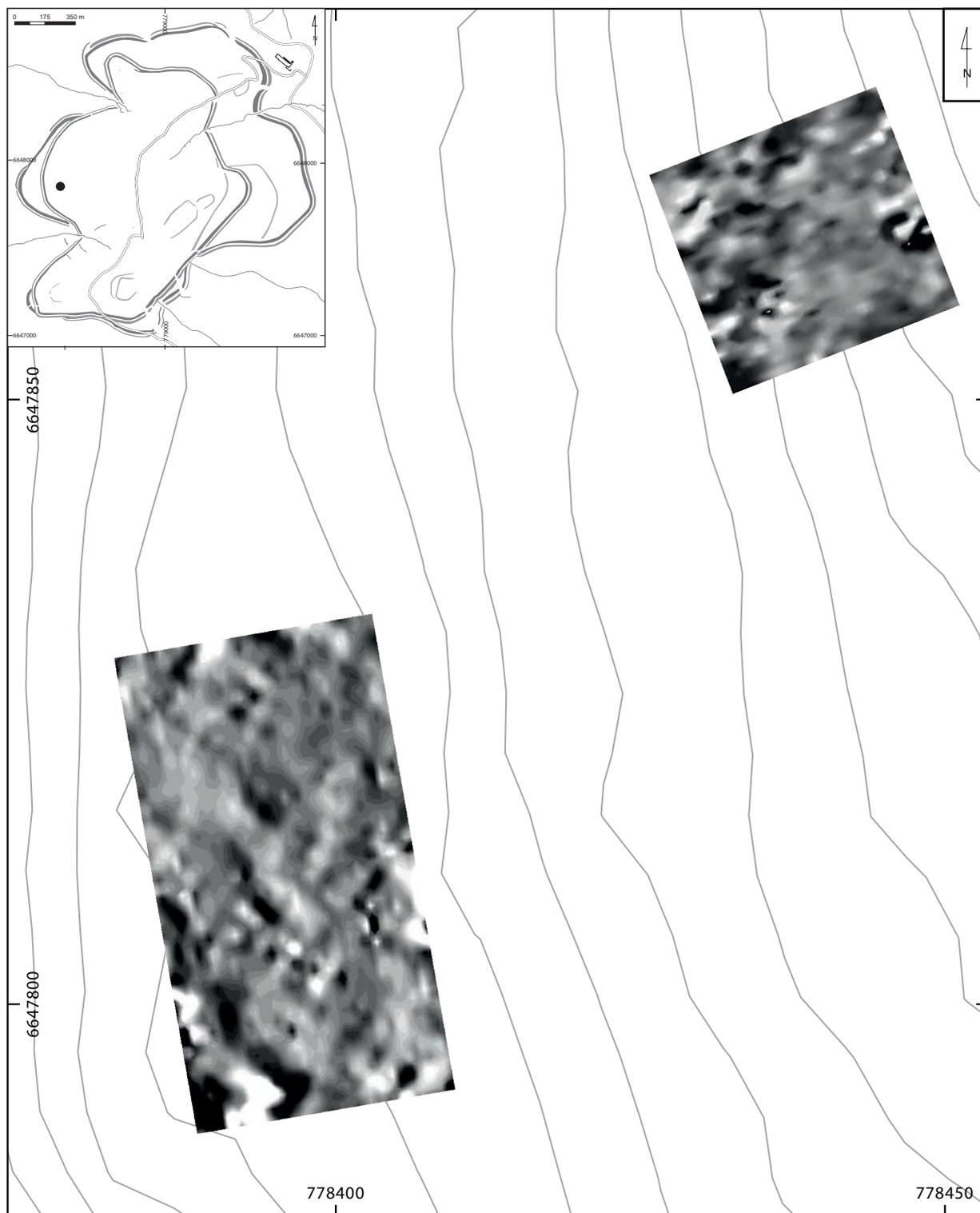
Cette première approche de terrain sur le versant oriental du Theurot de la Roche a permis de mieux appréhender la morphologie de l'extrémité septentrionale de ce sommet emblématique de Bibracte. Les essais de levé topographique au scanner 3D nous ont surtout permis de mieux comprendre les paramétrages à utiliser pour effectuer des relevés sol en milieu boisé

et de mettre au point un protocole d'acquisition adapté. Ces nouveaux paramètres nous permettent en 2020 de relever l'intégralité des microreliefs du versant occidental du Theurot de la Roche. Nous disposerons alors d'un plan topographique détaillé des terrasses qui y sont aménagées, nous permettant ainsi de compléter les observations réalisées lors des fouilles sur l'architecture en terrasse de Bibracte.

D'un point de vue géophysique, en sus de terminer le traitement des données ERT de 2019, il sera indispensable de poursuivre les investigations dans ce secteur, où les premières recherches apparaissent en tous points encourageantes. La réalisation, *a minima*, d'une nouvelle semaine de terrain en 2020 est donc clairement envisagée par notre équipe sur ce dossier.



1.3. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Profils de tomographie électrique (ERT) – premiers résultats de la modélisation des résistivités réelles après inversion.



I 4. Bibracte, Mont-Beuvray. Versant occidental du Theurot de la Roche. Cartographie de la prospection magnétique du versant sud du Theurot de la Roche (4/-4 nT).

BIBLIOGRAPHIE

Hesse et al. 1978 : HESSE (A.), JOLIVET (A.), REMY (J.). — *Manuel de prospection géophysique appliquée à la reconnaissance archéologique*. Dijon : Centre de recherche sur les techniques gréco-romaines, 1978, 127 p.

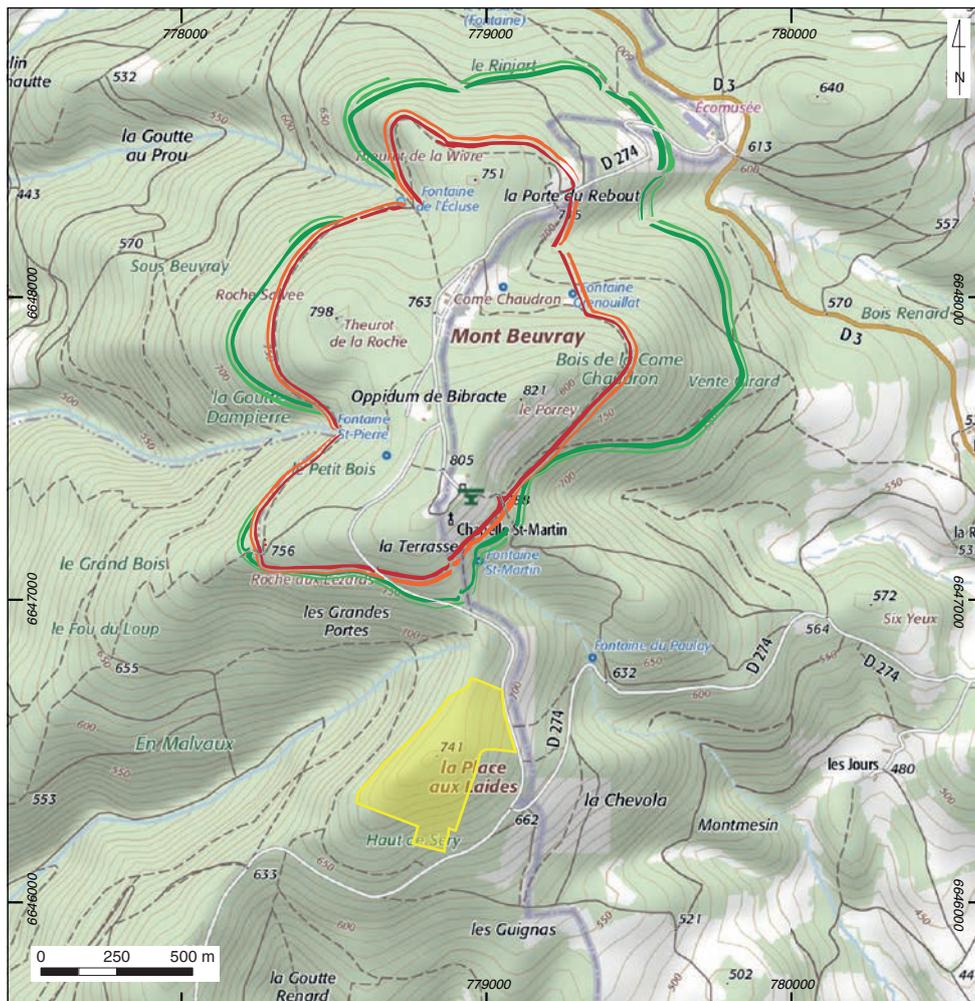
Kvamme 2001 : KVAMME (K. L.). — Current Practices in Archaeogeophysics : Magnetism, Resistivity, Conductivity, and Ground Penetrating Radar. In *Earth Sciences and Archaeology*. *Earth sciences and Archaeology*, 2001, p. 353-384.

Kokalj et al. 2011 : KOKALJ (Ž.), ZAKŠEK (Kl.), OŠTIR (K.). — Application of Sky-View Factor for the Visualization of Historic Landscape Features In Lidar - Derived Relief Models. *Antiquity*, 85, 2011, p. 263-273.

Zaksek et al. 2011 : ZAKŠEK (Kl.), OŠTIR (Kr.), KOKALJ (Ž.). — Sky-View Factor as a Relief Visualization Technique. *Remote Sensing* 3, 2011, p. 398-415.

Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery

AMÉLIE QUIQUEREZ : MCF, université de Bourgogne, UMR CNRS 6298 ARTeHIS
Mélinda BIZRI : ingénieure d'étude, UMR CNRS 6298 ARTeHIS



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. Localisation du secteur d'étude.

INTERVENTION N° 923

**PAYSAGES AGRAIRES FOSSILES DU MORVAN :
PREMIÈRES APPROCHES SUR LE SECTEUR DE LA PLACE AUX LAIDES – LE HAUT DE SERY**

Intervention du 25 au 28 mars 2019



Responsables

Amélie QUIQUEREZ : MCF, université de Bourgogne, UMR CNRS 6298 ARTeHIS.
Mélinda BIZRI : ingénieure d'étude, UMR CNRS 6298 ARTeHIS.

Avec la collaboration de

Florent DELENCRE : ATER, université François Rabelais, Tours ; chercheur associé, UMR CNRS 6298 ARTeHIS.
Pascal PARIS : Adjoint au directeur scientifique, responsable des activités du Centre Archéologique, Bibracte.



Équipe

Étudiants du Master 1 2017-2018 ASA (Archéologie, Sciences pour l'Archéologie),
université de Bourgogne et université de Franche-Comté :
Hugo BOUET, Anass BUTSCH, Enzo CABRERA, Lucie CAZENAVE, Morgane FABBRO, Anthony GILLOT,
Allan GIROT, Margaux HERBRICH, Julien LAUZANNE, Lise LEFÈVRE, Adrienn LEIBINGER, Hawa MAURICE,
Mégane MIGNOT, Emilie PACCALLET, Manon RICART, Julien RINGEVAL, Pauline ROSTOLLAN, Elodie SAUVAGE,
Joséphine VAN DER VOORDT.



Rédaction du rapport et DAO

Amélie QUIQUEREZ



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

Le secteur d'étude de l'école de terrain des M1 ASA de l'université de Bourgogne et de Franche-Comté, qui a eu lieu du 25 au 28 mars 2019, est celui des lieux-dits « La place aux Laidés – Le Haut de Sery », sur le flanc sud du mont Beuvray. Il est délimité à l'ouest par la vallée de Malvaux et surplombe à l'est la vallée de la Braconne (ill. 1). Ce travail constitue une première approche de l'analyse des traces d'occupation agraire sur un territoire test. Il s'inscrit dans le cadre de l'étude des dynamiques naturelles et anthropiques qui ont façonné les paysages du Morvan sur le temps long.

ENJEUX ET PROBLÉMATIQUES

Les voies conduisant au mont Beuvray sont décrites par Bulliot dans sa publication de 1899. Un de ces chemins est dénommé « chemin de ceinture des Grandes-Portes à la place aux Laidés » (Bulliot 1899, p. 23-24) : « *Entre les Grandes-Portes et la Croix-du-Charme, c'est-à-dire sur la face méridionale de l'oppidum, s'étend un plat incliné qui termine le contrefort du Seris au sud-ouest. Ce plateau est traversé parallèlement aux retranchements par un chemin empierré de moyenne largeur, et de six cents mètres de parcours qui, partant des Grandes-Portes, rejoint à la Croix-du-Charme le carrefour des deux voies du Moy et de la Roche (...)* ». Vers la fin des années 1980 et le début des années 1990, R. Niaux indique sur ce même secteur la présence de vestiges de carrières, de « *menus fragments de céramiques* » et de « *très petites parcelles non justifiées* » repérés lors de ses prospections (fiche 4950, centre de documentation de Bibracte). Il précise en outre la découverte, entre deux pierriers, d'un as d'Auguste à l'autel de Lyon (fiche 4949, centre de documentation de Bibracte). La Carte Archéologique de la Gaule mentionne également pour ces prospections la présence d'une voie potentiellement romaine, par ailleurs déjà décrite par Bulliot à la fin du XIX^e s. : « *près du ruisseau de Malvaux, R. Niaux a repéré une voie qui conduisait à Bibracte. Des ornières avaient été creusées aux passages dangereux pour guider les véhicules* » (Bigéard 1996, 176).

Si la présence d'une ou plusieurs occupations passées est attestée sur ce territoire, ce secteur de La Place aux Laidés reste peu connu et peu étudié. On s'est donc interrogé sur les différentes phases d'occupation qui ont façonné ce secteur à travers le temps et ses relations avec celles connues sur le mont Beuvray. Les prospections exploratoires (ill. 2) réalisées dans le cadre de cette école de terrain visaient à documenter les traces d'activités humaines, à chercher des critères chronologiques, identifier la fonction des structures et

aménagement pour proposer une organisation spatiale de ce territoire. À terme, ces données pourraient permettre de discuter des dynamiques naturelles et anthropiques qui l'ont façonné.

PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

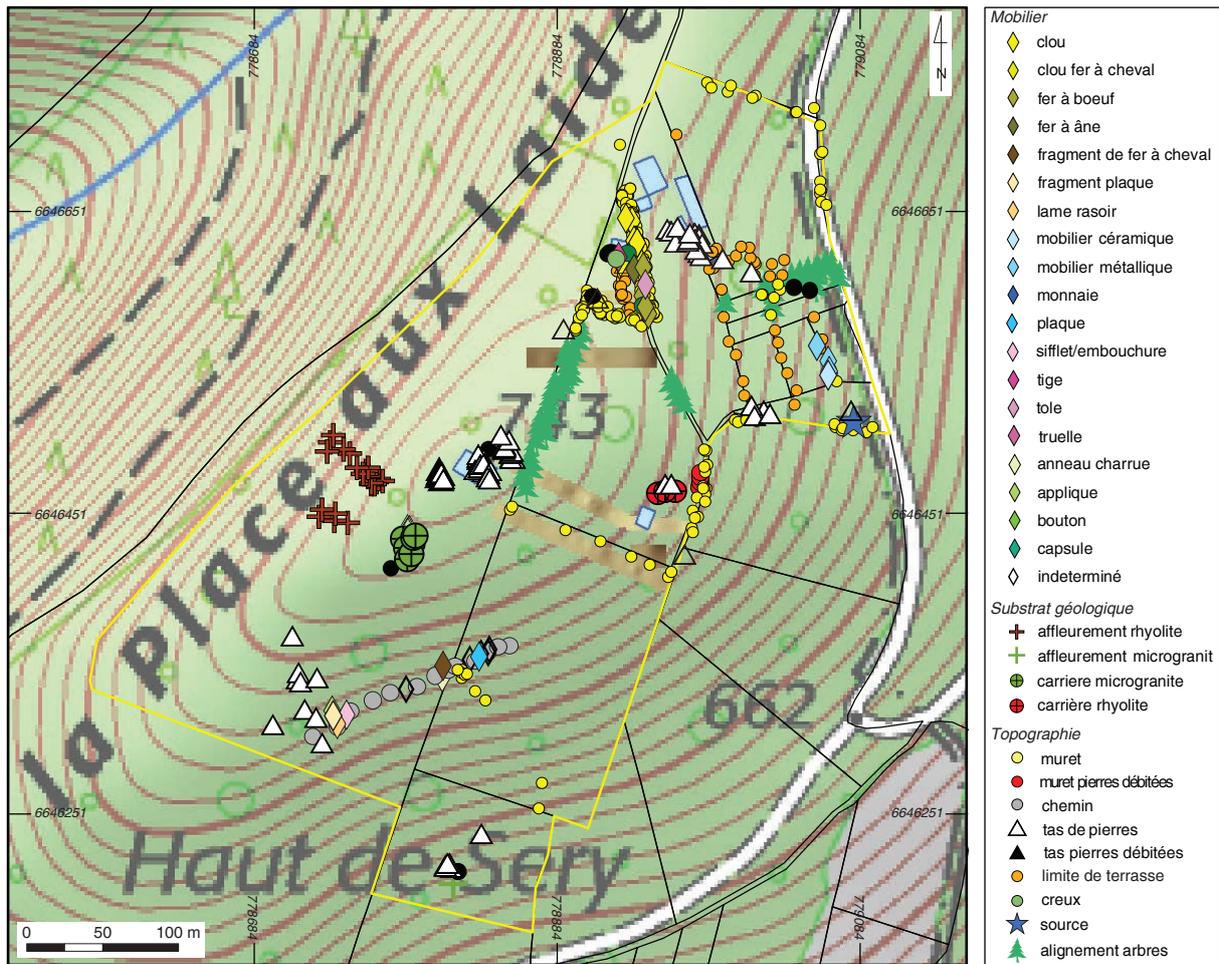
Morphologie générale et organisation du parcellaire (ill. 3)

Le secteur d'étude, qui s'étend environ sur 40 ha, correspond essentiellement à un versant orienté à l'est, d'une longueur de 160 m environ. Il est délimité en aval par la route départementale D274 et en amont par une ligne de crête d'orientation nord-est – sud-ouest. Dans la partie amont du versant, la pente est d'environ 10° et elle augmente progressivement vers l'aval jusqu'à atteindre environ 25°. Le versant ouest présente des pentes très importantes et n'a été que peu prospecté.

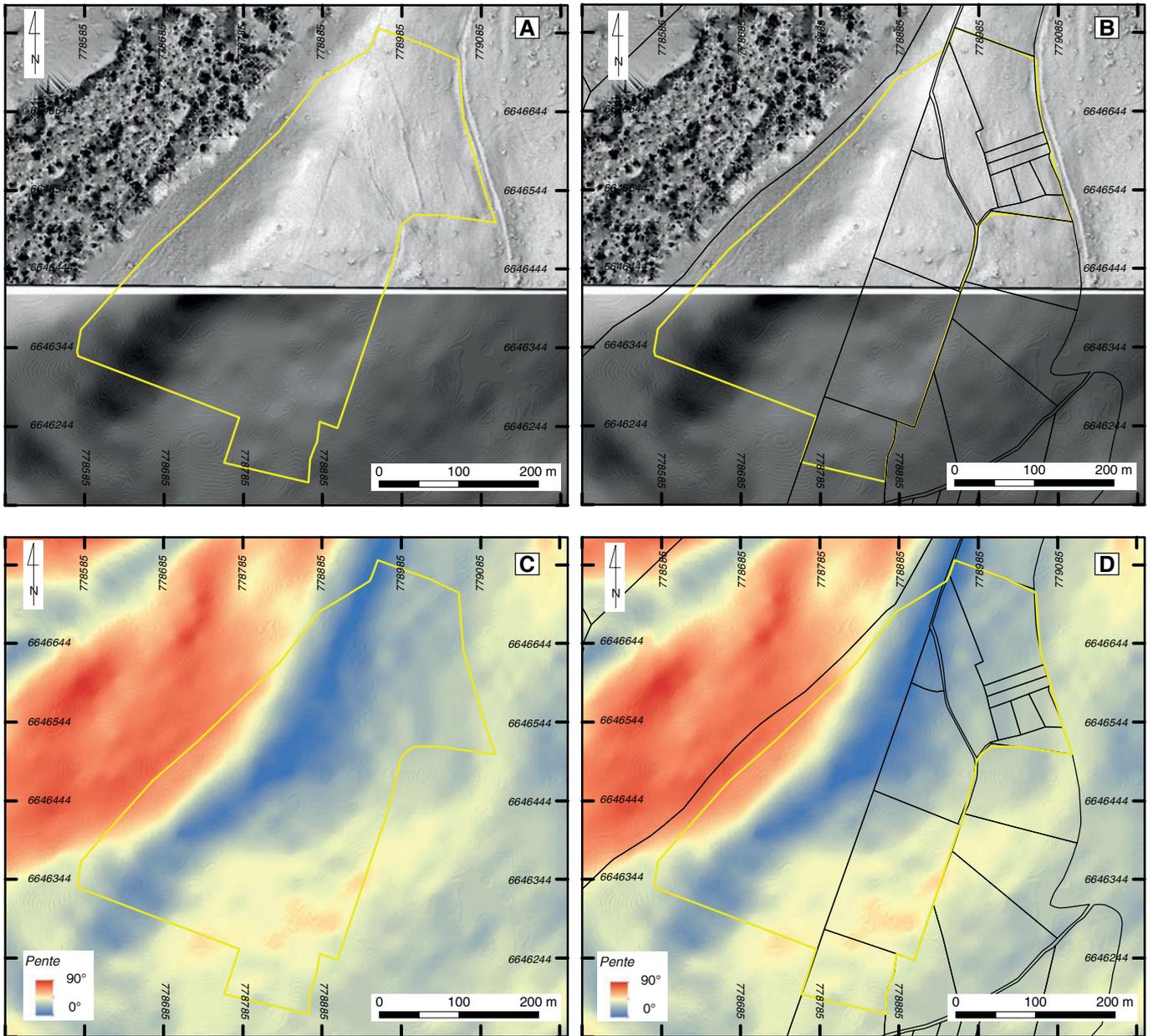
La fenêtre d'étude, située en limite de la zone d'acquisition par le Lidar 2007, n'a pas été entièrement couverte. Le traitement de ces données Lidar a malgré tout permis de repérer un ensemble d'anomalies micro-topographiques essentiellement positives et linéaires qui se superposent, pour partie, avec le parcellaire actuel. Il est apparu que la structuration du parcellaire est liée à la morphologie du site. En l'occurrence, dans la partie amont du versant qui est en moyenne la moins pentue de la fenêtre d'étude, les parcelles sont de grande taille, de forme régulière et globalement rectangulaire, à l'exception d'une petite zone triangulaire située à l'extrémité septentrionale du secteur. Les pentes les plus fortes, vers l'aval, présentent vers le nord un ensemble de parcelles en lanières organisées en terrasses, tandis que celles au sud prennent une forme rayonnante. Ce parcellaire s'organise autour d'un chemin orienté nord-est – sud-ouest, reconnu par Bulliot (1899), Kasprzyk et Nouvel (2011) comme une voie antique. D'autres anomalies ponctuelles, dispersées au sein de cet espace, seront décrites en détail dans la partie Résultats.

Contexte géologique (ill. 4)

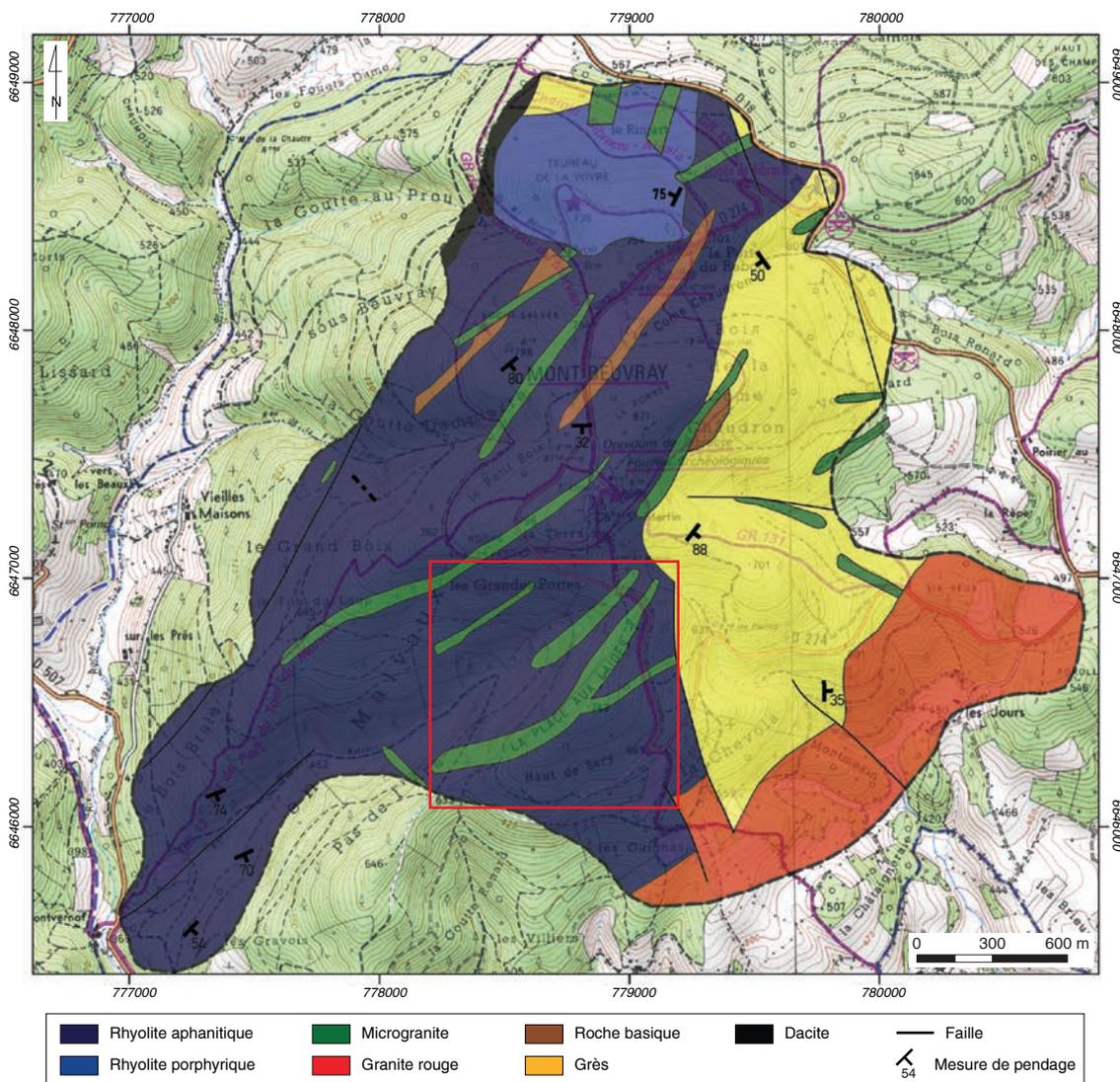
Le substrat géologique du mont Beuvray et de son environnement proche a été analysé dans le cadre d'un mémoire universitaire (Gradeler 2018), ce qui a permis de faire point sur les études antérieures – d'abord menées sous l'impulsion de Fr. Boyer, puis de Fl. Delencre (Delencre 2017) – tout en étendant la zone prospectée. La Place aux Laidés est ainsi bien



2. BibRACTE, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. Synthèse des données relevées sur la fenêtre d'étude (fond cartographique IGN).



3. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. (A) et (B) : indice SVF (sky view factor) calculé à partir des données Lidar 2007 sans (A) et avec projection du parcellaire (B) ; (C) et (D) : indice de pente calculé à partir des données du RGE 5m de l'IGN sans (A) et avec projection du parcellaire (D).



4. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. Carte géologique interprétative du Mont Beuvray (d'après Gradeler 2018).

intégrée aux campagnes géologiques autour du site de l'*oppidum* visant à vérifier les affleurements majeurs de cette partie du flanc sud du mont Beuvray. Cette zone est concernée par la rhyolite aphanitique, roche volcanique principalement constitutive du mont Beuvray. Plus précisément, sur la partie sommitale de l'anomalie topographique que représente ce lieu-dit, a été observé un affleurement de microgranite fin (*cf. supra*, ill. 3) qui permet de caractériser le filon déjà relevé sur la carte géologique du secteur (Arène *et al.* 1991). L'orientation de ce filon de roches intrusives semble avoir conditionné celle de la Place aux Laidés dont la géomorphologie témoigne des variations de nature du substrat ainsi que celles des conditions d'érosion.

Archives planimétriques (ill. 5)

Une analyse régressive réalisée à partir des données récentes jusqu'aux représentations cartographiques du XVIII^e siècle (carte de Cassini) révèle notamment un couvert forestier relativement récent. En effet, au milieu du XX^e siècle, le secteur d'étude n'est couvert que par une friche arbustive qui laissent encore apparaître des vestiges de murets et de chemins qui sont, pour partie, corrélés au parcellaire actuel.

Les cartes de Cassini et d'État-Major montrent elles aussi un espace ouvert au cœur d'une vaste zone forestière, sans que l'on puisse savoir s'il s'agit de prés, de terres cultivées ou d'habitats. Ainsi, à travers ces archives, on constate que, tout au long de cette période, ce versant est défriché, ce qui suggère un territoire habité ou du moins exploité. Ce n'est qu'à partir des années 1960 que le couvert forestier s'étend, témoignant de l'abandon de ce secteur. Il n'a pas été retrouvé pour l'heure de plans antérieurs dans les archives.

Toponymie

Place aux Laidés

Si le fond cartographique de l'IGN mentionne bien le toponyme de « Place aux Laidés », celui-ci est absent du cadastre napoléonien de 1844 qui concerne la commune de Larochemillay. Il est cependant présent sur celui de la commune Saint-Léger-sous-Beuvray (1810, Saône-et-Loire) en bordure de la feuille de la Section H sous la forme : « Place aux Laidés ». En 1988, Ph. Barral (Barral 1988) dresse un inventaire des toponymes et microtoponymes du mont Beuvray et tente pour chaque occurrence d'en retracer l'origine et la signification (Barral 1988). Pour le nom de place, plusieurs hypothèses sont avancées (Barral 1988 : 89) : « 187 : *place* : terme issu du latin *PLATEA*, de *PLATUS* « large », et désignant en général un lieu découvert, un espace libre. En toponymie,

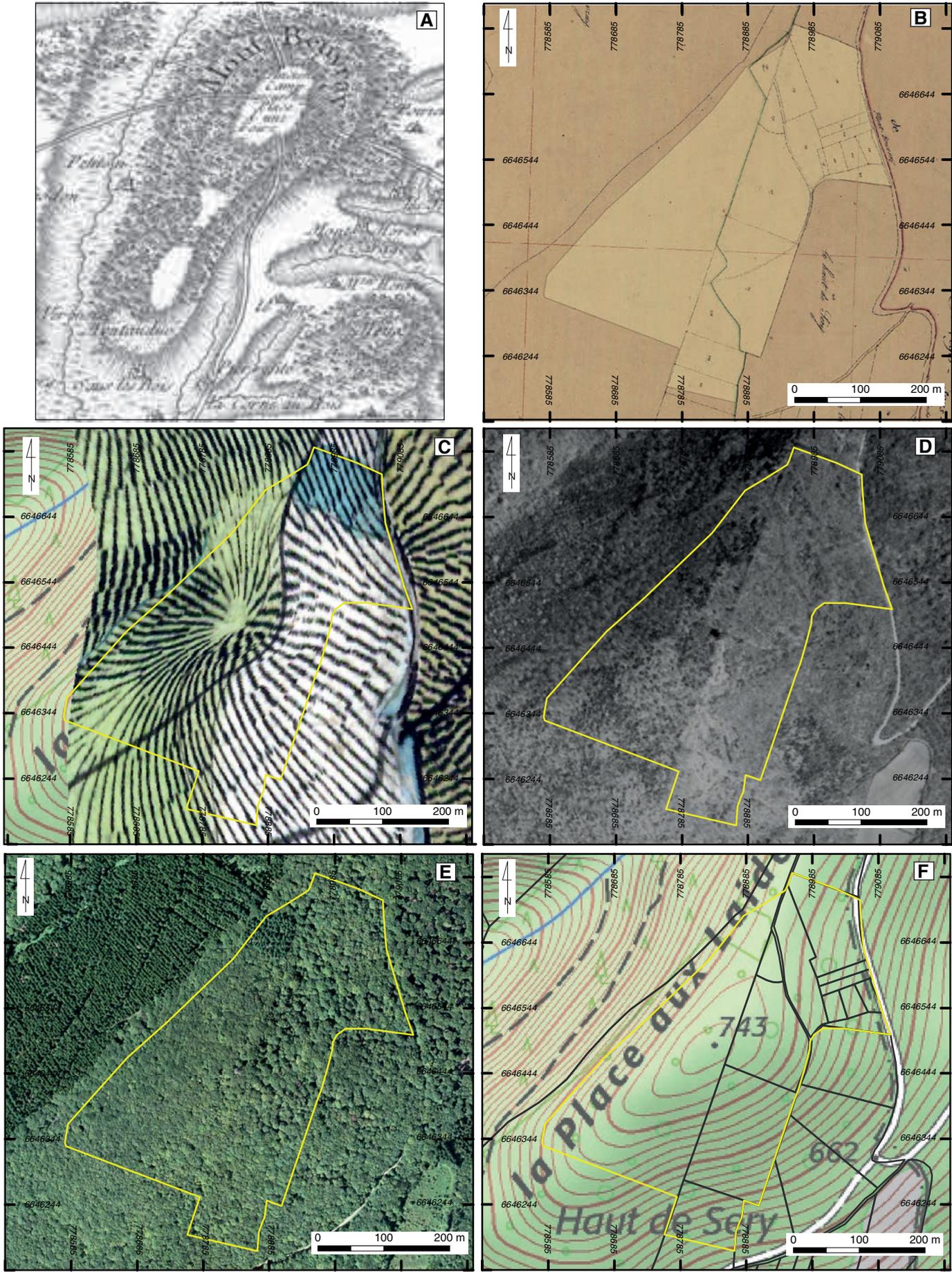
deux sens se détachent nettement : d'une part, 'place' peut désigner un terrain communal, un terrain vague servant de pâture commune, il est alors synonyme de 'pasquier', 'chaume', 'paturot' (...); d'autre part, 'place' peut désigner le lieu d'une résidence, d'un habitat (...) où se trouvait une maison ».

Ph. Barral recense quatre toponymes pour le lieu qui nous concerne : « *La place aux Laidés ou la place aux Ladres ou le Champ St. Ladre/ Sous la Fontaine St. Martin et la Place aux Laidés : petit replat au sommet du Ceris sur le flanc sud du Mont Beuvray* » (source cadastrale ou cartographique de l'enquête non précisées dans l'ouvrage).

Le toponyme de *Laide* serait la forme patoise de *Ladre*, issue de *Lazare*, désignant les lépreux. La présence d'une léproserie pourrait être cohérente avec l'existence de fontaines (Saint-Martin, Pas de l'Âne) sensées posséder des vertus curatives. Si Ph. Barral évoque la possibilité « certaine » d'un rapport à une léproserie et aux lépreux (ladres), aucune hypothèse historique (pas de traces dans les archives alors que les léproseries apparaissent tardivement dans le Moyen-Âge central) n'est cependant avancée sur l'origine de cette éventuelle léproserie. On peut donc s'interroger de la présence effective d'une ladrerie/maladrerie/léproserie au sud du Mont Beuvray, le mot *ladre* n'ayant été rapporté dans la littérature qu'en 1872/1899 et uniquement par Bulliot, alors que le cadastre napoléonien (commune de Saint-Léger-sous-Beuvray) utilise le mot « laide » en 1810.

Une enquête menée sur la localisation des léproseries pour le diocèse de Nevers (Touati 1996) en recense neuf antérieures au XVI^e siècle et sept dont les archives ne permettent pas de les attester avant ce siècle : aucune d'entre elles n'est située à proximité du mont Beuvray (Touati 1996 : 288291). Le dictionnaire topographique de la Nièvre ne recense par ailleurs pas de maladrerie dans le secteur. On y trouve seulement la mention d'un ruisseau de la Maladière, affluent de l'Alène, qui traverse les communes de Millay et Luzy, et qui tire son nom de la maladrerie de Luzy (Soultrait 1865), vraisemblablement d'époque moderne (1675) et située à 30 km au sud-ouest du mont Beuvray.

Il est donc envisageable que le nom « Place aux Ladres » soit une déformation de Bulliot, reprise et mal interprétée par la suite. En effet, dans le *Dictionnaire du Moyen Français*, on trouve au mot *Laide* (Lyde/Leyde), la signification suivante : « Droit d'octroi sur les marchandises », équivalent de la tonlieu du nord de la France. Ce mot *Laide* pourrait également être une déformation de *Litte*, signifiant « bordure de pierres » (même source DMF).



Sery

Pour Ph. Barral, le toponyme « Le Haut de Sery » renvoie à l'exploitation des parcelles en vergers: des anciennes ceriseraies (Barral 1988: 31): « *Le Sery désigne un des contreforts du Mont Beuvray. Au siècle dernier, le sommet [du Sery] était en cultures (celles-ci ont été abandonnées à cause des dégâts produits par les sangliers). La présence de cerisiers sauvages a sans doute motivé le nom de ce sommet* ». Mais, pour Fr. Dumas (comm. personnelle), ce terme serait à rapprocher de Serrières (Mâconnais). La base est à rattacher à la racine prélatine *serra* (FEW XI, 524) dont le sens premier est “scie”, puis par image signifie “montagne dentelée, crête de montagne formant une séparation”, “montagne allongée”, “hauteur entre deux vallons”, puis simplement “colline”.

Cimetière

Un autre toponyme, qui ne figure pas sur le cadastre napoléonien, apparaît: « Pâture du Cimetière », commune de Larochemillay (fiche 4948- Centre de documentation de Bibracte): « *descendre Malvaux à droite place aux Laides, dessous chemin colline, à droite la Pature du Cimetière... appartient aux Berthier de Montmoret (Rens. Mme Debes 1978.JPG)* ». Une autre fiche (fiche 4951) rapporte le toponyme « Le Cimetière », issu d'une appellation orale et absent du cadastre napoléonien.

Ph. Barral recense le toponyme « Les Cimetières ou le Petit Cimetière », tiré de Bulliot et « *connu par la tradition populaire, qui le situe entre le Haut de Sery et la place aux Laides* » (Barral 1988: 43). R. Niaux précise qu'il s'agit d'une « *Grande parcelle carrée, sur le Haut de Sery. Elle est entourée de murets en pierre sèche et passe pour un cimetière* » (Rens. M. Martin, maire de Larochemillay, Ancien propriétaire: Joyeux-Vieilles Maisons 1997). Le docteur Olivier (Collectif 1995) suggère dans ses causeries en 1974 une occupation de ce lieu pendant les foires: « *Il y a deux cents ans, la Foire du Beuvray était encore une très grande foire*

(...) *On s'y pressait en habits de fête (...). Plus loin au lieu-dit « Le Cimetière » les marchands de vin faisaient recette, tandis que les épouses des buveurs s'en allaient remettre leurs vœux aux fontaines oraculaires, qu'il s'agisse de menue monnaies, d'oeufs ou de fruits* »

Au regard de ces éléments, si des indices d'occupation de ce site localisé en périphérie de l'*oppidum* sont incontestables, la chronologie, la durée d'occupation, la fonction des aménagements et des structures et leur possible transformation restent à documenter.

Deux hypothèses de travail ont orienté les choix de nos prospections sur ce territoire. La première propose l'existence d'une léproserie à laquelle pouvait être associée une aire funéraire (le lieu-dit le cimetière) et composée des plusieurs bâtiments comme une chapelle. Il est également envisagé la présence des hameaux de plusieurs maisons groupées liées à la présence de ce groupe, parfois autorisé à mener une activité agricole (Tabuteau, Schwerdroffer 2007). La localisation de la Place aux Laides à l'extérieur des remparts, la présence de fontaines guérisseuses ou cultuelles (fontaine de l'Âne ou Saint-Martin) (*cf. supra*, ill. 1) à proximité de ce lieu, sont compatibles avec cette hypothèse. Ce territoire pourrait en outre s'inscrire dans un contexte agricole et/ou économique en lien avec les foires dont on connaît l'existence dès le début du XIII^e s. sur le lieu-dit de La Terrasse, situé à moins d'un kilomètre des parcelles en lanières. La grande parcelle rectangulaire pourrait alors correspondre à une grande place dédiée aux buveurs de vin ou à la perception des taxes (la laide).

MÉTHODES DE PROSPECTION ET INVENTAIRES DES STRUCTURES

Lors de cette école de terrain, on a pu tester les hypothèses formulées ci-dessus en explorant certains de ces ensembles. Les étudiants ont pu s'initier lors des différents ateliers à l'utilisation des outils de prospection mis à leur disposition. Il s'est agi de prospection pédestre avec relevés effectués au moyen des GPS fournis par la MSH de l'université de Bourgogne, de prospection au détecteur de métaux en présence de P. Paris, d'un pénétrromètre et d'une tarière pour la description des sols, ou encore de prospection géophysique électrique et magnétique. Chaque groupe a eu l'occasion d'utiliser ces différents outils lors d'une demi-journée afin de collecter des informations sur les différentes parcelles prospectées.



5. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. (A) : carte de Cassini ; (B) : cadastre napoléonien (1860) ; (C) : carte d'Etat-major (1866) ; (D) : image aérienne de 1954 (E) BD Ortho 2017 ; (F) : parcellaire sur fond cartographique IGN.

Prospection géophysique

Deux types de prospections, magnétique (G-858 Geometrics) et électrique (RM15 Geoscan-Research) ont été menées. Les dénivelés importants, le couvert forestier et les buissons ont limité les zones possibles d'investigations par la géophysique et seules des petites surfaces ont pu être imagées. Les mesures ont été acquises en présence d'un couvert végétal bas et parfois dense. L'appareil magnétique employé est un gradiomètre à ampoules à vapeur de césium (Geometrics G-858), utilisé en mode vertical. Les valeurs obtenues sont exprimées en nT. Les prospections électriques ont été réalisées sur un équipement de type RM15 configuré en dispositif pôle-pôle. Des traitements ont été appliqués tels que l'élimination de la valeur médiane de chaque profil ou bien encore des corrections anti-chevron pour les acquisitions au magnétomètre. Les magnéto-grammes et les cartes de résistivité ont été harmonisées entre les différents secteurs.

Inventaire des structures

Les structures repérées au sol correspondent principalement à des anomalies topographiques typiques d'un paysage agricole. Il s'agit d'anomalies positives correspondant à des tas de pierres, de tailles variables, qui dessinent des formes linéaires, courbes ou fermées. Leur élévation ne dépasse généralement pas le mètre, à l'exception de quelques monticules pouvant atteindre 2 m de hauteur. Les formes allongées constituent des murets, des talus empierrés, ou encore des terrasses. D'autres talus, caractérisés par des ressauts topographiques linéaires et perpendiculaires à la pente révélés par le Lidar, sont corrélés à la présence de haies observées sur le terrain. Ces ressauts qui témoignent d'un colluvionnement stoppé par les haies, sont interprétés comme des rideaux de culture. Peu d'anomalie topographiques négatives ont été reconnues.

L'ensemble des structures linéaires délimitent des parcelles de grande taille et des systèmes de terrasses échelonnées le long du versant. Une classification décrivant au plus simplement les structures relevées sur le terrain a été définie. Elle se compose de six grandes catégories : les murets, les chemins, les tas de pierres, les terrasses, les alignements d'arbres, les anomalies topographiques en creux, les zones d'extraction. Lorsque cela a été possible, la longueur, la largeur, le diamètre et l'élévation de ces structures ont été mesurés. Ont également été reportés sur la base de données, les alignements d'arbres, le positionnement d'une source ainsi que la localisation des affleurements géologiques lorsque la nature lithologique a été identifiée.

Inventaire du mobilier

Ce secteur ayant été peu prospecté, toute information renseignant sur les périodes d'occupation du site présentaient un grand intérêt. Le mobilier détecté a été récolté, à l'exception du mobilier très récent (boîte de sardines, truelle...) qui a été laissé sur place. Les lettres PLD2019 réfèrent au lieu-dit et à l'année. Chaque objet inventorié a été mesuré et pesé, puis pris en photo. Les données ont été reportées dans le référentiel associé.

Profils au pénétromètre

La profondeur du substrat a été estimée à partir d'un pénétromètre manuel d'une profondeur d'investigation d'un mètre. Des profils amont-aval le long des parcelles ont été réalisés à pas réguliers. Ces mesures ont été géolocalisées et des cartes de variations spatiales de l'épaisseur des sols ont été établies.

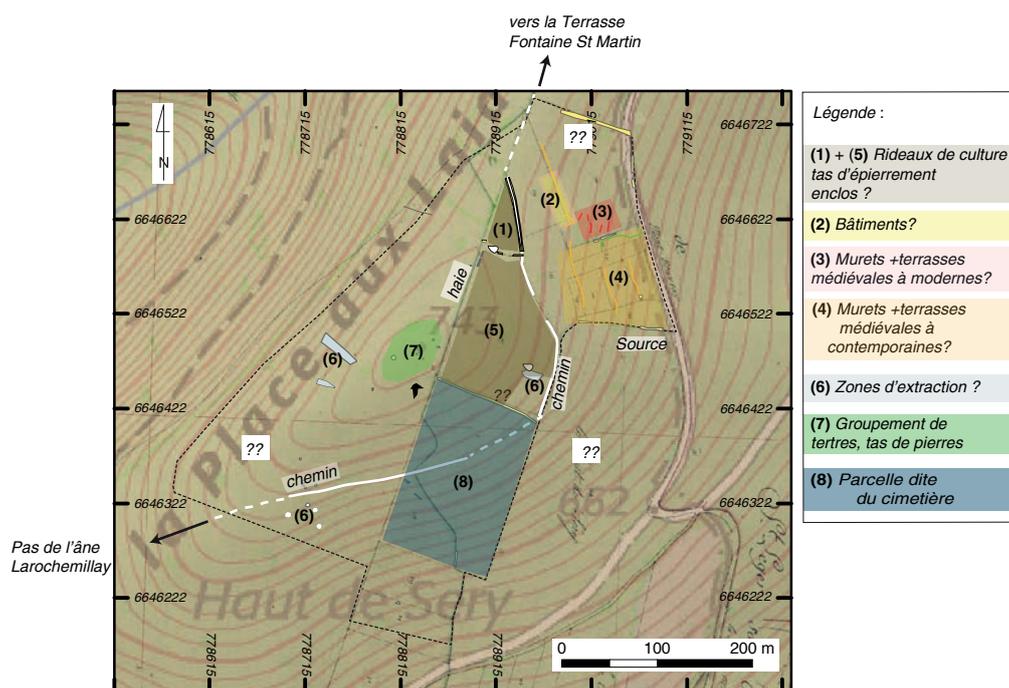
Les données collectées ont été rassemblées dans une base de données pour pouvoir être traitées sous un système d'information géographique. La densité du couvert forestier rendant difficile la réception du signal GPS, et ce malgré les traitements post-acquisition, les données altimétriques et de localisation des structures sont parfois peu précises (> 1 m). Les données qui ont été récoltées et insérées dans un SIG ont été répertoriées dans l'ill. 1 (*cf. supra*).

RÉSULTATS

Axes de circulation (ill. 6-9)

Le parcellaire s'organise autour d'un chemin plat et central d'axe nord-sud qui coupe le versant. Ce chemin débute au nord au niveau de la parcelle triangulaire (parcelle 1) et a été suivi sur environ 300 m. Il se développe sur 2 à 4 m de large et les sondages effectués au pénétromètre indiquent que le substrat est atteint à moins de 20 cm sous la surface (ill. 7). Une rapide exploration manuelle du sous-sol a par ailleurs montré qu'il n'était pas empierré.

Dans sa partie nord, le long de la parcelle 1, le chemin est bordé par des murets, bien conservés et en élévation sur environ 1 m, construits avec des pierres plates de forme quadrangulaire dont le module varie entre 20 et 40 cm (ill. 8C). Quelques pierres de plus de grande taille ont été relevées et indiquent des ouvertures ou des bornes marquant l'accès aux parcelles (ill. 8H). Sur cette portion de chemin, quatre fers à bœuf ainsi que huit clous ont été détectés.



6. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. Vue d'ensemble des différents secteurs prospectés.

Vers le sud, le muret ouest laisse ponctuellement place à des haies le long de la parcelle 5, qui ont subi un exhaussement du fait du colluvionnement du versant. Des grandes pierres plates de nature rhyolitique, issues de la zone d'extraction situées juste en amont, bordent le chemin à l'ouest, à l'extrémité de la parcelle 5 (ill. 9, 10).

Sur la bordure est, le muret, d'abord en élévation sur une cinquantaine de mètre de long, disparaît totalement vers le sud. Seuls les vestiges d'effondrement d'un muret de soutènement, stabilisant le talus sur 2 m dans le sens de la pente, ont pu être observés en contrebas du chemin (Ill. 10C). Les traces de ce chemin disparaissent au niveau de l'angle nord-est de la parcelle 8 dite du cimetière. Toutefois, un sentier dont la position est compatible avec celle du cadastre napoléonien et qui se poursuit vers le sud, a pu être repéré sur le haut de versant.

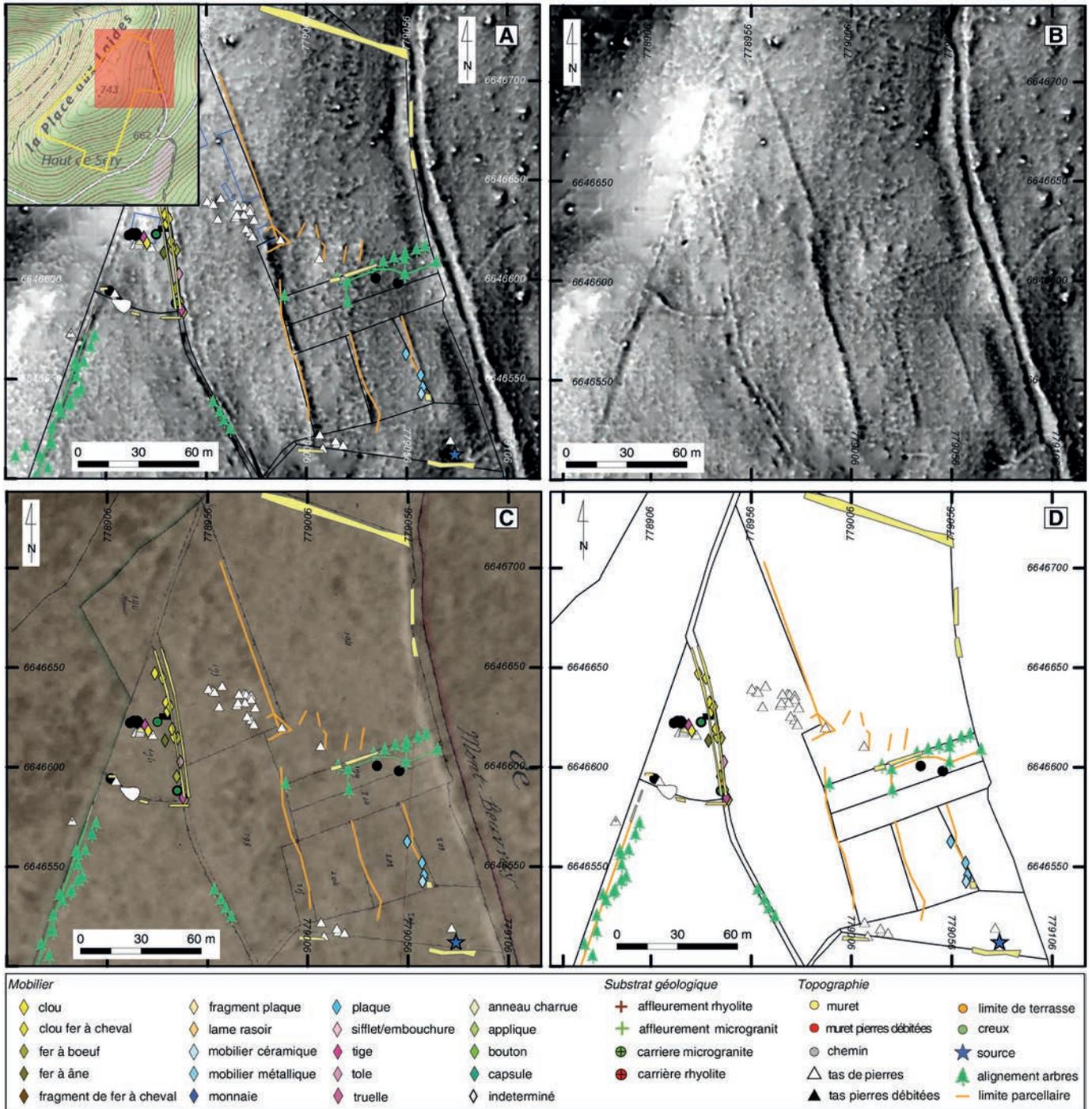
Le chemin a livré dans la partie nord cinq objets dont deux fers à bœuf, une tige en fer et deux objets indéterminés (cf. supra, ill. 7). Sur la parcelle du cimetière, un embout de sifflet, une lame de rasoir, un fragment de maillon pouvant être un anneau de fer à cheval et un clou (cf. supra, ill. 9) ont été retrouvés. On peut donc également imaginer que cet itinéraire, probablement d'origine antique et bien fréquenté aux époques modernes, a pu être emprunté par un certain nombre de cheptels à travers les époques, et notamment dans le cadre des foires du Beuvray.

Parcelle 1 dite « triangulaire » (0,12 ha) (cf. supra, ill. 7 et 8)

Cette parcelle est bordée sur trois de ses côtés par un muret en pierres sèches, d'environ un mètre de hauteur. Il est à noter que le muret sud présente une morphologie curviligne. Des tas de pierres adossés sur le mur extérieur ou intérieur ont été reconnus en amont de la parcelle. L'un deux, qui repose sur le mur extérieur d'une hauteur de plus d'un mètre, se distingue par sa taille de 10 m d'envergure. À la différence du muret, constitué de pierres plates et de taille homogène, cet amas de pierres se compose des blocs rocheux de taille et de forme variables. Il s'agit donc très probablement d'un tas de pierres constitué à une époque indéterminée lors du nettoyage du terrain pour sa mise en culture.

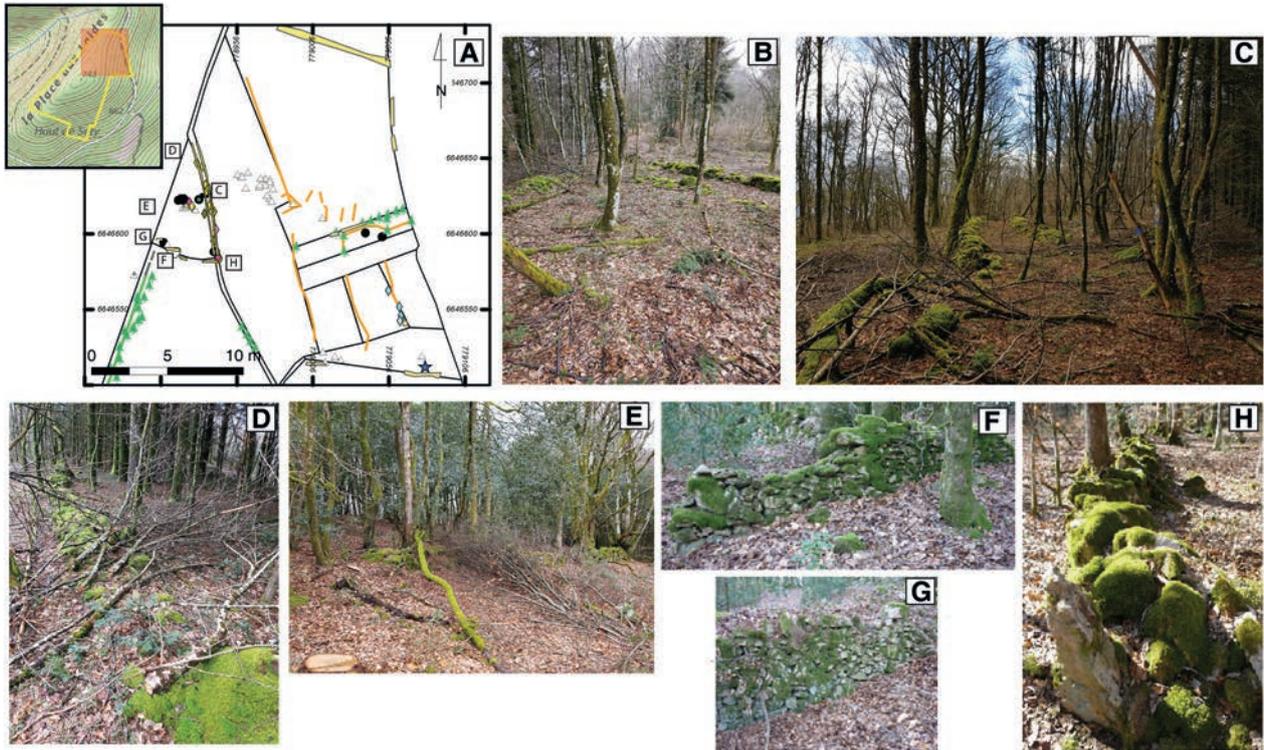
Des vestiges d'une fouille clandestine caractérisée par un creux d'1 m de largeur et de 2 m de long ont permis de mettre au jour le substrat. Les blocs identifiés dans les déblais sont des rhyolites et des microgranites. Dans ces déblais, une truelle et des capsules de bière ont été détectées.

L'accès principal de la parcelle, d'une largeur de 2 m environ et en forme d'entonnoir, a été localisé au niveau de la pointe nord de la parcelle. Une ouverture secondaire, faisant la jonction avec la parcelle aval, a

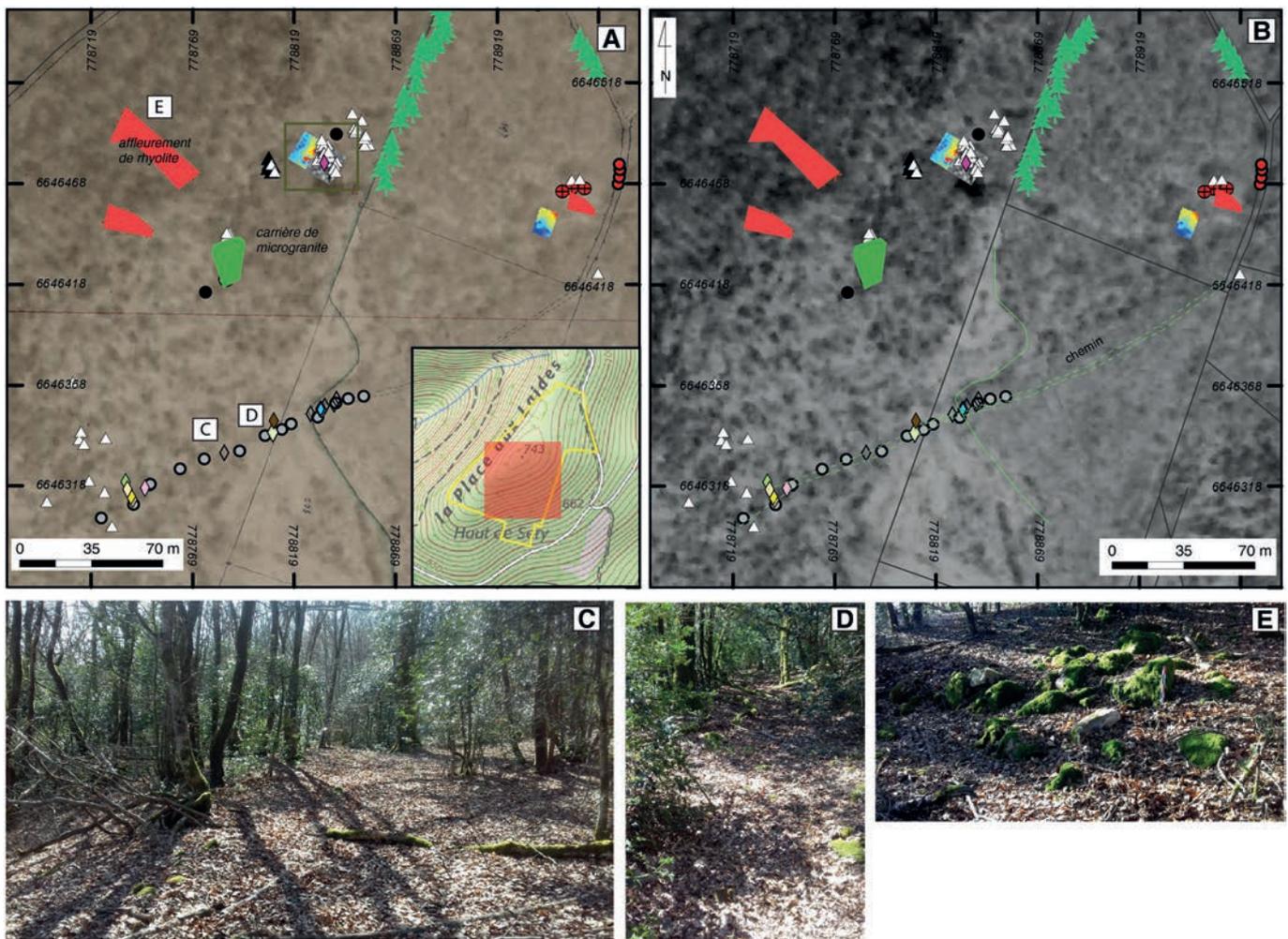


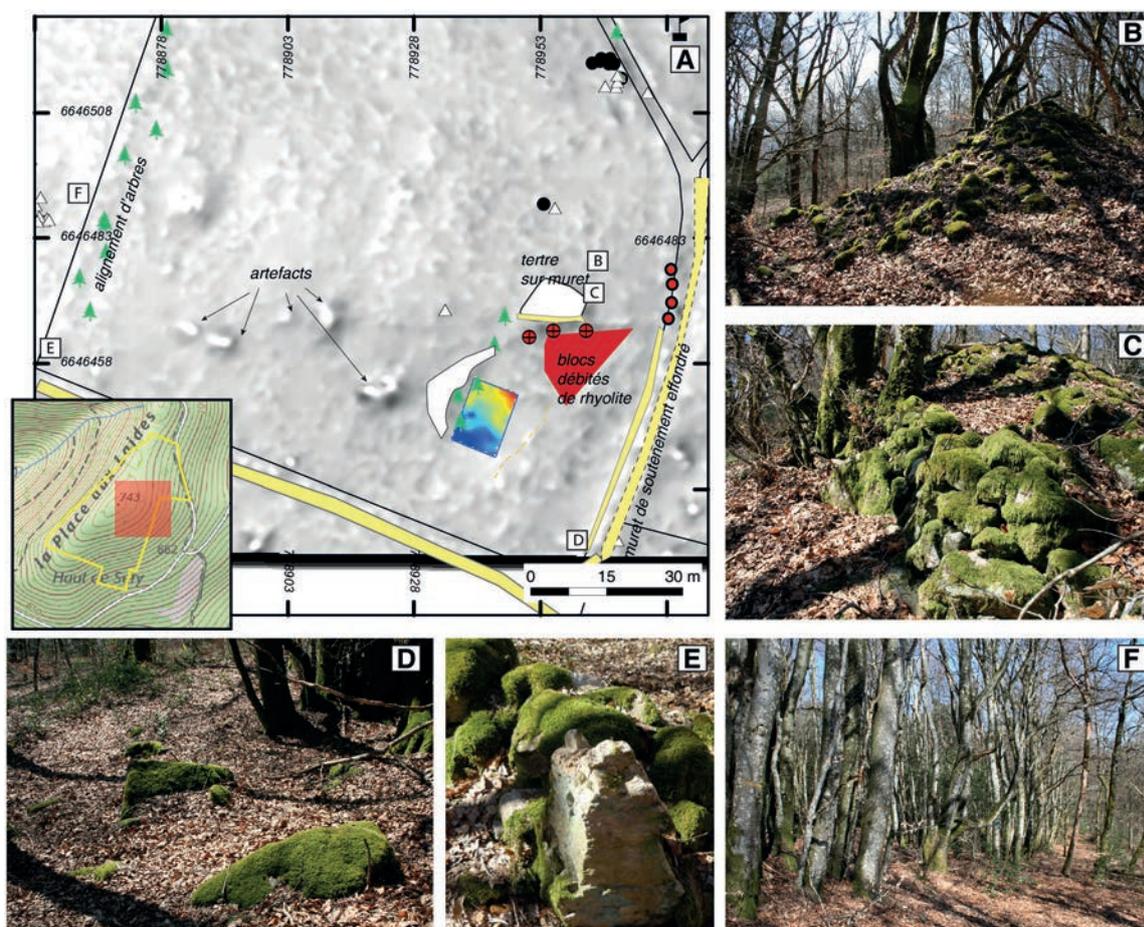
7. BibRACTE, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. Vue d'ensemble des structures repérées sur les parcelles 1 à 5. (A) : sur fond SVF et parcellaire ; (B) : SVF ; (C) : cadastre napoléonien ; (D) : parcellaire.

9. BibRACTE, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. Vue d'ensemble des structures repérées sur les parcelles 5 à 8 sur fond de cadastre napoléonien (A) et d'image aérienne de 1954 (B) ; (C) et (D) : chemin du cadastre napoléonien ; (E) : affleurement de rhyolite sur le flanc nord-ouest du versant.



8. Bibracte, Mont-Beuvray, Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. (A) : carte de localisation des structures repérées sur la parcelle I ; (B) : vue vers le nord de la parcelle ; (C) : chemin bordé des deux murs ; (D) et (E) : muret amont ; (F) et (G) : murets ouest (H) : pierre d'angle située à l'est.





10. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. Carte de localisation des structures relevées sur la partie sud de la parcelle 5 ; (B) : tas d'épierrement ; (C) muret de soutènement du tas d'épierrement ; (D) bloc débité de rhyolite (E) : pierre d'angle ; (F) : alignement d'arbres marquant la limite parcellaire.

été reconnue à l'est. Cette ouverture est possiblement secondaire car associée à un écroulement des deux murs situés de part et d'autre du chemin.

Une prospection magnétique (13 x 13 m, espacement interligne de 50 cm) a été mise en place à proximité de la fouille clandestine. Étant donnée la forte densité du boisement dans cette zone, il n'a pas été possible d'effectuer avec le magnétomètre les mesures sur la totalité du secteur défini (des zones manquantes sont particulièrement visible au nord). Le magnétogramme met en évidence des anomalies ténues liées au substrat, des anomalies positives marquant la présence de matériel métallique (e.g. monnaie de 1942) et des anomalies négatives corrélables à la présence de tas de pierres.

De nombreux éléments métalliques ont été relevés et notamment un fer à âne et un fer à bœuf présen-

tant encore des emplacements destinés à des rivets, indiquant une occupation postérieure au XIII^e siècle (cf. catalogue en annexe).

La morphologie curviligne, les tas d'épierrement, la présence de fers à bœuf et à âne ainsi que l'ouverture en forme d'entonnoir suggère un enclos lié à une activité agricole ou au pâturage.

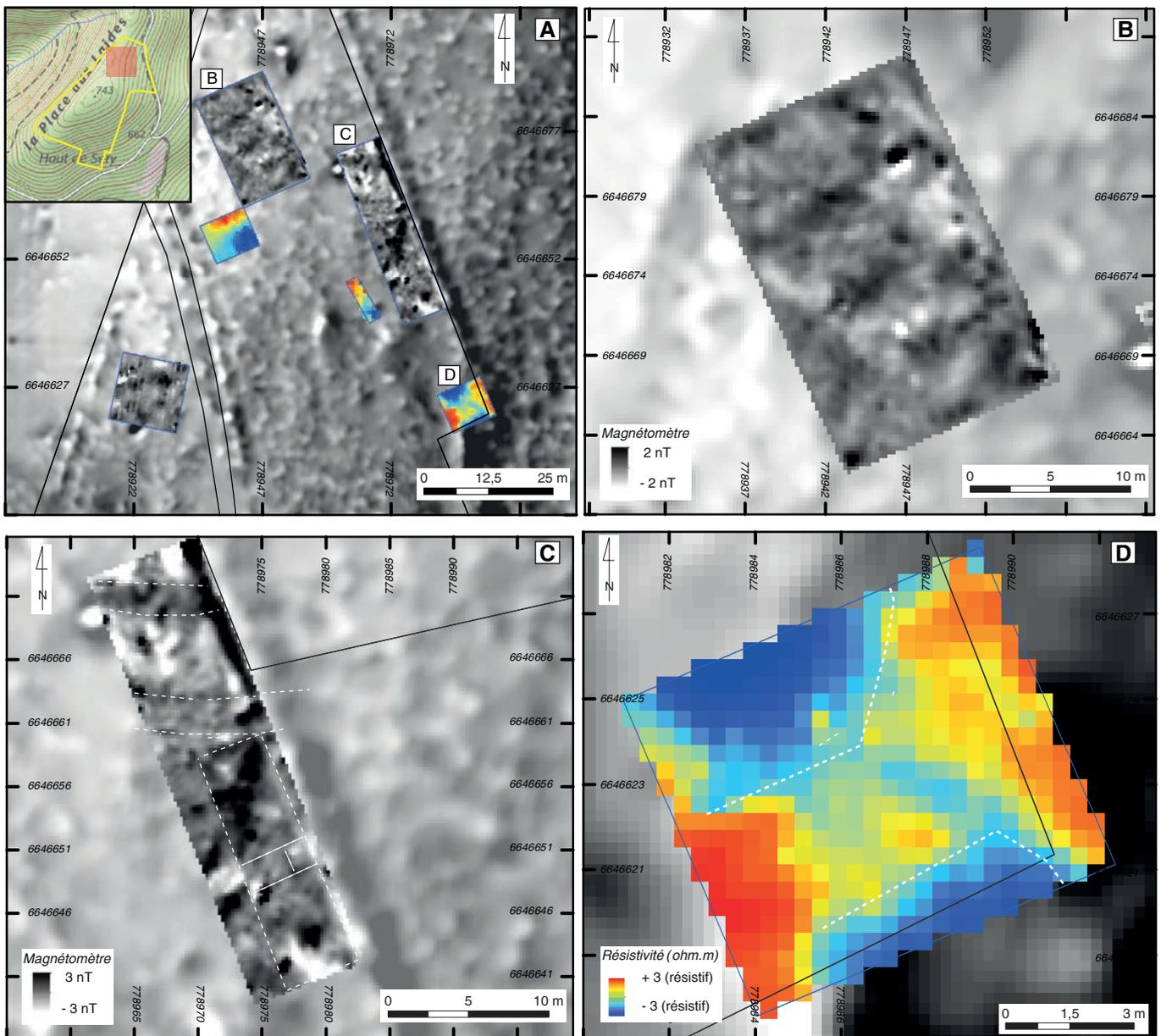
Parcelles 2,3,4 : Systèmes de terrasses en lanières (cf. supra, ill. 7 ; ill. 11)

Ce secteur comporte trois ensembles morphologiques : un ensemble amont, contigu au chemin, et constitué de deux plateformes en échelon, ainsi que deux familles de terrasses situées en aval de celui-ci, disposées en marches d'escalier le long du versant.

Parcelle 2 (ill. 11)

L'existence d'une grande plateforme marquant l'entrée du parcellaire de la Place aux Laides a motivé une prospection au magnétomètre (23 x 14 m), dans l'espoir d'y détecter des vestiges de bâtiments (ill 11B). Les anomalies magnétiques sont de très faible intensité (< 2nT), et même si une forme d'organisation spatiale apparaît, celle-ci pourrait aussi être due à de petites variations locales d'altération, de fracturation et de profondeur du substrat, localisée au mieux à 20 cm sous la surface.

Une seconde prospection magnétique (36 x 9 m) (ill. 11C) a été mise en œuvre sur la seconde plate-forme. Celle-ci a mis en évidence une anomalie négative rectangulaire de 5,5 m de largeur et 19 m de longueur, interprétée comme les vestiges d'une zone bâties. À l'extrémité sud de cette plateforme et dans la continuité de la prospection magnétique, la prospection électrique a révélé des anomalies résistives positives. Au même endroit des tas de pierres contenant des pierres d'angle ont pu être identifiées, laissant également présager un habitat. Aucun tertre d'épierrement tels que ceux mis en évidence sur les parcelles situées en amont du versant n'a été reconnu ici.



11. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. (A) : carte de localisation des prospections géophysiques (couleur : électrique ; niveaux de gris : magnétique) ; (B) : zoom carte magnétique sur la première plateforme ; (C) : zoom carte magnétique sur la seconde plateforme ; (D) : carte électrique.

Parcelles 3 (cf. supra, ill. 7)

En contrebas de cette plateforme, cinq petites terrasses, d'une dizaine de mètres de longueur pour une largeur inférieure à 10 m ont été mises en évidence. Des murs de soutènement y ont été observés. Un transect réalisé au pénétromètre, dont le tracé passe sur chacun de ces aménagements, montre que l'épaisseur des sols y est très faible, variant entre 5 cm à 20 cm. Il est possible que d'autres terrasses se poursuivent vers le nord, mais cette partie du secteur n'a pu être prospectée du fait de la densité des broussailles. La superficie de ces terrasses et l'absence de sol oriente la fonction de ces structures vers un habitat.

Il est à noter que ces terrasses sont obliques par rapport aux terrasses en lanières décrites ci-dessous et sont recoupées par un muret parallèle au sens de la pente. Ces petites unités de terrasses ne sont pas reportées sur le cadastre napoléonien et elles sont recoupées par des murets. Il est donc envisageable de les placer dans une chronologie antérieure au XIX^e siècle.

Parcelles 4

Un système de parcelles en lanières de plus grande taille (25 à 28 m de largeur pour 45 m de longueur), concordant avec le parcellaire actuel et le cadastre napoléonien, a été reconnu. La prospection réalisée aux limites de ces terrasses a livré du mobilier moderne (clou cruciforme, fragments de tôle, tessons céramique) mais aussi un clou forgé.

Une source a été localisée en aval de la zone prospectée, à proximité de la route actuelle et au sein d'une zone d'effondrement d'un muret. Aucun objet n'a été relevé aux abords de cette source qui pourrait être une résurgence relativement récente.

Parcelle 5 (cf. supra, ill. 7, 9, 10)

Cette parcelle n'a été que partiellement prospectée du fait de la densité de la végétation. Sa limite est matérialisée au sud par une pierre puis un alignement d'arbres et au nord (cf. supra, ill. 7) par deux murets positionnés dans le prolongement de la limite de la parcelle triangulaire (parcelle 2).

Dans la partie avale, une zone d'extraction de rhyolite (emprise < 50 m² ; secteur 6 ; cf. supra, ill. 10) a pu être identifiée en amont du chemin au sud. Des blocs débités y sont encore présents (cf. supra, ill. 10D). Il est à noter la présence en périphérie de l'affleurement de rhyolite, d'un muret soutenant un tas de pierres volumineux, de plus d'1,5 m de hauteur et s'étalant sur 5 à

6 m le long de la pente (cf. supra, ill. 10B et C). Cet amas résulte certainement d'un aménagement du terrain en vu de sa mise en culture. Cette hypothèse est cohérente avec la présence de vestiges de terrasses que l'on peut identifier sur le Lidar, et compatibles également avec des zones pour lesquelles les mesures au pénétromètre ont mis en évidence des sols plus épais.

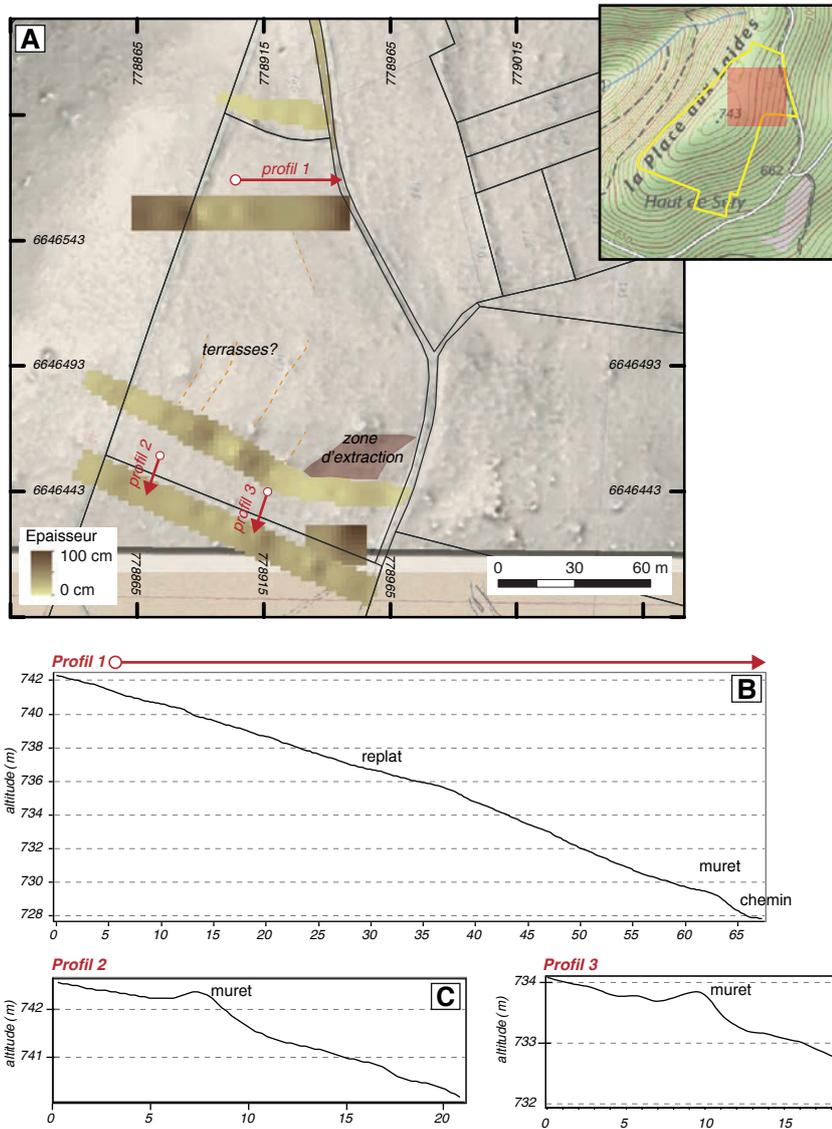
Par ailleurs, des relevés au pénétromètre (ill. 12) ont été réalisés tous les trois à cinq mètres de part et d'autre du muret séparant la parcelle 8 dite du cimetière et la parcelle 5. Un troisième transect a été réalisé dans la partie nord de la parcelle. Les profondeurs de sols les plus importantes ont été atteintes sur ce transect, en bas de parcelle, et sont la conséquence du colluvionnement.

Sur le transect sud, les relevés à la tarière montrent qu'il s'agit d'un alocriisol constitué en surface par un horizon humique, de structure grumeleuse, d'environ 40 à 50 cm d'épaisseur. Sous cette couche humifère, un horizon composé de silt argileux, de couleur noire, évoluant vers un horizon silto-sableux contenant de nombreux graviers, a été observé. La base du profil comporte des éléments de graviers anguleux à émoussés de taille pluricentimétrique, issus de l'altération du substrat. Les profondeurs de sol, variant de 10 à 60 cm, sont maximales au centre de la parcelle, à l'emplacement de terrasses. Les relevés montrent des différences d'épaisseur de sol selon les parcelles, pouvant aller jusqu'à une trentaine de centimètres supplémentaires pour la parcelle 5 et se traduisant par une surélévation de celle-ci par rapport à celle du cimetière. Cette surépaisseur pourrait résulter d'amendements agraires, pratiques largement mises en œuvre au Moyen Âge pour améliorer la productivité des cultures. L'ensemble de ces données (épaisseurs, texture, présence de terrasses) renforce l'hypothèse d'une fonction agricole de cette parcelle.

Secteur 7 : Crête et versant est de la Place aux Laidés (ill. 13)

Un large secteur situé au-delà de la limite parcellaire, sur la crête et le versant est, a été prospecté. De nombreux blocs de roches de nature microgranitique semblant avoir été débités ont été observés, ce qui suggère une zone d'extraction. Sur la crête, un système de plateformes étagées a été repéré. Celles-ci ne concordent pas avec le parcellaire et ne sont pas visibles sur le Lidar de 2007, trop bruité sur cette fenêtre.

De nombreux monticules de pierres, de forme arrondie à ovale, composés de blocs décimétriques de rhyolite ou de granite, jalonnent cette partie sommi-



12. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laidés – Le Haut de Sery. Localisation des profils réalisés au pénétromètre ; (B) : profil topographique le long de la pente mettant en évidence un replat ; (C) et (D) profils perpendiculaires à la pente mettant en évidence la surélévation de la parcelle 5.

tales. Ces tas de pierres présentent tous des dimensions comparables en diamètre et en élévation (diamètre < 1,5 m, élévation < 30 cm) et semblent disposés selon deux axes préférentiels (ill. 13) à l'exception du monticule situé sur le sommet. Celui-ci a fait l'objet d'une fouille clandestine et est constitué de blocs débités pluri-décimétriques.

Une prospection magnétique (16 x 14 m, écartement interligne de 50 cm), dont la superficie a été contrainte par le couvert végétal, a été menée sur ce secteur à petits monticules. Elle a permis de mettre en évidence des anomalies linéaires ténues (< 2 nT) dont les directions sont obliques aux directions de prospection, mais concordantes avec l'alignement des tas de pierres. Deux de ces anomalies positives coïncident parfaitement avec la présence de monticules et présentent des signatures négatives en périphérie. Par ailleurs, une anomalie dipolaire correspond à l'emplacement d'une petite tige de fer.

Pour des raisons pédagogiques, une prospection électrique (16 x 10 m) a été conduite sur deux terrasses sus-jacentes (ill. 13) et en continuité de la prospection magnétique. Elle a permis de mettre en évidence une plateforme amont faiblement résistive contrastant avec la plateforme avale qui révèle une anomalie positive d'environ 4 m de diamètre. Il n'a pas été observé de concentration de blocs rocheux à cet endroit.

Sur le versant est, très pentu, des affleurements de rhyolite ont été reconnus. Si quelques tas de pierres sont bien présents sur la crête, le versant est en est quasi-totalement dépourvu. En effet, cette zone, assez abrupte, est peu propice à des aménagements et à leur préservation.

La présence de ces amas de pierre et de ces plateformes interrogent sur leur origine. La disposition de ces monticules montre que l'organisation spatiale n'est pas liée au parcellaire. Ils sont donc antérieurs à celui-ci. On peut se demander s'il s'agit de sépultures arasées ou encore de simples petits tas de pierres, mais aucun muret n'a été identifié aux alentours. Les anomalies magnétiques linéaires pourraient être simplement d'origine géologique. Ainsi, faute de sondage, il n'est pas possible de conclure quant à leur origine.

Parcelle 8 du cimetière (2 ha) (cf. supra, ill. 7)

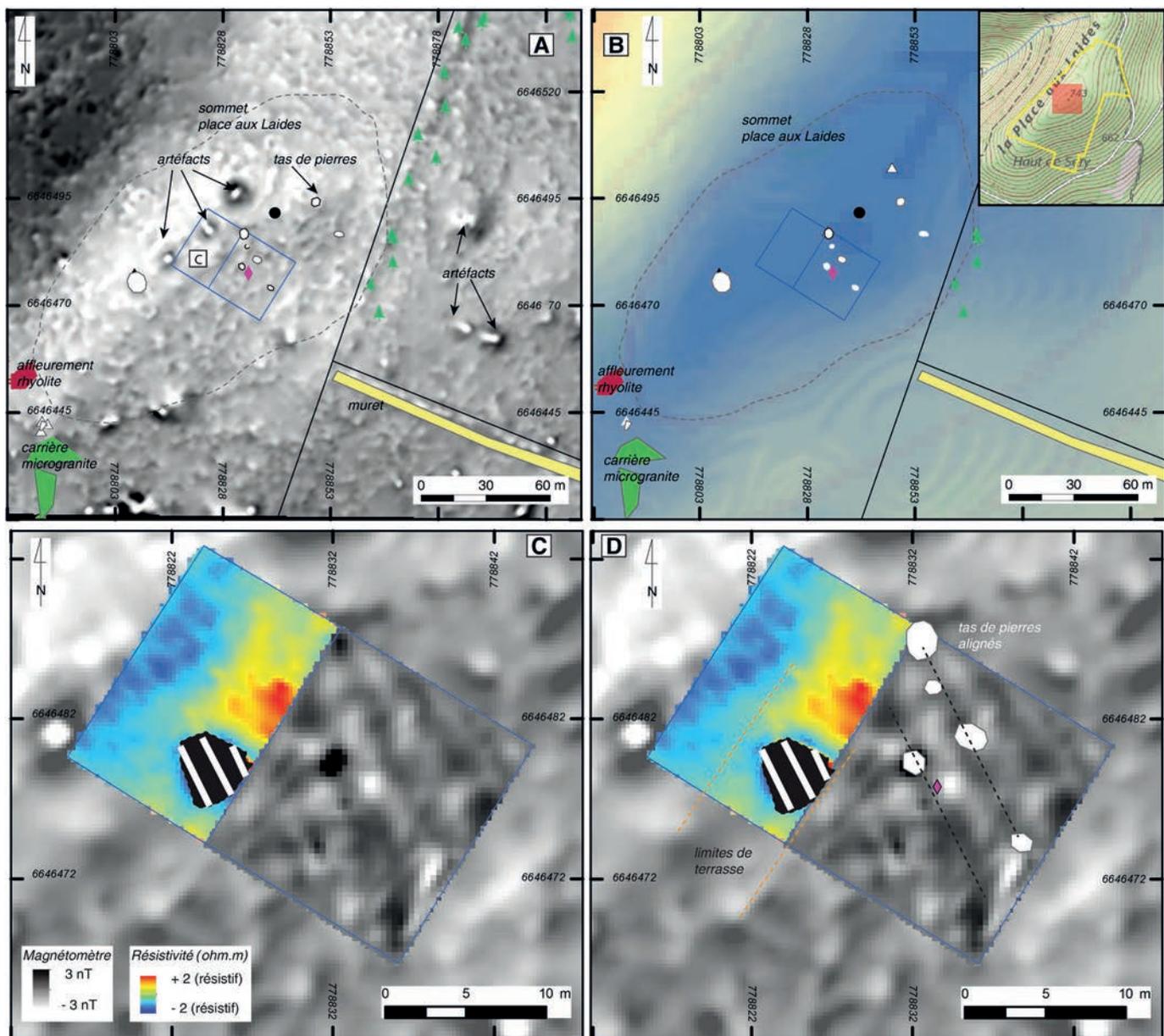
Aucune donnée du Lidar n'étant disponible pour cette parcelle, la prospection visait essentiellement à évaluer le potentiel d'occupation du site. Par ailleurs, elle n'a été que très partiellement explorée car la végétation basse y est très dense. Seules les limites de la

parcelle et le chemin principal ont été suivis. Cette parcelle, de forme quadrangulaire (120 m x 184 m) est délimitée par quatre murets d'une largeur variant entre 45 et 70 cm. Les prospections ont révélé la présence de quelques plateformes accolées au chemin, d'environ 5 m de largeur, mais leur fonction reste indéterminée. À l'extrémité sud de la parcelle, une zone d'extraction de microgranite a été identifiée. Des blocs débités y ont été également observés. Il existe donc des vestiges d'occupation qu'une prospection future couplée aux données du Lidar 2019 pourra permettre de mieux localiser. On peut néanmoins s'interroger sur l'étendue importante de cette parcelle (env. 2 ha) pour un cimetière, par ailleurs anciennement traversée par un chemin visible sur le cadastre napoléonien (1844- commune de Larochemillay).

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Ces quatre jours de prospection combinée à l'analyse des données Lidar ont permis la découverte de structures inédites, d'époques et de nature différentes, préservées sous la forêt du secteur de la Place aux Laidés. Il s'agit de structures ponctuelles (tas de pierres), d'ensemble de structures linéaires ou curvilignes construites en pierres et délimitant parfois des enclos fermés, de terrasses et de rideaux de culture, qui constituent le réseau parcellaire aujourd'hui préservé sous la forêt et qui témoignent d'un découpage et d'une organisation du territoire sur des périodes variées.

Sur la crête et le sommet, des petits tas de pierres organisés et des plateformes ont été mis en évidence, sans qu'aucun mobilier datant n'y ait été retrouvé et dont la signification reste à définir. Si l'hypothèse de traces d'une occupation rurale n'est pas à exclure, il pourrait être envisagé que, tout comme le Pas de l'Âne, localisé à quelques centaines de mètres du sommet de la Place aux Laidés, celui-ci ait fait l'objet d'une occupation protohistorique dont il aurait conservé des vestiges. On peut donc imaginer, comme le suggère J.-G. Bulliot (1876), que ces plateformes correspondent à des espaces d'inhumations ou aient pu jouer un rôle défensif : « *En dehors de l'oppidum, quelques plateaux placés sur les contreforts, devaient être occupés au moins en temps de guerre. Ils n'ont point été explorés [...] l'occupation des mamelons était nécessaire pour garantir les abords de la place. Tels étaient à Bibracte : le mont Glandure au N., le Plat des Gaulx à l'E., le Ceris et le mont Audué au S., qui forment une longue et étroite chaussée dominant d'une part la vallée de Malvaux et de l'autre les voies et passages qui conduisent à l'oppidum*



I 3. Bibracte, Mont-Beuvray. Paysages agraires fossiles du Morvan : premières approches sur le secteur de La Place aux Laides – Le Haut de Sery. Localisation de la prospection géophysique sur le sommet de la place aux laides (secteur 7) sur fond SVF (A) et indice de pente (B) ; (C) : carte de résistivité électrique (couleur) et magnétique (niveau de gris) avec projection des tas de pierres repérés (D).

du côté du sud-est. La chaussée se termine par un promontoire qui commande la vallée de la Roche-Milay et le cours de la Séglise. C'est au milieu de cette crête qu'est située la roche dit du Pas de l'âne, au sommet duquel se trouve une petite excavation ordinairement repliée par les eaux pluviales. Cette cuvette qui selon toute apparence était l'objet d'une vénération particulière chez les Gaulois. »

D'autres vestiges matérialisent des pratiques agro-pastorales au sein d'un parcellaire structuré autour d'un axe de circulation principal, peut-être une voie antique. La mise au jour de nombreux clous et fers à bœuf de toutes époques sur ce réseau viaire indique que le chemin était régulièrement emprunté par du cheptel.

Sur le versant amont, parmi les indicateurs de pratiques agraires, nous avons pu noter la présence de tas de pierres, de rideaux de culture, de sols riches en matière organique et épais, à structure grumeleuse, qui marquent le défrichement d'un espace et sa mise en culture. Des pratiques de fertilisation par des amendements organiques pour bonifier les sols sont supposés. Des fers à âne et à bœuf datant au plus tôt du XIII^e siècle, ont été repérés au sein d'un enclos triangulaire dont l'ouverture est en forme d'entonnoir. Ils pourraient être les indicateurs d'une zone de pâturage.

Sur le versant aval, moins ensoleillé que l'amont, de très petites unités de terrasses, non reportées sur le cadastre napoléonien, ont été repérées. Celles-ci sont interprétées comme des vestiges d'un habitat rural groupé et pourraient témoigner de l'époque médiévale à moderne, même si en l'absence de sondage et de mobilier datant, il est difficile de l'affirmer. Les parcelles en lanières déjà signalées sur le cadastre napoléonien et qui recoupent ces petites unités, indiquent une occupation de cet espace jusqu'à des périodes récentes, et semblent être contraintes sur le bas de versant.

Les observations réalisées au cours de ces prospections ont ainsi apporté quelques pistes et éléments de réflexion sur l'occupation de ce territoire et du

paysage dans lequel il s'est implanté. Il apparaît que ce paysage a conservé les vestiges d'un espace défriché et mis en culture probablement dès la période médiévale et dont l'activité s'est poursuivie jusqu'à l'époque moderne. S'il n'est pas totalement encore à exclure que ce territoire ait conservé les vestiges d'une léproserie pour l'heure inconnue, l'absence de source textuelle attestant de sa présence, ainsi que les nombreuses traces de morphologie agraire, tendent à privilégier l'hypothèse d'une occupation en lien avec l'activité des foires. Par ailleurs, la mise au jour de nombreux vestiges médiévaux sur le secteur de la Chaume (fouille 2019, resp. P. Golářová, ce volume) plaiderait pour une continuité spatiale entre ces deux territoires.

Des pistes de travail pour des recherches ultérieures sont ici proposées. Les pratiques agro-pastorales qui ont pris place dans ce secteur ont pu modifier la stabilité des sols. À la manière d'amendements naturels, les apports de terre pourraient avoir entraîné un enrichissement en azote et en phosphore de ces sols qui peut être révélé par des analyses pédochimiques. De la même façon, et par des méthodes comparables, il est aussi envisagé de chercher les traces de la présence de troupeaux, tel qu'il a été déjà démontré dans d'autres forêts (Beck *et al.* 2015).

Une prospection fine de la parcelle du cimetière, que l'on conduira en 2020, semble cruciale afin de rechercher des vestiges traduisant un espace d'inhumation ou des espaces liés aux activités des foires. Enfin, une enquête dans les archives doit être envisagée autour de la question des foires du Beuvray pour mieux contextualiser leur émergence, leur origine médiévale restant à démontrer. De plus, le rôle qu'elles ont pu jouer dans l'échiquier politique et l'économie agro-pastorale n'apparaît pas encore clairement pour le Moyen Âge du territoire du Mont Beuvray. Les raisons de la pérennité puis de l'abandon de ces dernières aux époques modernes et/ou contemporaines permettront d'éclairer la lecture de l'évolution du lieu-dit « La Place aux Laides » dont on soupçonne une structuration fortement liée à leur développement.

BIBLIOGRAPHIE

- Collectif 1995** : *Le docteur Olivier, un homme de passion au service du Morvan*. Château-Chinon : Académie du Morvan, 1995, 32 p. (Académie du Morvan ; 39).
- Arène et al. 1991** : ARÈNE (J.), DELFOUR (J.), CLOZIER (L.), FEYS (R.), DELANCE (J. H.). — *Carte géologique de la France 1/50.000, secteur d'Autun (n° 551)*. Orléans : BRGM, 1991.
- Barral 1988** : BARRAL (Ph.) — *Toponymes et micro-toponymes du Mont Beuvray : Saône-et-Loire, Nièvre*. Dijon : A.B.D.O., 1988, 162 p.
- Beck et al. 2015** : BECK (C.), BECK (P.), DAMBRINE (E.), DUPOUEY (J.-L.), FAUCHER (F.), MAIGROT (J.-L.). — Analyse des sols et restitution des paysages autour des habitats désertés médiévaux du haut Val Suzon (Côte d'Or). *Revue du Nord*, 23, p. 95-203.
- Bigéard 1996** : BIGÉARD (H.) — *Carte archéologique de la Gaule - La Nièvre*. Paris : Académie des inscriptions et belles-lettres, 1996, 300 p.
- Bulliot 1876** : BULLIOT (J.-G.). — *L'oppidum de Bibracte : guide historique et archéologique au Mont Beuvray*. Autun : Société éduenne, 1876.
- Bulliot 1899** : BULLIOT (J.-G.). — Les voies du Beuvray. *Mémoires de la Société Éduenne*, 1899, p. 17-32.
- Delencre 2017** : DELENCRE (Fl.). — *Terres et pierres pour matières de cultures : l'apparition et la diffusion de nouveaux matériaux et modes de construction dans le Nord-Est de la Gaule romaine (II^{ème} siècle avant J.-C. – II^{ème} siècle après J.-C.)*. Dijon : université de Bourgogne-Franche-Comté, 2017 (Thèse de doctorat en archéologie sous la direction de J. -P. Garcia).
- Gradeler 2017** : GRADELER (M.). — *Analyse des ressources lithiques locales employées sur l'oppidum de Bibracte (mont Beuvray, Bourgogne)*. Dijon : université de Bourgogne, 2017 (Mémoire de Master 1 Archéo-GÉoSciences sous la direction de Fl. Delencre).
- Gradeler 2018** : GRADELER (M.). — *Approvisionnement en ressources lithiques des constructions de l'oppidum de Bibracte (Mont-Beuvray, Bourgogne) ; Approches géologique, (micro)géomorphologique et cartographique*. Dijon : université de Bourgogne, 2018 (Mémoire de Master 2 Archéologie, Sciences pour l'Archéologie, parcours Archéo-GÉoSciences sous la direction de Fl. Delencre, A. Quiquerez, V. Gardien et P. Paris).
- Guichard 2009** : GUICHARD (V.). — *Programme triennal 2009-2011 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2009*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2009 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299192/document>.
- Guichard 2013** : GUICHARD (V.). — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2013*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2013 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01438206/document>.
- Kasprzyk, Nouvel 2011** : KASPRZYK (M.), NOUVEL (P.). — Les mutations du réseau routier de la période laténienne au début de la période impériale. Apport des données archéologiques récentes. In : REDDÉ (M.), BARRAL (P.), FAVORY (F.), GUILLAUMET (J.-P.), JOLY (M.), MARC (J.-Y.), NOUVEL (P.), NUNINGER (L.), PETIT (C.). — *Aspects de la Romanisation dans l'Est de la Gaule*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2011, p. 21-74.
- Landois 2013** : LANDOIS (R.). — *Les ressources lithiques employées sur l'oppidum de Bibracte (Mont-Beuvray, Bourgogne) : synthèse et reconnaissance sur le terrain*. Dijon : université de Bourgogne, 2013 (Mémoire de Master 1 Archéo-GÉoSciences sous la direction de Florent Delencre et de Jean-Pierre Garcia).
- Soultraît 1865** : SOULTRAÏT (G.) de. — *Dictionnaire topographique du département de la Nièvre : comprenant les noms de lieu anciens et modernes*. Paris : Imprimerie impériale, 1865.
- Tabuteau, Schwerdroffer 2007** : TABUTEAU (Br.), SCHWERDROFFER (J.). — *Étude des lépreux et des léproseries au Moyen Âge dans le nord de la France*. Amiens : CAHMER, 2007, 260 P. (Histoire médiévale et archéologie ; 20)
- Touati 1996** : TOUATI (F.-O.). — *Archives de la lèpre : atlas des léproseries entre Loire et Marne au Moyen âge*. Paris : CTHS, 1996 (Mémoires et documents d'histoire médiévale et de philologie ; 7).

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Mobiliers et chronologie

La céramique

Sylvie BARRIER : Docteur en archéologie ; chercheur FNS à l'IASA, université de Lausanne ; Bibracte.

Richard SYLVESTRE : Docteur en archéologie ; premier assistant à l'IASA, université de Lausanne

Florent DELENCRE : Docteur en archéologie ; chercheur associé à l'UMR 6298 ARTEHIS.

STAGE DE FORMATION (SB, RS)

Stage “pro” du 13 au 17 mai 2019

Après trois sessions consacrées à l'étude des céramiques tardo-laténiennes et gallo-romaines, un nouveau programme de stage “pro” a été proposé cette année, dédié aux techniques potières et à la céramologie, en marge du programme de recherche. Ce thème a été abordé de manière théorique dans un premier temps, avec la présentation des sources disponibles pour l'étude des techniques céramiques (historique, céramologique, expérimentale et ethnoarchéologique), suivie par une mise en pratique portant sur la sériation technologique de céramiques gauloises et gallo-romaines.

La seconde approche, assurée par P.A. Capt, a été entièrement tournée vers l'expérimentation des techniques de façonnage et de décoration, avec en point d'orgue une cuisson en fosse. Il s'agissait à la fois de permettre aux stagiaires de suivre le processus de cuisson dans son entier, mais également d'observer les vases après cuisson. Les céramiques ont en effet été réalisées avant le stage par P.A. Capt (ill. 1), avec plusieurs argiles et des techniques de façonnages différentes afin de pouvoir examiner les résultats obtenus sur les surfaces et les tranches (vases cassées après cuisson) en fonction du processus de fabrication mis en œuvre.

Stage *Graffiti* sur céramique du 13 au 17 mai 2019

Une étude préliminaire des *graffiti* sur céramique de Bibracte a été réalisée lors d'un stage durant lequel les étudiants ont contribué à l'acquisition des données en vue d'étudier les *graffiti* sur céramiques découverts à Bibracte entre 2000 et 2018: inventaire, dessin, photographie, identification céramologique, lecture des inscriptions, analyse paléographique et onomastique.

Stage “pro” du 13 au 17 mai 2019

Participants :

- C. Albaret (Arkéo Fabric)
- E. André (EVEHA)
- D. Censier, M.-H. Rousseaux (Douaisis aggro)
- A. Bellion (indépendante)
- F. Boireau (Marie de Villeneuve/Yonne),
- N. Descheyre, J. Gracio (INRAP Haut-de-France)
- J. Esclapez (indépendante)
- S. Kielbasa (Musée gallo-romain St-Romain-en-Gal)

Encadrement : S. Barrier, P.A. Capt (archéocéramiste indépendant)

Stage *Graffiti* sur céramique du 13 au 17 mai 2019

Participants :

- N. Dhahbi, L. Glardon, A. Mauro, B. Pagni L. Raboud (université de Lausanne)
- Anaïs Janin (université de Bourgogne-Franche-Comté)

Encadrement : R. Sylvestre, T. Luginbühl, A. Jaques (Université de Lausanne, IASA).

a.



b.



1. Bibracte, Mont Beuvray. La céramique. Cuisson en fosse réalisée lors du stage "pro" 2019. a. : début de la cuisson ; b. : fin de la cuisson.

Sur les 135 *graffiti* découverts depuis l'année 2000 et répertoriés dans la base de données, 15 fragments n'ont pas été retrouvés à la date du stage et 4 tessons ne portaient pas d'inscription. Les 116 *graffiti* identifiés complètent le corpus publié en 2005 (Lambert, Luginbühl 2005), qui s'élève désormais à 244 inscriptions sur céramique.

Les *graffiti* répertoriés lors du stage réunissent 26 noms plus ou moins complets, 28 messages verbaux divers, 4 indications chiffrées sommaires, 12 dessins figuratifs et géométriques ainsi que 46 inscriptions et marques très fragmentaires.

Ces données feront prochainement l'objet d'une publication plus complète dans la collection *Bibracte*.

Corpus

Noms

Les 26 noms sont inscrits en caractères grecs ou latins sur différentes parties des récipients (ill. 2, 3) :

Ama[-]
Ane+[-]
Banovindi (ill. 2A et B)
Belicias
Betu
[-]bio
Cantias ou Cattas
Dama[-] ?
Donna
Eccios (ill. 3A et B)
Eccu
Eme[-]

[-]ind[-]
[-]ius
IOX ou XOI ?
Canti
Catu[-]
Citu[-]
[-]ulos [-]vedi ed[-]
[-]nas
[-]ppa
Rega[-]
[-]Sicca
Soliu(?)
Taiu
Ven(-)

Messages verbaux indéterminés

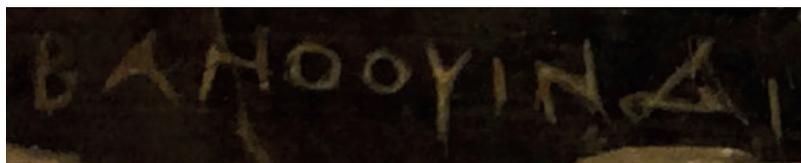
On compte 28 inscriptions fragmentaires, essentiellement des *graffiti* de 1-2 lettres identifiées, associés parfois à des caractères indéterminés (24). On note la présence de quatre monogrammes ou abréviations avec ligatures.

Indications chiffrées

Les indications chiffrées sont peu nombreuses (4 *graffiti*). Aucune d'entre elles n'a livré d'unité de mesure.

Dessins

Les dessins isolés représentent une faible part de la totalité du corpus. Au nombre de 12, ils réunissent trois formes géométriques composées (croix dans un rectangle), six motifs en forme d'échelle ou de quadrillage, deux étoiles (8, 10 branches), ainsi qu'un personnage non identifié.



BANOOYINAI

2. Bibracte, Mont Beuvray. La céramique. Graffiti « Banovindi » en caractères grecs sur une assiette en campanienne B-øide (bas de panse) (cliché et dessin R. Sylvestre).

EKKIOL



3. Bibracte, Mont Beuvray. Graffiti « Eccios » en caractères grecs sur une assiette en terra nigra (haut de panse) (cliché et dessin R. Sylvestre).

Indéterminés

La nature et la fonction de 46 *graffiti* n'ont pu être déterminées pour l'instant. Il s'agit de 23 "X" ou croix (indication chiffrée ou marque d'appartenance non littéraire ?) et de 23 *graffiti* illisibles.

PUBLICATION SUR LA CÉRAMIQUE DE BIBRACTE (SB)

Les six premiers chapitres de cette publication portant sur les techniques de fabrication et les outils d'identification des céramiques de Bibracte ont été rendus comme convenu à la cellule éditoriale au début de cette année. Il restait donc à réaliser quatre chapitres afin de terminer cet ouvrage. Le chapitre

sur les estampilles et *graffiti* a pu être achevé au printemps tandis que les trois derniers (comptages, datations et mode de présentation des ensembles) sont en cours de relecture et d'achèvement. Dans le cadre du chapitre portant sur la datation, nous avons sollicité A. Lachambre, qui effectue actuellement une thèse sur la chronologie du site (voir sa contribution *infra*), afin qu'elle procède à une sélection d'ensembles permettant d'illustrer les différents faciès chronologiques du site de manière synthétique. Une collaboration avec N. Carron (doctorant Unil-IASA) a également été mise en place dans le chapitre de présentation des ensembles céramiques ainsi que pour la reprise de la bibliographie, particulièrement conséquente dans un ouvrage de ce type. L'intégralité du manuscrit sera remis à la cellule éditoriale de Bibracte pour la fin de l'année 2019 afin de pouvoir être publié au cours de l'année 2020.

ANALYSE DES LAMES MINCES DES CÉRAMIQUES RÉGIONALES (FD)

Ce rapport rend compte d'analyses qui ont été effectuées en vue de nourrir la monographie sur les céramiques de Bibracte évoquées ci-dessus. Il s'appuie sur un corpus de treize échantillons de vaisselle céramique qui viennent s'ajouter à un premier lot de seize lames minces analysées l'an passé (Delencre 2018). L'ensemble de ces tessons a été sélectionné par S. Barrier dans le cadre de la mise à jour des outils de référence pour l'identification des céramiques de Bibracte. Il s'agit plus particulièrement de céramiques régionales mi-fines et grossières qui complètent le corpus constitué par les céramiques à pâte fine lors de la précédente étude. De plus, quelques céramiques supra-régionales ont été incorporées dans cette nouvelle analyse, dont la provenance exacte pose questions. Nous sommes ainsi intervenu sur une période de cinq jours pour assurer l'étude de ces lames minces, afin d'en effectuer la description la plus précise possible, l'enregistrement photographique des observations microscopiques, la constitution de fiches de références pour chaque groupe typologique (Annexes 01 à 13) et la rédaction de ce rapport. Un autre volet de notre mission de l'année 2019 (22 jours) a consisté à achever l'étude des matériaux de construction en terre cuite issus des fouilles de T. Moore et R. Hoppadietz aux Sources de l'Yonne. Ce rapport sera inséré dans leur future publication.

La description pétrographique de ces échantillons repose en premier lieu sur des observations strictement macroscopiques. Les éléments enregistrés se fondent sur des critères identifiés par nos soins lors du développement d'une méthodologie d'étude des matériaux de construction en terre cuite de l'*oppidum* de Bibracte (Delencre, Garcia 2012 ; Delencre 2017). La reconnaissance des différents types de pâte passe par la caractérisation de différents éléments, communs à l'ensemble des objets analysés, à savoir la couleur et l'homogénéité de la matrice, la forme (granulométrie, angulosité, tri et proportion) et la nature des grains.

Les observations microscopiques ont été réalisées à l'aide d'un microscope polarisant LEICA DM EP et l'enregistrement photographique a été effectué au grossissement 4x associé au grossissement de l'optique fixé à 10x. Il n'a pas été nécessaire de visualiser les lames minces à un grossissement plus important, l'ensemble de nos observations transparaissant à cette échelle. La lecture des lames minces, à la lumière des critères mis en avant pour la description macroscopique, a pour but de caractériser les vecteurs les plus pertinents qui nous donnent des indices sur l'origine des éléments figurés présents dans les pâtes analysées, qu'il s'agisse d'inclusions ajoutées volontairement au moment de la

production des céramiques ou de grains présents naturellement dans les argiles employées.

L'objectif de cette analyse est donc ici de définir des référentiels pétrographiques à partir d'échantillons représentatifs de certaines catégories techniques, en apportant une description fine macro- et microscopique de la composition minéralogique des pâtes. Des liens peuvent ainsi être avancés entre certaines pâtes, permettant de caractériser de probables lieux de production, tout en recherchant les origines possibles des ateliers concernés. Ainsi, pour la discussion, nous nous appuyerons sur l'ensemble des résultats apportés par les deux lots analysés indépendamment.

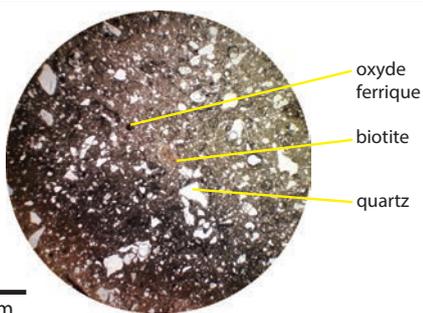
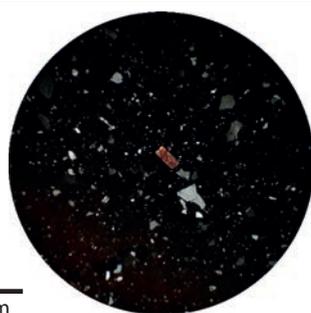
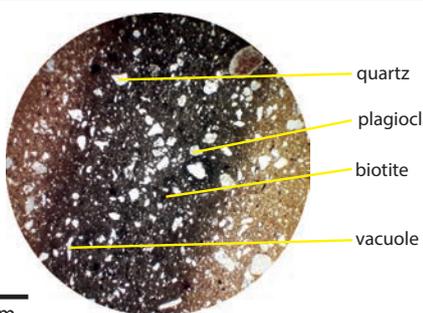
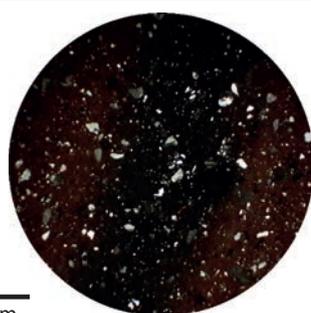
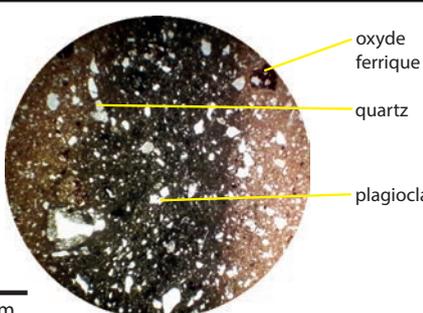
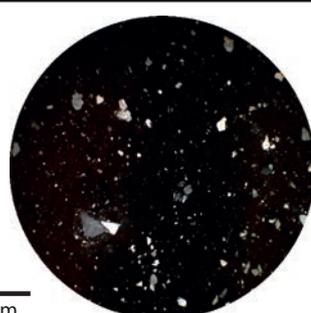
Descriptions macro- et microscopique des échantillons

Sauf mentions contraires, l'ensemble des échantillons analysés présente une matrice argileuse relativement homogène et dense, sans porosités marquées apparentes. Les fiches descriptives de ces échantillons sont présentées dans le référentiel associé. À titre d'exemple, on illustre ici la fiche de la première catégorie étudiée (ill. 4).

PCCRU - Cruche à pâte claire sans revêtement (échantillon B990.7.4733.4)

La pâte caractérisant cette catégorie de céramiques possède une matrice de couleur orange avec un cœur réduit noir où quelques vacuoles peuvent apparaître. Les éléments figurés ne semblent pas triés et sont présents dans toute l'épaisseur du tesson. La taille des grains est comprise dans l'intervalle des silts (entre 0,004 et 0,063 mm) et des sables moyens (< 1mm), atteignant plus rarement la dimension des sables grossiers (entre 1 et 2 mm). Les grains sont émoussés à arrondis et ont une proportion proche de 5-10 %. Il est possible d'observer parmi eux des grains de quartz, de feldspaths, de la muscovite (micas blancs) particulièrement caractéristique de la fraction fine inframillimétrique, ainsi que des oxydes ferriques. Par ailleurs, cet échantillon se caractérise par des grains de muscovite très abondants sur les parois externe et interne.

L'étude de la lame mince confirme l'abondance des grains de quartz hétérométriques, parfois très altérés, monocristallins et plus rarement polycristallins. La lame présente aussi d'autres minéraux, notamment des plagioclases souvent altérés. Sont également présents des oxydes ferriques, et plus rarement des baguettes de muscovite appartenant à la gamme des silts et des sables moyens, de la biotite et des vacuoles de petites dimensions pouvant parfois être de forme allongée.

Catégorie : PCCRU	Forme : Cruche	N° de l'objet : B990.7.4733.4
TALON		LAME MINCE
		
Observations réalisées au microscope polarisant LEICA DM EP		
Lumière Polarisée Non Analysée (LPNA)		Lumière Polarisée Analysée (LPA)
 <p>oxyde ferrique biotite quartz</p> <p>1 mm</p>		 <p>1 mm</p>
 <p>quartz plagioclase biotite vacuole</p> <p>1 mm</p>		 <p>1 mm</p>
 <p>oxyde ferrique quartz plagioclase</p> <p>1 mm</p>		 <p>1 mm</p>

4. Bibracte, Mont-Beuvray. La céramique. Exemple de fiche descriptive de la pétrographie : Catégorie.

***PCCRUENG - Cruche engobée à pâte claire
(échantillon B2001.30.778.7)***

Cette pâte concerne un échantillon de couleur beige où quelques vacuoles peuvent marquer la matrice. Les grains sont répartis dans l'ensemble de la pâte avec des tailles évoluant du silt au sable moyen (entre 0,004 et 1 mm). Ils sont émoussés à arrondis avec une proportion inférieure à 1 %. Leur détermination permet de mettre en évidence des grains de quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques, des nodules argileux et des micas blancs (muscovite), tous appartenant à la fraction fine inframillimétrique. Cet échantillon présente également un engobe blanc où les grains de biotite et de muscovite sont très abondants sur les parois externe et interne.

En lame mince, l'observation des grains met en évidence les mêmes minéraux que ceux déterminés macroscopiquement. Les plus abondants d'entre eux correspondent aux grains de quartz, particulièrement dans la fraction fine. Les minéraux de plagioclase, de muscovite (sous forme de baguettes) et de biotite sont fréquents, là encore principalement dans les classes granulométriques les plus petites. Plus rarement, des oxydes ferriques, des nodules argileux et de petites vacuoles linéaires sont observés.

***EIRA - Plat à engobe interne rouge d'origine
gauloise (échantillon tessonier)***

Cet échantillon est caractérisé par une matrice orange, qui présente de rares vacuoles observables à l'œil nu. Les éléments figurés répartis dans la pâte ont une granulométrie allant du silt au sable moyen (entre 0,004 et 1 mm), la fraction fine étant dominante. Ils sont émoussés à arrondis et ont une proportion inférieure à 1 % dans la pâte. Leur nature variée permet d'observer des quartz, des feldspaths, des oxydes ferriques rouges et noirs, ainsi que des grains de biotite et de muscovite. De plus, une forte abondance de grains de biotite et de muscovite est mise en évidence sur la paroi externe.

La lame mince de cet échantillon montre que les minéraux les plus abondants sont les grains de quartz mono- et polycristallins (avec une surreprésentation des éléments monocristallins, de petites tailles). Des grains de plagioclase altérés peu fréquents peuvent être déterminés, associés à de la muscovite et de très rares baguettes de biotite oxydées. Les micas sont particulièrement présents dans la fraction fine de la pâte.

***PCMOR - Mortier à pâte claire
(échantillon B997.39.228.3)***

L'analyse macroscopique de cette pâte beige, où la porosité est marquée par des linéations dans une matrice hétérogène, montre des éléments figurés répartis dans l'échantillon avec une fraction fine dominante dans un intervalle de tailles variant du silt au sable moyen (compris entre 0,004 et 1 mm). La proportion de ces grains peut être estimée comme inférieure à 5 %. Les éléments déterminables sont émoussés à arrondis et leur nature permet de mettre en évidence la présence de quartz, d'oxydes ferriques rouges et noirs et de nodules argileux. Ces éléments sont particulièrement bien observables en surface de l'échantillon en raison de sa teinte claire.

L'analyse microscopique montre une abondance de grains de quartz (mono- et polycristallins) qui couvre l'intervalle granulométrique défini, même si la fraction fine est plus largement représentée. D'autres minéraux sont également distingués : une grande abondance des minéraux de muscovite (présents seulement dans la fraction fine et non discernable macroscopiquement), des oxydes ferriques et de rares nodules argileux. Ces éléments appartiennent principalement aux gammes granulométriques inframillimétriques.

***PCMIFIN - Céramique à pâte claire mi-fine
(échantillon B2007.36.505)***

La pâte de cet échantillon de couleur orange avec un cœur gris se caractérise par des éléments figurés, répartis dans l'ensemble de la céramique, avec une granulométrie comprise entre le silt et le sable grossier (entre 0,004 mm et 2 mm). Les grains sont émoussés à arrondis et ont une proportion proche de 5-10 % dans la pâte. Il est possible d'observer parmi eux des grains de quartz, de feldspath, ainsi que des oxydes ferriques de taille variée. Cet échantillon présente également sur les parois interne et externe une forte abondance de muscovite inframillimétrique.

La lame mince permet de caractériser les minéraux qui correspondent principalement à des quartz monocristallins, plus rarement polycristallins dans la fraction grossière. Moins représentés, mais relativement fréquents, des vacuoles de petites dimensions et des oxydes ferriques ont été observés. Les éléments plus rares dans la pâte sont les grains de plagioclase très altérés, de muscovite (uniquement dans la fraction fine) et de micas noirs (biotite) avec une oxydation importante qui n'a pas permis de les distinguer macroscopiquement. Deux classes granulométriques sont

observées pour cette pâte : les éléments millimétriques et les minéraux de la taille des silts et des sables fins.

***PGFINTN - Terra nigra à pâte kaolinique
(échantillon B2005.9.9546.7)***

L'observation à l'œil nu du talon de cette céramique montre une pâte blanche assez homogène. Les grains, mélangés sans tri, possèdent une granulométrie évoluant des silts aux sables moyens (inférieur à 1 mm) avec la fraction fine qui est dominante. Ces éléments sont arrondis et présents dans la pâte avec une proportion inférieure à 5 %. Nous avons ainsi pu déterminer des quartz, ainsi que des oxydes ferriques rouges et noirs.

Les observations effectuées à partir de la lame mince ont permis d'identifier ces mêmes minéraux et leur abondance, ainsi que des éléments uniquement déterminables en microscopie. Ainsi, les éléments les plus abondants correspondent aux grains de quartz (plus souvent mono- mais aussi polycristallins), qui appartiennent principalement aux tailles inframillimétriques. Les oxydes ferriques sont fréquents ; de même les minéraux de biotite qui sont très oxydés. Par ailleurs, de rares baguettes de muscovite appartenant exclusivement à la fraction fine de la pâte. Quelques pores peuvent aussi être remarquables.

PGCAT - Céramique à pâte grise fine de type catalan (échantillon B2003.9.8757.12)

Cet échantillon se caractérise par une matrice à la couleur gris clair bien marquée. Les éléments figurés visibles sont assez fins, de la taille des silts et des sables fins. Ils sont présents dans l'ensemble de la pâte avec une proportion inférieure à 1 %. Les grains déterminés peuvent être rattachés à des quartz et des oxydes ferriques.

L'analyse de la lame mince de cet échantillon montre une description caractéristique où les grains de quartz sont très fréquents. Ces derniers sont séparés nettement en deux classes granulométriques distinctes avec les éléments les plus grossiers plus rares tandis que la fraction fine est largement dominante. Les autres grains déterminés sont observés plus rarement et correspondent à des micas blancs et noirs (muscovite et biotite) ainsi qu'à des oxydes ferriques. Quelques vacuoles sont également recensées.

***PGMIFIN - Céramique à pâte grise mi-fine
(échantillon B997.9.4112.204)***

La pâte caractérisée par ce fragment de céramique correspond à une matrice noire dans laquelle

les minéraux clairs sont particulièrement bien visibles en raison de leur densité. Les éléments figurés observés sont émoussés à arrondis et appartiennent à des classes granulométriques très fines, du silt au sable fin (entre 0,004 mm et 0,5 mm). La proportion des grains peut être estimée comme étant proche de 5-10 %. Ils présentent des grains de quartz, de feldspath, de muscovite et de biotite.

Les observations faites sur la lame mince montrent également cette homogénéité dans la taille des constituants, tous appartenant à la fraction fine des sables. Les minéraux les plus fréquents correspondent à des quartz monocristallins, quand sous leur forme polycristalline ces minéraux sont légèrement plus grossiers. Plus rarement, les éléments déterminés sont à rattacher à des plagioclases altérés, de la biotite peu fréquente fortement oxydée, de rares baguettes de muscovite ou encore de la porosité.

***MICACG - Céramique grossière micacée
(échantillon B997.9.4112.233)***

Cette pâte concerne un échantillon de couleur beige clair marqué par un cœur réduit noir et la présence de quelques vacuoles. Les grains sont répartis dans l'ensemble de la pâte avec des tailles évoluant du silt au sable grossier (entre 0,004 et 2 mm). Ils sont émoussés à arrondis avec une proportion proche de 5-10 %. Leur détermination permet de mettre en évidence des grains de quartz, de feldspath, de la muscovite inframillimétrique et des oxydes ferriques. Ce même mica blanc appartenant à la fraction fine est aussi bien visible sur les parois interne et externe du tesson.

La lame mince de cet échantillon permet de déterminer une grande fréquence des grains de quartz monocristallins, quand les éléments polycristallins sont beaucoup plus rares et appartiennent à la fraction grossière des minéraux. Les autres éléments fréquents dans la pâte correspondent aux plagioclases altérés, tandis que les baguettes de muscovite sont légèrement moins présentes. Cette lame présente également une importante porosité répartie à l'intérieur de la pâte avec des dimensions variables, parfois linéaires. Les observations plus ponctuelles correspondent à des oxydes ferriques, des nodules argileux qui se distinguent par une couleur plus foncée et de la biotite oxydée.

***PCGROS - Céramique grossière à pâte claire
(échantillon B993.9.2111.3)***

Cet échantillon se caractérise par une matrice de couleur beige et dont le cœur possède une teinte

caractéristique grise. Quelques vacuoles sont aussi visibles. Les éléments figurés sont assez grossiers, de la taille des sables, et ils sont présents dans l'ensemble de la pâte avec une proportion proche de 10-15 %. Les grains déterminés, émoussés à arrondis, peuvent être rattachés à des quartz, des feldspaths, de la muscovite et des oxydes ferriques rouges. Pour ce qui concerne les parois externe et interne de la céramique, il est intéressant de noter la présence de muscovite infra- à plurimillimétrique.

Les observations faites sur la lame mince montre que les minéraux les plus abondants correspondent à des quartz monocristallins et polycristallins, présents dans les gammes granulométriques micro-métriques à plurimillimétriques. Parmi les minéraux déterminés les plus fréquents, nous pouvons observer des plagioclases altérés hétérométriques, de la muscovite, des nodules argileux et des oxydes ferriques. Plus rarement, les éléments sont à rattacher à de la biotite fortement oxydée ou encore à de la porosité. Hormis une granulométrie plus grossière et une proportion des minéraux plus importante, cette description peut être rapprochée fortement de la description précédente pour l'échantillon MICACG (B997.9.4112.233).

PCGROSCN - Céramique grossière à couverte noire (échantillon B2004.7.7042.7)

La description macroscopique de cette céramique met en évidence une matrice beige avec un cœur gris où quelques vacuoles sont observables. La pâte est constituée d'éléments répartis sans tri dans l'ensemble de l'épaisseur, dont la taille varie du silt au sable grossier (entre 0,004 et 2 mm) avec de rares graviers (taille proche de 2-3 mm). La proportion des grains peut être estimée comme étant proche de 10-15 % et ceux présents sont émoussés à arrondis. L'analyse de leur nature pétrographique permet de déterminer visuellement des grains de quartz, de feldspath, des baguettes de muscovite inframillimétriques et des oxydes ferriques. De nombreux minéraux de muscovite inframillimétriques à millimétriques sont également présents sur les parois externe et interne de la céramique.

L'analyse microscopique de cet échantillon montre une fréquence et une reconnaissance des minéraux assez semblables à ce que nous avons pu déterminer précédemment pour l'échantillon PCGROS (B993.9.2111.3). Les seules différences reposent sur la granulométrie plus grossière des éléments figurés et la présence assez exceptionnelle d'une oxydation assez importante sur les nodules argileux.

MODFIN - Céramique fine modelée à pâte sombre (échantillon B997.9.4701.108)

Les descriptions macroscopique et microscopique de cet échantillon sont quasi similaire à celle du fragment PCGROSCN (B2004.7.7042.7) et sont donc à rapprocher des tessons PCGROS (B993.9.2111.3) et MICACG (B997.9.4112.233).

Les seules différences correspondent à des oxydes ferriques et à des nodules argileux beaucoup plus rares. De plus, les baguettes de muscovite observées marquent une orientation préférentielle liée au façonnage de la céramique.

MODGROS - Céramique grossière à pâte sombre modelée (échantillon B2005.9.9568.15/16)

Cet échantillon est caractérisé par une matrice hétérogène brun-noir, qui présente de très nombreuses vacuoles observables à l'œil nu. Les éléments figurés répartis dans la pâte ont une granulométrie allant du silt au sable moyen (entre 0,004 et 1 mm). Ils sont émoussés à arrondis et ont une proportion inférieure à 5 % dans la pâte. Leur nature variée permet d'observer des quartz, des oxydes ferriques et des nodules argileux. La forme et la fréquence des vacuoles ne sont pas non plus sans évoquer l'utilisation d'un dégraissant végétal.

Les observations faites sur la lame mince confirment une forte abondance de quartz mono- et polycristallins de tailles variées mais appartenant principalement à la fraction fine. Plus ponctuellement, des minéraux de muscovite sont aussi mis en évidence dans les grains de plus petite taille. Cette lame montre également la présence de nodules argileux et d'oxydes ferriques.

ANALYSE DU CORPUS CÉRAMIQUE À PARTIR DES LAMES MINCES

Nous reprenons ici certains points déjà avancés lors de l'analyse du premier lot de lames minces (Delencre 2018), auquel nous ajoutons les nouvelles pistes de réflexions apportées par cette étude. La description des pâtes met en évidence un premier élément remarquable concernant la proportion et la taille des grains. En effet, certains échantillons présentent une abondance de sables mélangés à l'argile, pouvant atteindre occasionnellement des dimensions plurimillimétriques. À l'inverse, certaines catégories se caractérisent par une faible fréquence des sables ne

dépassant jamais la taille du millimètre. Toutefois, ces deux critères ne semblent pas être les plus pertinents dans la caractérisation des pâtes. Cette différence dans la morphologie des inclusions peut trouver des explications dans les variations naturelles de sables dans l'argile exploitée. De plus, elle peut également être liée à des procédés distincts de traitement de la ressource au sein de la chaîne opératoire de production de céramiques (décantation ou dégraissage), afin de faciliter leur mise en forme et/ou leur cuisson (Orton *et al.* 1993, p. 114).

Concernant la provenance des ressources mobilisées, nous pouvons constater que la détermination des sables permet la reconnaissance quasi exclusive pour tous les échantillons de quatre minéraux particuliers, dont les proportions varient d'une pâte à l'autre. Il s'agit des quartz, des feldspaths plagioclases, de la muscovite et de la biotite.

Par conséquent, nous allons chercher à mettre en évidence des catégories de céramiques qui peuvent aider à distinguer des zones de production ou tout au moins des ressources géologiques particulières.

Les pâtes à inclusions fines

Une première catégorie correspondant aux tessons appartenant aux individus PGFINH et PGFINLF montre que ces deux céramiques peuvent être rapprochées en raison des ressources naturelles semblables utilisées. L'argile possède une même texture et une même couleur à la cuisson dans les deux cas, tandis que les éléments figurés ont les mêmes taille, morphologie et nature. Ainsi, seul le façonnage et le traitement de surface semble pouvoir différencier véritablement ces deux catégories typologiques.

La catégorie PCLUSTR se distingue également en raison de l'absence totale de muscovite et de biotite à l'œil nu et microscopiquement, par comparaison avec les autres échantillons de ce corpus. L'absence de ces minéraux, même dans la fraction fine de la pâte, permet ainsi d'envisager ici un critère caractéristique de l'argile naturelle employée pour la production. Les seuls grains présents correspondent à des quartz et des plagioclases, minéraux très communs qui ne permettent pas d'affiner plus précisément une origine pour cette catégorie.

Pour ce qui concerne les céramiques MODGROS, l'échantillon analysé est le seul du corpus à présenter un dégraissant végétal. Celui-ci peut être déduit par la présence de très nombreuses vacuoles de morphologies variables, qui ne semblent pas être liées à un

mauvais malaxage de l'argile mais plutôt à la disparition des éléments végétaux au moment de la cuisson de la céramique. Les rares minéraux observés correspondent à des grains de quartz et à des baguettes aciculaires de muscovite.

Enfin, toute une catégorie est définie par un ensemble hétéroclite de céramiques (MICACMI-FIN, MICACFIN, PARFINB, PEINTA, PEINTC, PEINTD, PGLUSTR, PCCRUI, et PGMIFIN). Des grains de quartz, de feldspath, de muscovite et/ou de biotite ont été déterminés dans des tailles, des morphologies et des proportions variables sans que des rapprochements aient pu être faits entre les différentes typologies.

Toutefois, il reste difficile de caractériser une provenance précise à partir de ces constatations en raison des divers traitements possibles qui ont pu affecter les argiles, des sables qui ont pu plus ou moins être ajoutés, etc., à l'intérieur de ces différentes catégories. En effet, l'omniprésence des minéraux déjà cités est assez caractéristique des sables et des argiles issus de l'altération de roches granitiques ou tout au moins magmatiques. Les différentes proportions relevées entre ces minéraux peuvent témoigner de ressources plus ou moins mobilisées, plus ou moins proches de la source d'origine, certains minéraux comme la biotite se dégradant facilement.

Les minéraux caractérisant les éléments fins, voire très fins, montrent que l'argile utilisée semble ainsi avoir été épurée de ces éléments grossiers, probablement par décantation, et ne caractérise plus véritablement la ressource naturelle exploitée. Il est de fait difficile d'envisager par la détermination pétrographique de ces échantillons l'origine précise des ateliers de potiers. La nature des éléments peut être indicative d'une production régionale, centrée autour du Morvan et de l'*oppidum* de Bibracte, tout autant que suprarégionale, à rechercher dans une vaste zone concernant le Massif Central et sa périphérie voire même au-delà (Vosges, Alpes, etc.).

Pour aider à définir une provenance plus précise, si la reconnaissance des minéraux permet de faire une première estimation en excluant par exemple les régions argilo-marneuses, il semble nécessaire de mettre en œuvre d'autres analyses qui vont s'attacher principalement à la caractérisation de l'argile. Ainsi, la reconnaissance d'éléments traces par les analyses chimiques et la détermination des ressources argileuses par la diffractométrie de rayons X sont autant de méthodes dont les résultats sont comparables à des référentiels établis dans les Sciences de la Terre et de l'Environnement.

Plusieurs catégories semblent également d'origine lointaine (EIRA, PCMOR, PCCRUENG, PGCAT et PGFINTN), mais la reconnaissance minéralogique ne permet pas de le confirmer pleinement pour les mêmes raisons que celles déjà évoquées précédemment concernant la finesse des inclusions. Cette provenance éloignée des céramiques se rapporte plutôt à tout un faisceau d'indices en lien avec la typologie caractéristique de ces catégories, tout en s'appuyant sur une pétrographie clairement distincte des productions précédentes. Pour exemple, nous ne citerons que l'échantillon PGFINTN, dont la pâte est clairement kaolinique (matrice argileuse de couleur blanche) et l'origine à rechercher en dehors du Morvan.

Les pâtes à inclusions grossières

Pour ce qui concerne les pâtes à inclusions grossières, un premier groupe comprend les catégories suivantes : PCMIFIN, PSFINA et PSFINB. À l'instar de ce que nous avons déjà évoqué pour les céramiques à inclusions fines, il est difficile de caractériser ici une provenance précise pour ce groupe en l'absence de critères minéralogiques distinctifs. La présence en proportions variables de grains de quartz, de feldspath, de biotite et de muscovite invite néanmoins à rechercher des sources d'approvisionnement à l'échelle régionale (Morvan et sa périphérie), même si l'échelle supra-régionale ne peut pas pour autant être écartée.

La catégorie MICACB se distingue également des autres échantillons du corpus, cette fois en raison de la reconnaissance de biotite oxydée de grande taille. S'il n'est pas possible de localiser un atelier de production précis, il est intéressant de noter que ce type de pâte est tout à fait semblable à celui reconnu pour une jatte/écuelle à bords éversés et panse carénée datée de La Tène D2a et à deux *tegulae* du I^{er} s. de n. è. mises au jour sur le site d'Alésia (Chevalier 2018). En ce qui concerne les céramiques de l'*oppidum* de Bibracte appartenant à cette catégorie, il s'agit de vases de stockage et de récipients culinaires produits de la fin du II^e s. n. è. au début du I^{er} s. de n. è. Ces observations permettent d'approcher la localisation de cet atelier qui doit se trouver dans le Morvan ou dans sa périphérie proche, en raison de cette nature pétrographique particulière des pâtes. De plus, l'analyse de la diffusion des tuiles romaines montre que ces matériaux sont très rarement trouvés au-delà d'un rayon de 60 km autour de l'atelier de production (Darvill, McWhirr 1984). Ainsi, la périphérie morvandelle, et plus particulièrement la région de Semur-en-Auxois (21), paraît être une hypothèse convaincante pour localiser cet atelier, d'autant plus quand cet espace recouvre des axes de circulation reliant aussi bien l'*oppidum* de Bibracte que celui d'Alésia.

Enfin, le dernier groupe recoupe les catégories PSGROS, PCGROS, PCGROSCN, MICACG et MODFIN. Ces dernières se distinguent par la présence d'inclusions de muscovite (micas blancs) de grande taille (millimétrique, voire plurimillimétrique) en abondance. La ressource argileuse employée se caractérise bien minéralogiquement parlant et la nature des inclusions semble argumenter en faveur d'une production locale. En effet, l'analyse pétrographique de certaines terres cuites architecturales (TCA) employées à Bibracte dans les derniers états de construction de l'*oppidum* a montré que les sables présents sont à rapprocher des arènes granitiques issues de l'altération du granite rose à deux micas (Delencre 2013). Ces sables sont également identiques à ceux observés dans nos cinq échantillons de céramique. Si les affleurements de granite rose à deux micas sont très étendus entre Saint-Léger-sous-Beuvray et La Comelle (71), dans un rayon de 5 à 15 km voire au-delà (Delfour *et al.* 1991), et peu propices à la production d'argiles, la mobilisation de ces sables par les rivières peut amener au dépôt d'alluvions susceptibles de donner les ressources nécessaires à la production de ce groupe. Les ateliers de production peuvent ainsi être à rechercher dans cet espace, par exemple le long de l'Arroux. Seul l'échantillon MODFIN semble appartenir à une céramique ayant été utilisée avant l'occupation de l'*oppidum* de Bibracte et montre sans équivoque une continuité dans la mobilisation des ressources naturelles propices à la production d'objets en terre cuite.

CONCLUSION

Cette étude montre tout l'intérêt de caractériser la nature pétrographique des objets manufacturés en terre cuite. Ainsi, plusieurs groupes pétrographiques ont pu être reconnus en fonction de la présence, de l'abondance et de la taille de certains minéraux particuliers. Il a de fait été possible de mettre en évidence que rien ne s'oppose à ce qu'une majorité des céramiques concernées ait été produite dans une aire régionale, au sens élargi du terme, autour du lieu de consommation qu'est l'*oppidum* de Bibracte. Toutefois, en l'absence de critères minéralogiques suffisants, notamment pour les céramiques avec des inclusions de petite taille, la localisation des ateliers s'avère difficile. Dans tous les cas, plusieurs échantillons montrent que certaines productions n'appartiennent clairement pas à l'espace régional autour de l'*oppidum* de Bibracte.

L'analyse microscopique ne reflète finalement qu'une détermination des sables présents dans les céramiques sans pour autant caractériser les argiles

employées. Pour ce faire, et pour améliorer encore la localisation des ateliers, d'autres méthodes pourraient être privilégiées afin de caractériser ces ressources naturelles. Nous préconisons ainsi d'avoir recours à la diffractométrie de rayons X ou encore à l'analyse chimique pour déterminer précisément la nature des

argiles employées pour la production de ces céramiques. Il pourrait ainsi être possible de regrouper plus finement les catégories de céramiques selon la nature de l'argile utilisée, voire même de localiser les différents affleurements qui sont susceptibles d'avoir été mobilisés.

BIBLIOGRAPHIE

Chevalier 2018 : CHEVALIER (L.). — *Ressources potentielles et caractérisations pétrographiques des céramiques et terres cuites architecturales d'Alésia et de l'Auxois*. Dijon : université de Bourgogne, 28 p. (mémoire de Master 1 ASA, sous la direction de F. Creuzenet et de F. Delencre)

Darvill, McWhirr 1984 : DARVILL (T.), MCWHIRR (A.). — Brick and tile production in Roman Britain : models of economic organisation. *World Archaeology*, 15, 3, p. 239-261.

Delencre 2013 : DELENCRE (F.). — Caractérisation d'une source probable pour les dégraissants des matériaux de construction en terre cuite produits tardivement à Bibracte. In : *Rapport annuel d'activité scientifique 2013 de Bibracte, Centre archéologique européen*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2013, p. 293-296.

Delencre 2017 : DELENCRE (F.). — *Terres et pierres pour matières de cultures : l'apparition et la diffusion de nouveaux matériaux et modes de construction dans le Nord-Est de la Gaule romaine (II^e siècle avant J.-C. – II^e siècle après J.-C.)*. Dijon : université de Bourgogne, 2 vol., 2017, 521 et 444 p. (thèse de doctorat, sous la direction de J.-P. Garcia)

Delencre 2018 : DELENCRE (F.). — *Mobilier céramique de Bibracte. Description et analyse de lames minces produites sur des échantillons de vaisselle céramique. Étude de mobilier 2018*. Dijon : ARTEHIS, CNRS, 2018, 30 p.

Delencre, Garcia 2012 : DELENCRE (F.), GARCIA (J.-P.). — Méthodologie et enjeux de l'analyse des matériaux de construction et de couverture romains de Bibracte. Un cas d'étude : les matériaux de construction en terre cuite de PC1. In : *Rapport annuel d'activité scientifique 2012 de Bibracte, Centre archéologique européen*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2012, p. 365-378.

Delfour et al. 1991 : DELFOUR (J.), ARENE (J.), CLOZIER (L.), CARROUE (J.-P.), CORNET (J.), DELANCE (J. H.), FEYS (R.), LEMIERE (B.). — *Notice : carte géologique de la France au 1/50000, secteur d'Autun (n°551)*. Orléans : BRGM, 1991, 88 p.

Lambert, Luginbühl 1995 : LAMBERT (P.-Y.), LUGINBÜHL (Th.). — Les graffites de Bibracte : apports des inscriptions mineures à l'histoire des habitants de Bibracte - catalogue des graffites sur céramique de Bibracte. In : GUILLAUMET (J.-P.), SZABÓ (M.) dir. — *Études sur Bibracte - I*. Glux-en-glenne : Bibracte, 2006 (Bibracte ; 10).

Le Ny 1988 : LE NY (F.). — *Les fours de tuiliers gallo-romains : méthodologie, étude technologique, typologique et statistique, chronologie*. Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1988, 142 p. (Documents d'Archéologie Française ; 12).

Orton et al. 1993 : ORTON (C.), TYERS (P.), VINCE (R.). — *Pottery in archaeology*. Cambridge : Cambridge University Press, 1993, 269 p. (Cambridge Manuals in Archaeology).

Les amphores à Bibracte

FABIENNE OLMER

Chargée de Recherche au CNRS, UMR 7299, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme

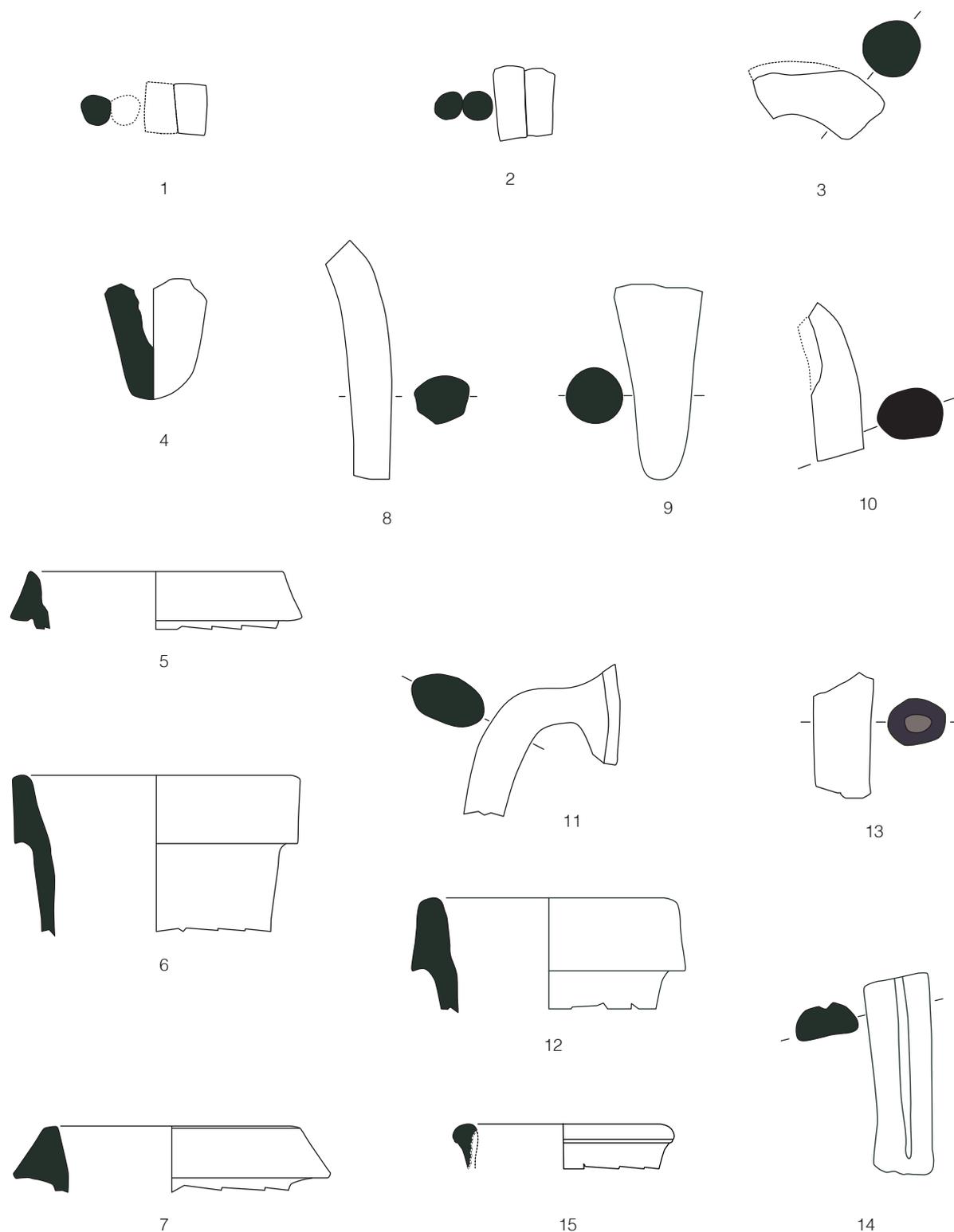
Deux séjours à Bibracte nous ont permis d'avancer de manière conséquente sur deux dossiers : PC14 et le dossier épigraphique (1999-2019). Nous avons également pris en compte les données sur la nouvelle fouille des Grandes Portes qui a livré des éléments intéressants.

PC14

Comme habituellement, et en raison de notre arrivée tardive dans ce dossier, nous avons étudié les contextes de PC14 en remontant le temps (l'année 2004 été étudiée cette année) concomitamment aux campagnes plus récentes (pour 2015 et 2016 : finalisation des comptages des panses, soit plus de 10 000 fragments ; cf. référentiel analytique associé, ill. 1). Il reste donc encore deux campagnes à traiter pour clore l'étude de ce corpus particulièrement conséquent.

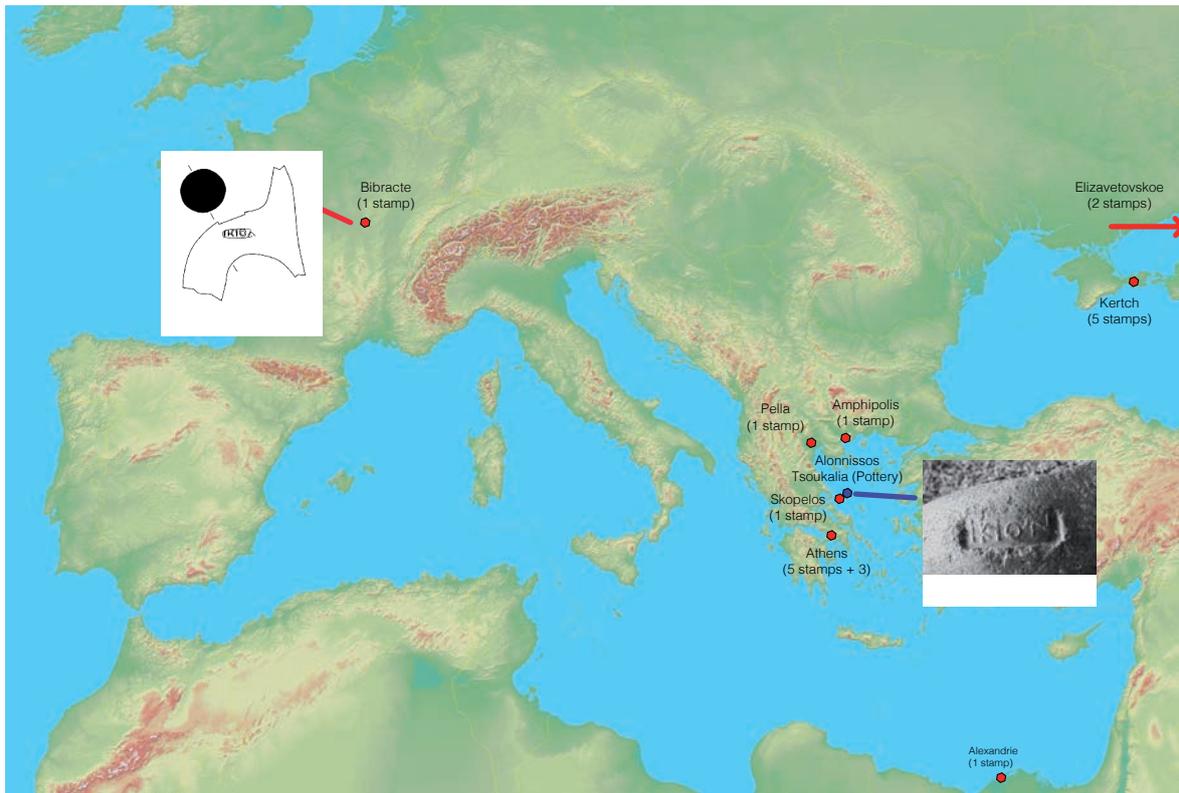
Un des aspects les plus remarquables est sans doute la variété extraordinaire des produits et des origines de ces amphores dont plus de 100 000 fragments ont été retrouvés dans l'angle nord-est de PC14. La campagne 2004, qui en a apporté 5 805 supplémentaires, a livré un nouveau type d'amphore jamais encore observé à Bibracte : une Lamboglia 2 de Campanie (ill. 1 n° 8) à pâte vésuvienne, extrêmement rare. Outre les 306 Dressel 1 en nombre substantiel (NMI maxi), pour lesquelles on compte 7 estampilles, 25 individus, soit 8% du total, appartiennent à d'autres types. Ils correspondent à deux Dressel 2/4 italiques (ill. 1, n° 1, 2), une amphore de Brindes (ill. 1, n° 3), une Dressel 7/11 (ill. 1, n° 4), deux Dressel 1 de Tarraconaise (ill. 1, n° 5, 6), deux Dressel 1 aux pâtes inconnues et non italiques (ill. 1, n° 7,

13), des Lamboglia 2 classiques de l'Adriatique (ill. 1, n° 9-12), une Pascual 1 (ill. 1, n° 14). À cet ensemble s'ajoute une rare amphore Rhodienne issue du tri du mobilier de la campagne 2016 réalisé en octobre (ill. 1, n° 15). Tous ces types complètent le panorama déjà très varié des amphores méditerranéennes connues sur le site (Olmer 2015 pour le dernier point approfondi). C'est actuellement le secteur qui a livré le plus grand nombre d'amphores de types différents, ce qui permettra lors de la synthèse d'évoquer ces contenus divers et leurs consommations. Je m'arrêterai ici sur un fragment pour lequel des difficultés ont été rencontrées. Il s'agit d'une anse avec l'estampille IKION, en grec, évoquée dans le rapport de 2015, et identifiée alors comme étant une amphore de Pamphylie. En réalité, cet objet provient d'une toute petite île de la mer Egée située au nord d'Eubée (archipel des Sporades du Nord), Alonnisos, nommée Ikos à l'époque hellénistique. Dans les rebuts de cuisson de l'atelier de Tsoukalia a été retrouvé un timbre sur anse identique au nôtre. Le timbre est uninominal à ethnique, c'est à dire qu'il se rapporte à l'île et non pas à un fabricant, une date ou un magistrat comme c'est souvent le cas (Garlan, Doulgéri-Intzesiloglou 1990). Ce type d'amphore se rapprocherait de celui Soloka II ou APE II-Ik (<http://ape.sgu.ru> ; université de Saratov) dont on présume que la production serait alors bien plus longue qu'on la supposait jusqu'à présent, perdurant jusqu'à l'époque tardo-hellénistique, l'île étant conquise par les Romains en -199. La dispersion des mêmes timbres IKION exclusivement en Méditerranée orientale jusqu'à Alexandrie, en mer Noire, jusqu'à Rostov-sur-le-Don (ill. 2), montre l'attraction qu'a pu exercer Bibracte chez les marchands qui fournissaient des objets venant de sources très diverses. Ce sont des éléments comme celui-ci, ou les autres



I. Bibracte, Mont Beuvray. Les amphores. Amphores autres que Dressel I de PCI4 campagne 2004 (sauf n°15 : amphore de Rhodes issue des tris de la campagne 2016).

1 : B2004.34.154.44 ; 2 : B2004.34.150.9 ; 3 : B2004.34.153.37 ; 4 : B2004.34.152.39 ; 5 : B2004.34.152.40 ; 6 : B2004.34.452.36 ; 7 : B2004.34.149.12 ; 8 : B2004.34.153.48 ; 9 : B2004.34.149.6 ; 10 : B2004.34.152.35 ; 11 : B2004.34.453.42 ; 12 : B2004.34.150.10 ; 13 : B2004.34.152.38 ; 14 : B2004.34.153.36 ; 15 : B2016.34.1388.



2. BibRACTE, Mont BeuVRay. Les amphores. Carte de répartition des timbres d'Ikos (DAO Olmer ; photo du timbre de Tsoukalia dans Garland, Doulgéri-Intzesíoglou 1990).

amphores égéennes (Cos, Rhodes), des éléments de lit en os travaillé, des bols hellénistiques à relief, des verres moulés hellénistiques dont au moins d'une coupe à décor gravé en forme de fleur de lotus nelumbo (Dominiguez Arranz, Ortiz Palomar 2002-2003), des intailles, des colorants comme le bleu « de Pouzzole », des dattes et des figes, qui illustrent la vitalité des échanges de ce site exceptionnel à l'échelle de la Gaule. C'est un dossier en cours qui tiendra ses promesses.

Dans le référentiel associé sont présentées les mesures des Dressel 1 des contextes étudiés, sachant qu'en ce qui concerne l'UF 153, où elles sont nombreuses, il s'agirait d'un remblai du XIX^e siècle (Vitali 2004, p. 256) qui n'apportera pas de données chronologiques, mais alimentera notre approche.

LE DOSSIER ÉPIGRAPHIQUE

Au 30 octobre, nous avons clos la « glane amphorique » concernant les estampilles sur amphores de BibRACTE, qui forme le cœur de notre HDR.

598 nouveaux timbres, issus des campagnes 1999-2019, ont été vus, dessinés et échantillonnés. Ils seront confrontés à ceux des fouilles anciennes (Laubenheimer 1991) et ceux des campagnes 1984-1998 (Olmer 2003). L'ensemble forme un corpus épigraphique de 1 103 timbres, le plus grand actuellement recensé pour un site gaulois, à l'exception de Toulouse et Vieille-Toulouse dont le corpus est presque équivalent. Seuls neuf timbres ne concernent pas des Dressel 1 italiennes : ils se trouvaient sur deux Dressel 1 hispaniques, une Dressel 2/4 italique, quatre Lamboglia 2, une Pascual 1 et l'amphore d'Ikos. Ils correspondent à 1,5 % du corpus, résultat bien moindre que les tessons anépigraphiques qui en forment 5 à 8%. Tous sont nouveaux au regard des découvertes anciennes et du bilan de 2003. Parmi les Dressel 1, on compte des timbres déjà rencontrés, mais aussi des nouveautés dont des inédits.

Les timbres relatifs à des codes alphanumériques (1, 2 ou 3 lettres) sont les plus nombreux avec 263 occurrences (44%), et tous ne proviennent pas d'*Albinia*, ce qui apporte du nouveau à la réflexion. Les autres se déclinent en *gentilices*, en noms individuels,

en symboles et en combinaisons de ces diverses formules (nom individuel + gentilice ; nom + symbole ; nom + série de code...). En compilant les trois recueils, on veillera à observer les différences éventuelles entre les diverses zones de découvertes sur le site. Les données d'A. Lachambre sur la chronologie de certains ensembles, où des amphores portent des estampilles, nous permettront d'aborder et d'améliorer la question des datations de ces témoignages épigraphiques spécifiques, notamment grâce aux comparaisons avec d'autres sites à l'échelle de l'Europe et de la Méditerranée.

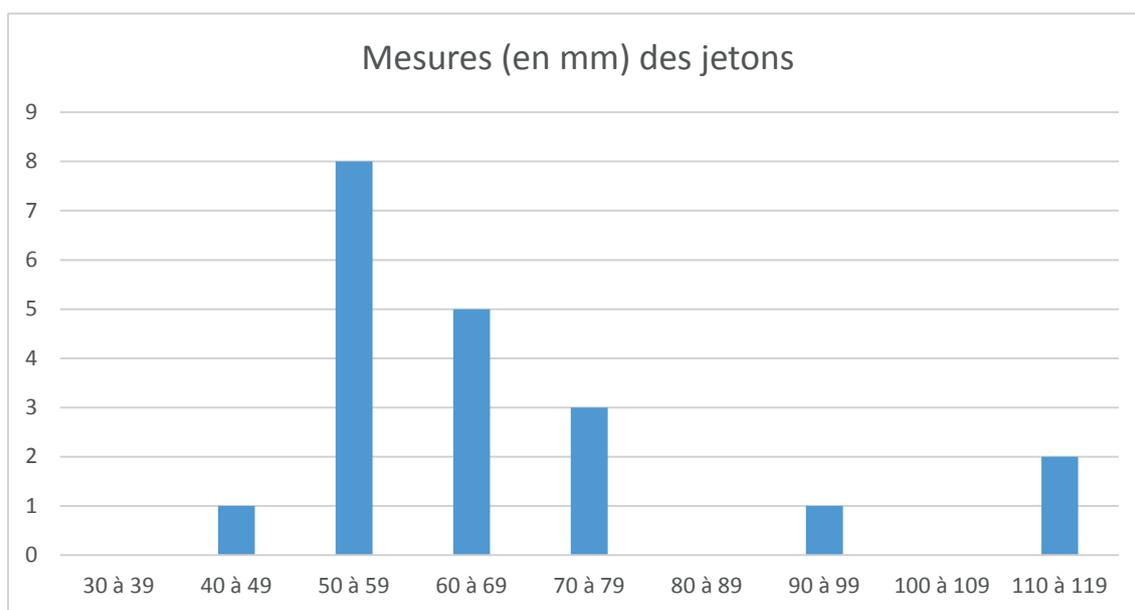
CHANTIER 17 « LES GRANDES PORTES »

La campagne 2019 aux Grandes Portes a livré 144 fragments d'amphores pour une masse d'à peine 10 kg, ce qui est très inférieur aux quantités habituellement dénombrées sur le site (*cf.* référentiel analytique associé, ill. 2). On y observe beaucoup d'éclats et des objets retaillés.

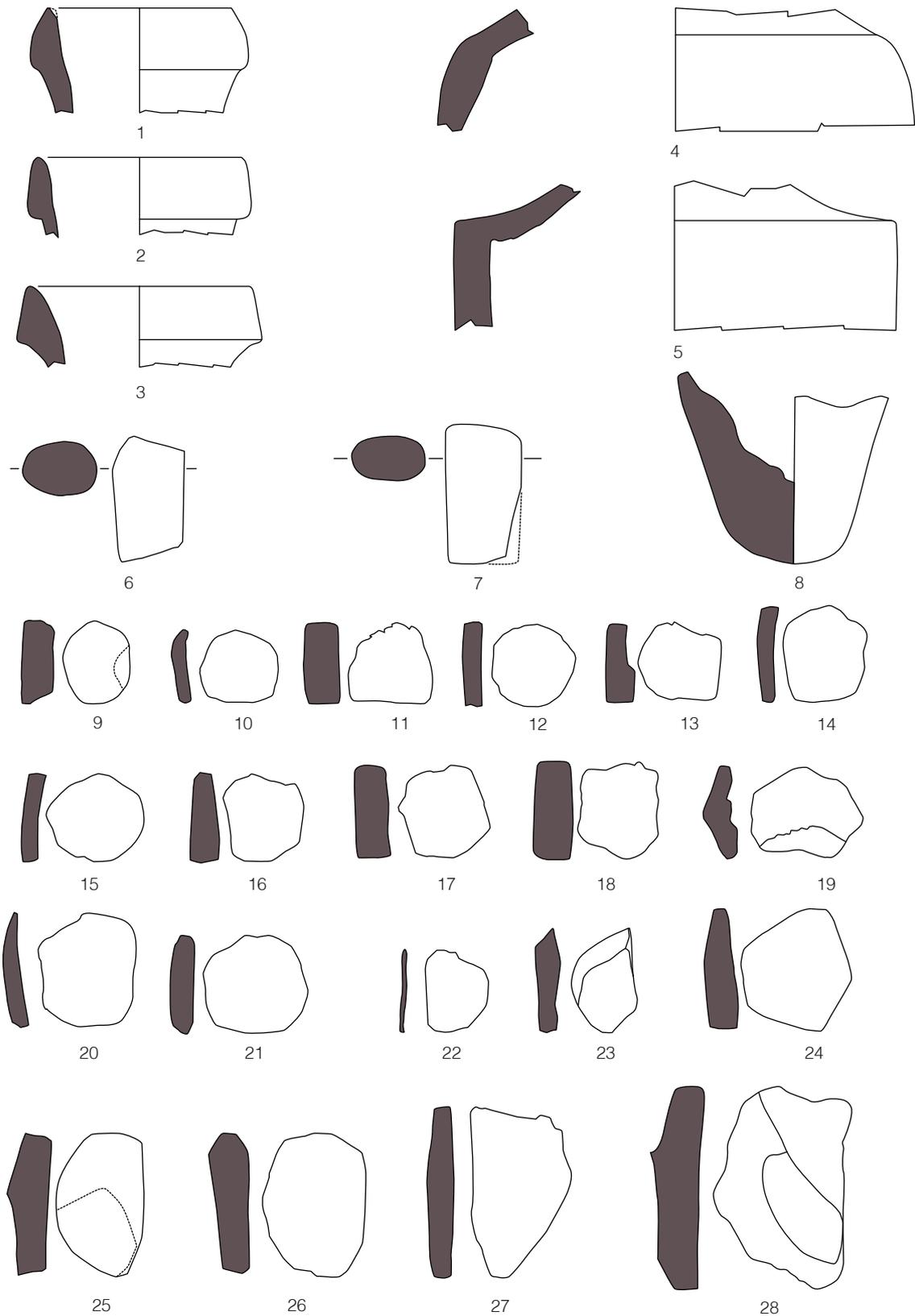
Parmi les fragments remarquables on compte 3 bords d'amphores assez courts (39 ou 40 mm de haut), un fond incomplet, une attache supérieure d'anse, deux anses et deux épaules avec des carènes peu marquées (ill. 3). Le NMI est fixé à neuf amphores. Rien ne s'oppose à une datation de l'ensemble assez

précoce, tout en relevant que les tessons sont très abîmés pour certains, roulés et dégradés, signalant une longue vie, ou les effets du gel et de l'érosion.

En revanche, on compte vingt et un jetons taillés dans diverses parties d'amphores et certains paraissent opportunistes car très frustes, ou bien taillés dans des morceaux peu adaptés (ex. bas d'anse), soit 15 % des restes. L'analyse de leur répartition (*cf.* référentiel analytique associé, ill. 3) montre une concentration relative à l'intérieur de l'enceinte, au-dessus du *murus*. Les jetons ne présentent pas de découpe parfaitement circulaire à l'exception du n° 12 (53 x 54 mm), mais la taille est avérée, les anses sont effacées, voire polies, et certains semblent même avoir la forme de demi-jetons (ill. 3 n° 22-28). Les mesures semblent aléatoires, en fonction du support. On observe néanmoins que ceux mesurant entre 50 et 59 mm et 60 et 69 mm sont majoritaires (ill. 4). À Corent et sur d'autres sites, la mesure moyenne est de 30-40 mm (Guichon 2015, p. 294, fig. 184). Au demeurant, les jetons taillés dans des amphores ne sont pas rares à Bibracte, et pour mémoire on rappelle que le chantier 19, à proximité de la porte du Rebut, en a livré un certain nombre. On verra à reprendre ces données de manière plus approfondie en abordant toutes les alternatives pour leurs usages, sachant qu'à proximité des portes de l'*oppidum* un comptage d'entrées/sorties semble une interprétation plus pragmatique que les votes ou les usages politiques.



4. Bibracte, Mont Beuvray. Les amphores. Mesures des jetons, chantier 17 – Les Grandes Portes.



3. Bibracte, Mont Beuvray. Les amphores. Amphores de la campagne 2019 chantier 17 – Les Grandes Portes.

1 : B2019.17.505.13 ; 2 : B2019.17.503.1 ; 3 : B2019.17.500.8 ; 4 : B2019.17.519.1 ; 5 : B2019.17.500.5 ; 6 : B2019.17.503.2 ; 7 : B2019.17.500.11 ; 8 : B2019.17.518.6 ;
 9 : B2019.17.500.10 ; 10 : B2019.17.505.9 ; 11 : B2019.17.522.1 ; 12 : B2019.17.501.2 ; 13 : B2019.17.517.3 ; 14 : B2019.17.500.4 ; 15 : B2019.17.501.3 ; 16 : B2019.17.500.2 ;
 17 : B2019.17.500.2 ; 18 : B2019.17.523.2 ; 19 : B2019.17.505.14 ; 20 : B2019.17.500.9 ; 21 : B2019.17.505.10 ; 22 : B2019.17.505.11 ; 23 : B2019.17.505.12 ; 24 :
 B2019.17.500.7 ; 25 : B2019.17.509.1 ; 26 : B2019.17.500.3 ; 27 : B2019.17.517.2 ; 28 : B2019.17.500.6.

BIBLIOGRAPHIE

Dominguez Arranz, Ortiz Palomar 2002-2003 : DOMINGUEZ-ARRANZ (A.), ORTIZ PALOMAR (E.). — Un vaso de vidrio tardohelenístico procedente del yacimiento de Bibracte, Mont Beuvray, Borgoña. *Lucentum*, 21-22, 2002-2003, p.75-85.

Garlan, Doulgéri-Intzesíloglou 1990 : GARLAN (Y.), DOULGÉRI-INTZESÍLOGLOU (A.). — Vin et amphores de Péparéthos et d'Ikos. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 1990, n°114-1, p. 361-389.

Guichon 2015 : GUICHON (R.). — Rondelles de céramiques. In : POUX (M.), DEMIERRE (M.). — *Le sanctuaire de Corent (Puy-de-Dôme, Auvergne). Vestiges et rituels*. Paris : CNRS édition, 2015, p. 293-303 (Gallia ; 62^e supplément).

Laubenheimer 1991 : LAUBENHEIMER (F.). — *Les amphores de Bibracte : le matériel des fouilles anciennes*. Paris : Maison des Sciences de l'Homme, 1991, 152 p. (DAF ; n° 29).

Olmer 2003 : OLMER (F.). — *Les amphores de Bibracte (2). Le commerce du vin chez les Éduens d'après les timbres d'amphores. Catalogue des timbres de Bourgogne*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2003, 375 p. (Bibracte ; 7).

Olmer 2015 : OLMER (F.). — Les amphores. In : GUICHARD (V.). — *BIBRACTE, programme de recherches sur le Mont Beuvray. Rapport intermédiaire 2015*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2015 [en ligne] <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE/halshs-01437338>.

Vitali 2004 : VITALI (D.). — Recherches et sondages au Parc aux Chevaux. L'enclos PC 14. In : GUICHARD (V.) dir. — *BIBRACTE, programme de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2004*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen. 2004, p. 251-282.[en ligne] <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE/halshs-01299125>.

Les monnaies

KATHERINE GRUEL

Directrice de recherche CNRS, laboratoire AOROC, Archéologie et Philologie d'Orient et d'Occident,
UMR 8546, Paris

NICOLAS DUBREU

Doctorant à l'université de Lyon 2

STAGE DE FORMATION

Le stage numismatique 2019 a accueilli dix étudiants qui ont travaillé sur l'identification des monnaies de la campagne 2018 et la reprise de l'ensemble des monnaies de la terrasse PC15 (2012-2018) en vue de leur récolement pour la publication. Ce stage numismatique reste incontournable pour faire découvrir la discipline aux étudiants français et étrangers qui sont pleinement satisfaits de cette semaine d'étude. La possibilité de pouvoir travailler directement avec des monnaies en mains reste une opportunité rare, permettant de concrétiser ce qui est souvent vu uniquement en photos, en cours ou dans la bibliographie spécialisée.

L'initiation proposée se fait avec des monnaies provenant des différents chantiers de fouille réalisés l'année précédente à Bibracte. Lors de cette partie pratique, chaque participant se voit confier des monnaies qui, une par une, participent à l'apprentissage de la numismatique. La première étape consiste à réaliser la métrologie (poids, diamètre, orientation) et à relever le numéro d'inventaire individuel. Puis, à partir d'ouvrages de référence (La Tour, Bibracte n°13, RCP ou RIC), chacun s'entraîne à identifier la monnaie qu'il a en main sous la houlette de l'encadrant, tendant ainsi vers l'autonomie. Les données recueillies sont enfin reportées sur des fiches individuelles dans la base de données de Bibracte. Ce travail constitue la base de l'étude numismatique, à travers la réalisation d'un répertoire descriptif complet servant de base aux interprétations scientifiques.

Ces sessions pratiques sont ponctuées par des séances théoriques où des points précis de la recherche sont présentés. Parmi les thèmes abordés,

Stage étudiant du 18 au 22 février 2019

Participants :

- C. AZZI, Q. BRUNEAU, I. CULAJ, Q. PARIDIMAL, E. SMAILI (ENS, Paris)
- C. BOSSAVIT (université d'Orléans)
- V. BRELOUX (université de Poitiers)
- M. DESCOTTES (université de Rennes 2)
- N. DUBREU (université de Lyon 2)
- A. LACHAMBRE (université de Franche-Comté)

on peut citer l'étude des liaisons de coins réalisée sur les trésors de monnaies gauloises comme celui de Liffré (35). Cette pratique a récemment été mise à jour par l'utilisation du scanner 3D portable qui, grâce à un logiciel de modélisation, permet de reconstituer des motifs entiers en combinant plusieurs images de monnaies où les dessins sont presque toujours partiels. Ce logiciel permet par ailleurs de répertorier les accidents de coin beaucoup plus facilement et de conserver une copie numérique en haute définition accessible à tout moment.

Une séance a aussi été consacrée aux techniques de fabrication monétaire et à la reconnaissance sur les monnaies des accidents de frappe et des dégradations des coins, les premiers n'affectant qu'une pièce, les seconds évoluant dans le temps sur les monnaies frappées avec le même coin sur lequel le défaut s'aggrave.

Une autre séance a été dédiée à la problématique du nettoyage des monnaies qui constitue la première étape après leur mise au jour. Plusieurs techniques sont

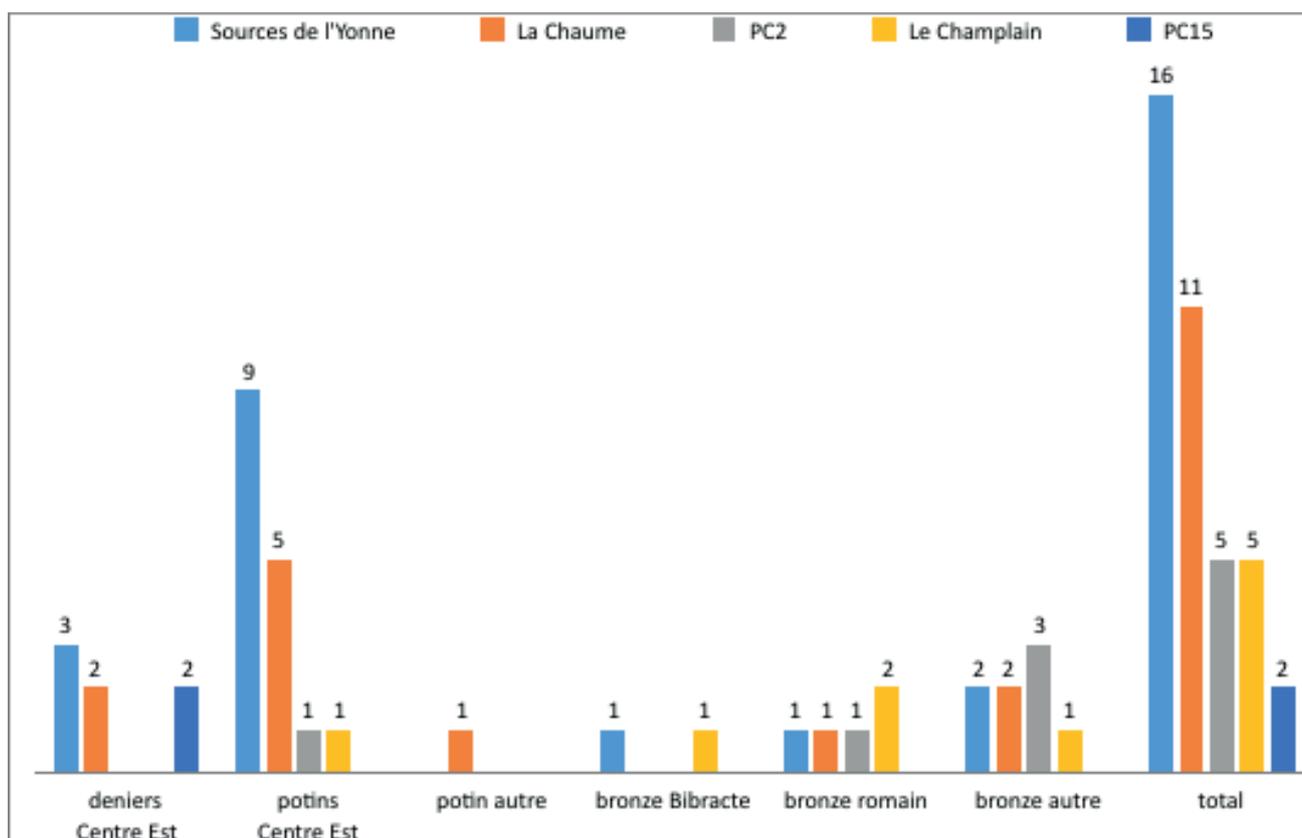
possibles, chacune avec ses avantages et ses inconvénients, et contraintes par l'état des monnaies et par les modalités d'études postérieures. Les monnaies ont été photographiées, ce qui a permis de rappeler les règles de base de la photographie scientifique que sont l'éclairage, la mise à l'échelle, etc...

Enfin, pour compléter la présentation de l'étude numismatique en contexte archéologique, il semblait nécessaire de détailler rapidement le système monétaire augustéen qui remplaça les monnaies gauloises vues pendant le stage. La réalisation de catalogue numismatique pour des rapports de fouilles antiques est aussi l'occasion de rencontrer des monnaies de toutes les époques : il est courant d'avoir des monnaies dites gauloises dans des contextes gallo-romains. De même, des occupations sporadiques postérieures peuvent avoir amené des monnaies féodales, royales (françaises et étrangères) et même modernes. Aucune

ne doit être écartée et toutes méritent d'être répertoriées avec attention car elles peuvent renseigner les modalités chronologiques de constitution des différentes strates d'un site et son occupation.

BIBRACTE 2018

Les monnaies trouvées en 2018 se répartissent en 13 monnaies provenant des Sources de l'Yonne, 5 de PC15, 7 de la *domus* PC2, 10 de La Chaume (ill.1 et inventaire dans le référentiel associé). Les caractéristiques de ce corpus sont une faible représentation des monnaies romaines et un lot cohérent de monnaies des XVI^e-XVIII^e siècles sur la Chaume, correspondant supposons-nous, aux foires. L'usage d'un détecteur de métaux uniquement sur le Chantier PC15 introduit un biais statistique entre les différents chantiers.



1. Bibracte, Mont Beuvray. Les monnaies. Répartition par chantier des monnaies de la campagne 2018.

Caractérisation des alliages cuivreux du I^{er} s. av. n. è. sur le site de PC14/PC15 à Bibracte par spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (PXRF)

PIERRE MAZILLE

Étudiant en Master 2, université de Bourgogne Franche-Comté

À la suite de notre précédente étude sur les creusets de bronziers mis au jour auprès de l'atelier d'artisanat métallique de PC15, qui a notamment mis en évidence l'existence de « creusets-moules » assemblant récipient de fusion et moule de fonte à la cire perdue (Mazille 2018), il convenait ensuite de se pencher sur les résidus en alliage cuivreux disséminés à proximité de cette unité de production (Mazille 2019). Ceux-ci peuvent fournir des clés de compréhension des méthodes employées par les artisans en fonction de leur typologie, tandis que la détermination de leur composition élémentaire permet d'appréhender l'éventail des alliages choisis. Parmi ces derniers, le laiton mérite une attention particulière du fait de sa diffusion dans les provinces occidentales de l'Empire romain à compter de la moitié du I^{er} s. av. n. è., datation contemporaine de l'occupation du site de PC14/PC15 et de son atelier. L'étude a donc eu pour objectif de déterminer la composition chimique de divers objets et déchets en alliage cuivreux par analyse XRF (spectrométrie de fluorescence des rayons X), afin de mettre en évidence certaines des pratiques artisanales appliquées sur le site, tout en mettant à l'épreuve cette méthode d'investigation. On a plus précisément testé la pertinence de la nouvelle technique pXRF (spectrométrie de fluorescence X portable) qui possède *a priori* l'avantage de sa rapidité et de sa simplicité de mise en œuvre, dans la perspective de son utilisation à plus large échelle sur des objets métalliques de la fin de l'âge du Fer.

VARIÉTÉS D'ALLIAGES, VARIÉTÉS D'USAGES

Parmi l'ensemble des combinaisons d'au moins deux métaux à disposition des artisans de Gaule, seuls quelques alliages sont utilisés de manière notable pour leurs caractéristiques mécaniques et esthétiques, leurs composants principaux étant à l'époque laténienne le cuivre, l'étain et le plomb. Concernant la couleur, seule la part de cuivre définit une teinte variant du rouge au doré, les autres éléments communs étant qualifiés de « métaux blancs ». Le cuivre constitue l'élément de base de la plupart des alliages du fait de sa ductilité et sa bonne miscibilité ; l'ajout d'étain permet d'obtenir du bronze, au point de fusion moins élevé, plus résistant tout en restant malléable ; l'addition de plomb au bronze rend très difficile le travail à froid mais est courante pour les objets coulés. Le laiton, d'introduction tardive, est obtenu par alliage du cuivre au zinc : il a pour avantages une excellente ductilité permettant un travail très fin, ainsi qu'une couleur jaune rappelant l'or. Les artisans maîtrisent d'ailleurs le travail de l'or et de l'argent qui peuvent être décelés à l'état de résidus dans les alliages cuivreux dans des cas de recyclage ; d'autres traces, celles de métalloïdes comme l'arsenic et l'antimoine, sont communes et souvent liées à la nature du minerai exploité.

La particularité du laiton réside dans les difficultés liées à son élaboration, notamment le fait que le zinc se

sublime à 910 °C, une température inférieure à celle de fusion du cuivre (1100 °C). Il requiert donc un procédé de cémentation en creuset fermé, au cours duquel les vapeurs dont la dispersion est ainsi contrôlée peuvent se diffuser efficacement dans le cuivre. Les recherches menées par Th. Rehren (Fellmann *et al.* 1999, p. 166) tendent à suggérer que de l'oxyde de zinc était obtenu par condensation des vapeurs issues de la réduction du minerai, sur les parois d'un espace clos ; ces résidus seraient ensuite mélangés au cuivre et permettraient à l'artisan d'évaluer la quantité de zinc présent dans l'alliage final bien plus efficacement qu'en utilisant directement du minerai brut. Ce procédé de condensation ne permet en revanche de récupérer que d'infimes quantités de zinc sous forme métallique, ce qui expliquerait l'extrême rareté des objets manufacturés en zinc non allié, dont les qualités physiques ne sont finalement guère différentes d'un plomb dont l'obtention est bien moins laborieuse. En tout cas, cette complexité d'élaboration pourrait expliquer la maîtrise tardive du laiton en Europe de l'Ouest, n'étant transmis à grande échelle d'Asie mineure vers l'Italie que dans le courant des années 60 av. n. è., puis vers la Gaule au cours des conquêtes césariennes ou ultérieurement.

L'alliage n'est d'abord retrouvé chez les Romains qu'à travers des productions monétaires et des *militaria*, ce qui conduit J. Istenič (Istenič 2016, p. 282) à soutenir l'hypothèse d'un monopole d'État de ce matériau encore peu répandu ; ses études de lots de fibules mises au jour en Slovénie confirment en tout cas la corrélation de l'apparition du laiton avec l'arrivée des armées romaines. L'une des premières utilisations remarquables du laiton en Gaule est observable en 52 av. n. è. à travers le monnayage obsidional du siège d'Alésia, au cours duquel l'or de statères et en particulier de quelques-uns portant l'effigie de Vercingétorix, est remplacé par cette matière à l'apparence similaire (du laiton à 10-15 % de zinc), certainement obtenue au contact des Romains (Nieto-Pelletier 2004). Durant les décennies suivantes, ce sont notamment des objets de prestige que les Gaulois créent à partir du laiton, comme des statues de culte ou des enseignes militaires (Dieu de Bouray, sangliers de Neuvy-en-Sullias et Soulac-sur-Mer). À Bibracte, la production de fibules à 20 % de zinc est attestée à l'atelier de la Porte du Rebut, marquant l'entrée de cet alliage dans la vie quotidienne en territoire éduen (Pernot 1993).

ÉTUDE DE CAS À PC14/PC15 : PROTOCOLE

Afin de saisir les aspects de cette variété d'usage des métaux non-ferreux observables auprès des terrasses

PC14 et PC15, un corpus de 45 éléments métalliques découverts à l'intérieur et autour de ces dernières a été constitué par la sélection d'une variété d'artefacts, choisis de sorte à mettre en lumière un large éventail des productions de l'époque : résidus, chutes, éléments recyclés... Bien que les résidus d'artisanat soient très probablement liés à des activités s'étant tenues à proximité, pour certaines au sein même de l'atelier oriental mis au jour en 2018 (Berranger *et al.* 2018), il reste important de considérer avec discernement les objets finis (notamment les fibules) qui ne sont pas forcément des productions locales de Bibracte. L'ensemble de mobilier se répartit comme suit : 14 gouttes et résidus de coulée, 13 chutes et déchets de travail, 9 éléments fragmentés potentiellement destinés au recyclage, 9 objets finis (dont 8 fibules).

Dans l'objectif d'effectuer une importante quantité de déterminations élémentaires en préférant une méthode d'investigation non-destructive du mobilier archéologique, le choix s'est porté sur la spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (pXRF), méthode permettant *a priori* une évaluation semi-quantitative du pourcentage massique de chacun des éléments du matériau visé par mesure de leurs radiations caractéristiques. Les objets doivent néanmoins subir au préalable un léger traitement de surface, par fraisage, afin de révéler en partie leur cœur métallique sous les couches oxydées. Matériellement, l'emploi de la pXRF demande peu de logistique, l'acquisition étant effectuée au moyen d'un appareil portatif ; dans le cas présent, l'appareil utilisé est un Niton XL3+ connecté à un poste informatique, mis à disposition par le Laboratoire Archéomatériaux et Prévision de l'Altération (LAPA). Un faisceau de 3 mm est projeté sur la zone traitée durant 80 secondes.

QUELLES CARACTÉRISTIQUES POUR LES ALLIAGES CUIVREUX À PC14/PC15 ?

En premier lieu, il est notable que les résultats laissent voir des anomalies du point de vue des quantités relevées. D'une part, une sous-représentation du zinc dans les objets qui en contiennent, jamais relevé à plus de 10 % à la seule exception de la petite coulure B2017.34.3310.17, tandis que le taux habituel dans les fibules éduennes est de 20 % (Pernot 1993). D'autre part, l'incohérence d'une quantification bien trop importante de certains éléments comme l'étain (mesuré à 53 % pour le petit fragment d'applique en bronze B2015.34.3520.1) et le fer, normalement non miscible aux autres métaux à l'époque concernée (détecté en quantité non-négligeable dans les fibules en laiton

B2014.34.2163.1 et B2014.34.2197.10, probablement à cause de la charnière fabriquée dans ce métal). Ces erreurs s'expliquent sans difficulté par un défaut de la méthodologie, les mesures étant effectuées en périphérie de l'objet plutôt qu'au cœur, dans une zone encore sensible aux réactions chimiques entre l'artefact et son milieu d'enfouissement. La migration de certains éléments est bien connue, faisant disparaître le zinc dans le sédiment par galvanisation, ou encore accumulant le plomb préférentiellement attiré par les produits de corrosion. Toute mesure doit ainsi être pondérée par les caractéristiques techniques des objets.

Au vu des pourcentages massiques relevés pour les différents métaux, les éléments du corpus ont chacun pu être assimilés à un alliage respectif. Ainsi, 5 sont composés de cuivre non allié, 8 de « vrai » bronze, 12 de laiton, 19 d'alliages ternaires et 1 d'alliage quaternaire. Différents constats peuvent d'ores et déjà être effectués :

- L'existence de déchets de coulée composés de cuivre non allié (jusqu'à 99 %) tend à indiquer une élaboration locale des alliages utilisant pour base ledit métal, plutôt qu'une simple importation de lingots prêts à l'usage.
- Le « vrai » bronze est vraisemblablement manufacturé ou utilisé sur place, du fait de la présence de résidus de coulée comme la gouttelette B2017.34.3366.43. On le retrouve employé pour des travaux à froid, comme l'indiquent notamment les déchets de découpe lamellaires B2017.34.3580.3.
- Il existe, sans surprise, des preuves de l'emploi à froid du laiton. Le fragment de tôle B2017.34.3309.7, mis au jour dans les fosses-dépotoir de l'atelier, constitue ainsi un exemple de chaudronnerie.
- Les fibules contiennent toutes du zinc ce qui permet de les assimiler à du laiton, à l'exception de, la fibule Almgren 18a2 B2016.34.3198.1 en bronze, aux caractéristiques stylistiques laténiennes, qui n'entre pas dans les types de fibules que l'on sait avoir été produits (à date tardive) à Bibracte. Les autres fibules de tradition romaine (comme les types Alésia ou Langton-Down) restent cohérentes du point de vue de leur composition, abstraction faite des taux de zinc peu élevés ; très fin, le décor de l'arc de B2018.34.3775.2 n'a certainement pas pu être produit simplement par coulée.
- Quelle que soit leur nature, aucun élément contenant des quantités significatives de plomb n'a pu être produit par un travail à froid mais uniquement par coulée, en cohérence avec les caractéristiques physiques des alliages contenant ce métal. Le meilleur exemple est certainement le cône de coulée B2017.34.3366.27 en alliage ternaire à 14 % de plomb.

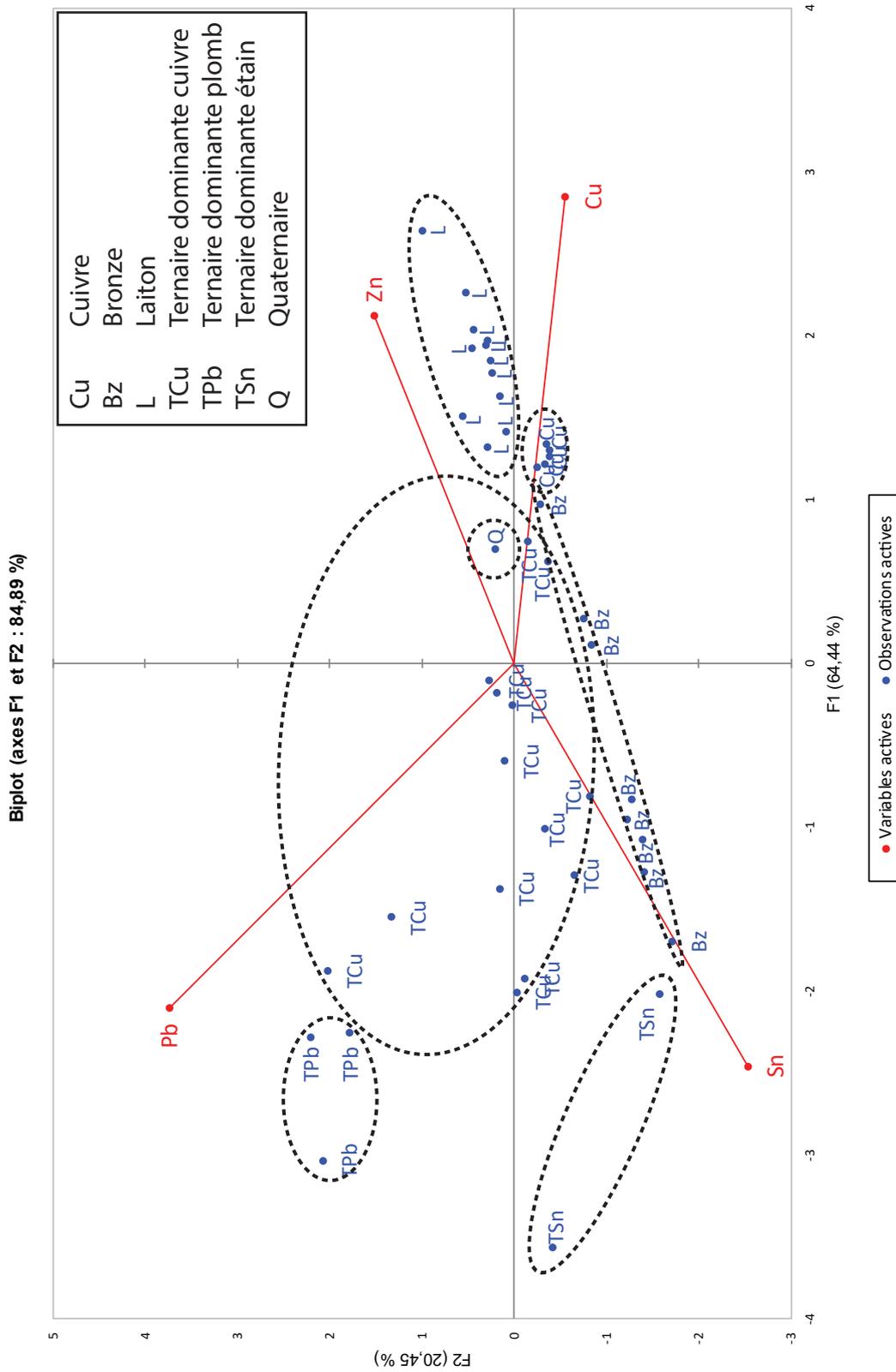
- Des opérations de recyclage doivent avoir eu lieu à PC14/PC15, à en juger par le fragment d'objet partiellement refondu B2017.34.3304.15, ou encore la composition très éclectique des fragments de vaisselle B2017.34.3555.1 en alliage de qualité médiocre contenant même des traces d'argent. Ces mélanges hasardeux ne semblent cependant pas avoir impliqué de laiton.

Afin de s'assurer de la bonne identification des alliages, des traitements statistiques ont été effectués pour évaluer la cohérence du corpus. Les résultats obtenus ont été mis en relation les uns avec les autres par le biais d'une Analyse en Composantes Principales (ACP), qui rapproche les individus aux caractéristiques de composition les plus proches. L'apparition de zones distinctes pour chaque type d'alliage identifié sur le diagramme des observations de l'ACP (ill. 1) tend à confirmer que les identifications effectuées précédemment sont généralement justes : on observe le regroupement des cuivres, à la composition par définition peu variable ; le bronze se répartit le long d'un axe en fonction des proportions cuivre/étain ; les alliages ternaires occupent une aire étendue du fait de leurs caractéristiques extrêmement diverses.

Enfin, du point de vue chronologique, aucun résultat significatif en lien avec le phasage des UF n'a pu être établi. Bronze, alliages ternaires et surtout laiton étant déjà présents dès le premier état d'occupation du site de PC15, il n'est pas possible de mettre en évidence une quelconque apparition subite de ce dernier vers le milieu du I^{er} s. av. n. è. La fiabilité relativement fluctuante des mesures ne permet pas non plus d'observer de tendances remarquables dans la composition des alliages cuivreux.

COMPARAISONS AVEC L'ATELIER DU REBOUT

Du point de vue des techniques et métaux y étant employés tout comme de leur chronologie, les ateliers de PC15 et de la Porte du Rebout entretiennent une quantité non négligeable de points communs. Dans le cadre de la future publication menée par A. Duval et D. Lacoste concernant le travail des alliages cuivreux à cet emplacement, des analyses pXRF similaires ont ainsi été effectuées en 2019 sur un corpus de mobilier métallique par le laboratoire A-Corros, à l'aide d'un pistolet Olympus Delta Professional. Ces données ont été traitées au moyen des mêmes méthodes statistiques : de l'Analyse en Composantes Principales a été tiré un cercle de corrélations, représentant chacun des quatre métaux de base sous la forme d'un vecteur ; plus les vecteurs sont



I. Bibracte, Mont Beuvray. Diagramme des observations de l'ACP représentant la répartition des mesures d'alliage effectuées pour PC1 4/PC1 5.

proches, plus les variables concernées sont liées. Or, la comparaison entre les deux sites est sans équivoque (ill. 2) : l'emploi des alliages y est quasiment identique. Les vecteurs étain et plomb sont isolés du fait d'une variabilité semblable de leur usage à PC15 et à la Porte du Rebout, tandis que cuivre et zinc sont fortement corrélés, le second étant toujours retrouvé associé au premier mais rarement en présence de plomb ou d'étain.

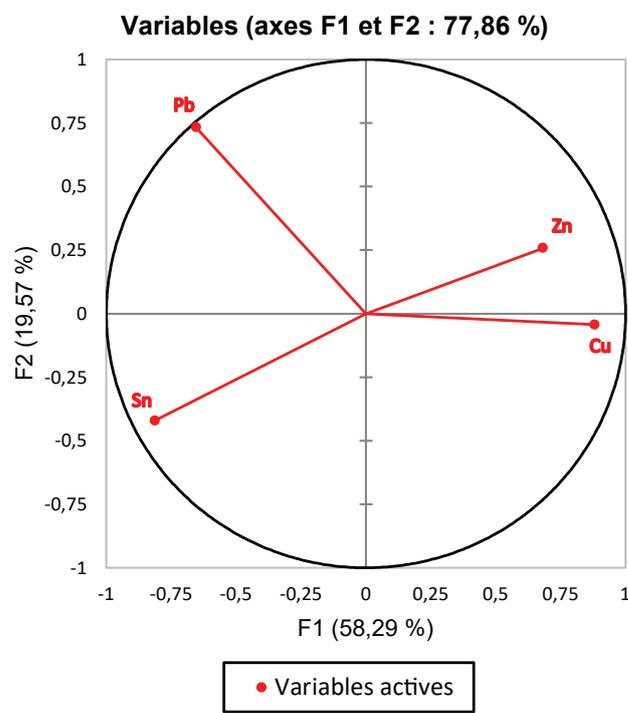
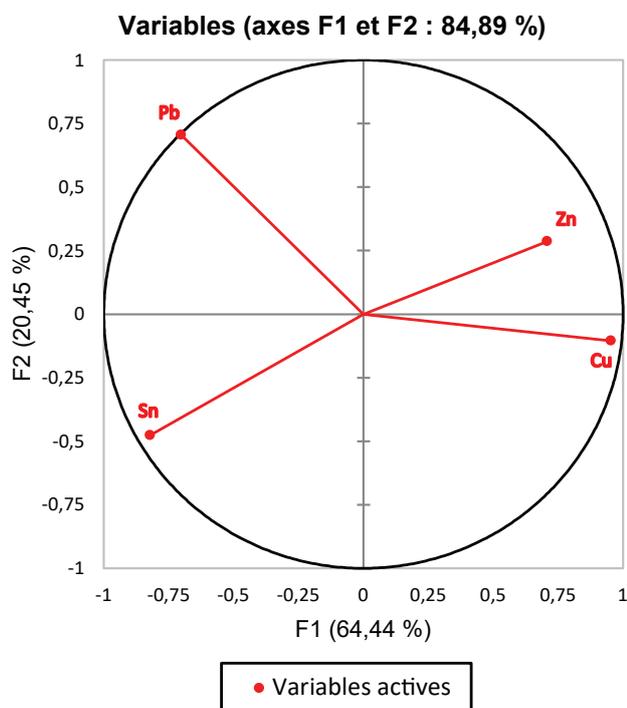
EMPLOI DE LA PXRf POUR LA CARACTÉRISATION DU MÉTAL DES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES

Cette étude prouve à nouveau qu'afin d'obtenir des données exploitables d'un point de vue statistique, notamment pour réaliser des Analyses en Composantes Principales, il est impératif de disposer d'un corpus suffisamment conséquent. La pXRf a justement pour avantage sa rapidité de mise en œuvre et son caractère peu invasif, en comparaison avec d'autres procédés destructifs. En revanche, la comparaison des données relevées par une méthode invasive (PIXE) (Pernot 1993) et par pXRf sur le corpus issu de la Porte du Rebout a fourni des différences de détection du cuivre atteignant une hauteur de 48 %. Il est donc nécessaire de garder en vue que ce dispositif de détermination est originellement conçu pour être employé sur des

matériaux industriels pour lesquels la zone d'analyse peut être considérée comme chimiquement uniforme, tandis que les objets archéologiques subissent des transformations liées à leur enfouissement, notamment par des phénomènes de corrosion préférentielle et de dézincification de plus en plus marqués à mesure que l'on s'éloigne du cœur. Ainsi, bien qu'offrant des perspectives extrêmement utiles, les résultats d'analyse ne sauraient être considérés comme absolument représentatifs de l'alliage d'origine conçu par l'artisan.

CONCLUSION

Bien que n'étant pas un espace strictement dédié aux productions artisanales, PC14/PC15 dénote d'une large variété de pratiques, à la fois du point de vue des différents alliages cuivreux et des techniques employées, similaires à celles de la Porte du Rebout ; néanmoins aucune évolution ne se démarque particulièrement au cours des quelques décennies d'occupation. Si l'échantillon d'objets issus de PC15 n'est pas pertinent de ce point de vue, la problématique du laiton offre des perspectives de recherche intéressantes à l'échelle de Bibracte. Enfin, l'utilisation de la technique d'analyse pXRf présente des difficultés qui doivent pouvoir être réduites en améliorant le protocole opératoire.



2. Bibracte, Mont Beuvray. Cercle des corrélations pour les quatre métaux de base à PC14/PC15 (à g.) et à la Porte du Rebout (à d.).

BIBLIOGRAPHIE

Berranger et al. 2018 : BERRANGER (M.), NOUVEL (P.), HANTRAIS (J.), GIRARCLOS (O.), ESTUR (É.), IZRI (St.), TAILLANDIER (V.), VERRIEZ (Q.). — Un atelier métallurgique aux abords de la terrasse PC15. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray : rapport intermédiaire 2018*. Glux-en-Glenne : Bibracte – Centre archéologique européen, 2018, p. 175-208.

Fellmann et al. 1999 : FELLMANN (R.), STERN (W.), BURKHARDT (A.), REHREN (Th.). — Das Zinktäfelchen von Thormebodewald auf der Engehalbinsel bei Bern und seine keltische Inschrift. *Archéologie dans le canton de Berne : chronique archéologique et textes*, vol. 4, p. 133-175.

Istenič 2016 : ISTENIČ (J.). — Non-ferrous metals on late Republican and early Principate Roman military metalwork found in the River Ljubljanica (Slovenia). In : PAULI JENSEN (X.), GRANE (Th.) dir. — *Imitation and Inspiration, proceedings of the 18th International Roman Military Equipment Conference, Copenhagen, 9-14 juin 2013*. The Armatura Press, 2016, p. 279-285 (*Journal of Roman Military Equipment Studies* ; 17).

Mazille 2019 : MAZILLE (P.). — *Caractérisation des alliages cuivreux du I^{er} siècle av. J.-C. sur le site de PC14/PC15 à Bibracte (Nièvre/S.-et-L.) par spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (pXRF)*. Dijon : Université de Bourgogne-Franche-Comté, 2019, 78 p. (Mémoire de Master 2 ASA-ACTE).

Mazille 2018 : MAZILLE (P.). — *Établissement d'un protocole d'étude des creusets de bronziers de Bibracte (71) à partir de l'exemple de PC15*. Dijon : université de Bourgogne – Franche-Comté, 2018, 33 p. (Mémoire de Master 1 ASA).

Nieto-Pelletier 2004 : NIETO-PELLETIER (S.). — Monnaies arvernes (Vercingétorix, Cas) en orichalque. *Revue numismatique*, 160, 2004, p. 5-25.

Pernot 1993 : PERNOT (M.). — Approche de l'artisanat du « bronze » au Mont-Beuvray : la fabrication de fibules et l'organisation d'un atelier. *Revue d'archéométrie*, 17, p. 41-49.

Le macro-outillage lithique du Mont-Beuvray

MAXENCE PIETERS

Directeur du Centre ardennais de recherche archéologique (CARA), chercheur associé à l'UMR 6292 ARTeHiS

L'activité autour du macro-outillage lithique s'est limitée cette année à la tenue du stage annuel de formation à destination des étudiants et des professionnels en archéologie. L'édition 2019 a été réalisée en collaboration avec L. Jaccottey, afin d'étoffer la formation en intégrant l'outillage de mouture. Ce travail conjoint s'inscrit dans le prolongement de la préparation de la publication de synthèse sur les matériaux lithiques du site de Bibracte.

Ce stage a permis de confronter les stagiaires à deux approches différentes de l'outillage lithique, liées aux problématiques spécifiques de la mouture et de la métallurgie. Il clôt un cycle de formation qui se basait avant tout sur le matériau, critère traditionnel de classement du mobilier archéologique.

Une nouvelle formation sera proposée en 2020, recentrée sur l'activité métallurgique, en collaboration avec M. Berranger (chargée de recherche, LMC Belfort ; UMR IRAMAT 5060) et G. Hamm (CNRS, laboratoire ARTeHiS, Dijon). Elle devrait permettre d'une part une reprise des vestiges métallurgiques non encore étudiés et d'autre part de proposer une formation originale

Stage macro-outillage lithique du 3 au 7 juin 2019

Participants

- A. BRUN (université de Franche-Comté)
- P. CAUSSADE (université de Bordeaux Montaigne)
- Chr. GARCIA (université de Bordeaux Montaigne)
- L. GOURIO (Communauté de Communes de Béthune-Bruay Artois)
- R. HEUZEBROC (université de Franche-Comté)
- A. MATARESE (université de Franche-Comté)
- Chr. NITSCHÉ (université de Fribourg)
- Chl. SAURET (université de Franche-Comté)
- G. VERBRUGGHE (INRAP Grand-Est - Châlons-en-Champagne)

prenant en compte l'ensemble des composantes de l'activité métallurgique, dont le mobilier varié transcende les catégories de matériaux : métal, céramique (creusets, tuyères), lithique, scories.

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Études naturalistes

Activités du groupe paléo-environnemental

Texte assemblé par Emmanuelle BONNAIRE au nom de :

Peter BARTA (Archéobotaniste à l'université de Nitra) ; Valentina BELLAVIA (Anthracologue, Eveha, Clermont-Ferrand) ; François BLONDEL (Dendrochronologue, Artheis/Chrono-environnement) ; Emmanuelle BONNAIRE (Carpologue, laboratoire de Bio-Archéologie, Archéologie Alsace ; UMR 7209 MNHN-CNRS (AASPE) Archéozoologie, Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements, CNRS/MNHN Sorbonne universités, Paris) ; Patrik FLAMMER (Parasitologue, université d'Oxford) ; Markéta FRÁNKOVÁ (Spécialiste des diatomées, institut botanique de l'Académie tchèque des sciences, Brno) ; Olivier GIRARDCLOS (Dendrologue, ingénieur d'études CNRS, laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249), Besançon) ; Maria HAJNALOVÁ (Carpologue, Professeure associée l'université Constantin le Philosophe, Nitra) ; Isabelle JOUFFROY-BAPICOT (Palynologue, ingénieur d'études CNRS, laboratoire de Chrono-Environnement (UMR 6249), Besançon) ; Romana KOČÁROVÁ (Anthracologue, département d'Archéologie et de Muséologie, université Masaryk, Brno) ; Lenka LISÁ (Micromorphologue, institut de géologie de l'Académie tchèque des sciences, Prague) ; Libor PETR (Palynologue, institut botanique et zoologique, université Masaryk, Brno) ; Jan PETŘÍK (Pédologue et pédochimiste, département de Sciences géologiques, université Masaryk, Brno)

Depuis 2017, le rassemblement des paléo-environnementalistes actifs à Bibracte a permis de fédérer les analyses pluridisciplinaires tout en développant leurs interventions. Ces dernières se concrétisent d'abord sur le terrain auprès des équipes de recherche, mais également à travers des thématiques plus larges.

ACTIONS LES PLUS SIGNIFICATIVES DE LA CAMPAGNE 2019

Acquisition de données pluridisciplinaires, croisement des données

Sur les chantiers de La Terrasse, des Grandes Portes, du Champlain, les études paléo-environnementales sont réalisées par les membres de l'équipe de Petra Goláňová.

Cette équipe répond à un projet *Oppidum as an urban landscape: multidisciplinary approach to the study of space organisation intra muros*, financé pour les années 2019-2021 par la Fondation scientifique tchèque. L'objectif fixé est de documenter les contextes archéo-environnementaux de l'*oppidum* en appréhendant les espaces "naturels anthropisés". Les approches sont interdisciplinaires. Elles concernent la géophysique (P. Milo), les analyses pédochimiques (J. Petřík), la micromorphologie (L. Lisá), la carpologie (M. Hajnalová), la palynologie (L. Petr), l'anthracologie (R. Kočárová), la parasitologie (P. Flammer) et l'analyse des diatomées (M. Fránková).

Cette recherche pluridisciplinaire et multiscale, coordonnée par Petra Goláňová, sont présentées dans un chapitre séparé (Goláňová ce volume) et ont fait l'objet de la rédaction d'un article collectif (Goláňová *et al.* art. soumis).

Acquisition de données sur des séquences sédimentaires : géomorphologie et palynologie

Interventions 885 (J. Petřík) et 900 (I. Jouffroy-Bapicot)

L'approche des séquences sédimentaires engagées en 2016 par J. Petřík s'est développée en collaboration avec deux palynologues L. Petr et I. Jouffroy-Bapicot et une anthracologue R. Kočárová. Le premier bilan de ces recherches annuelles a stimulé la réalisation d'un article collectif (Petřík *et al.*, art. soumis, actuellement en phase 2 du processus de révision dans le N° spécial de la revue *Quaternary International* sur le Massif Central à paraître sous la direction de J.-N. Haas). Cet article propose une synthèse des données paléoécologiques acquises lors d'opérations de terrain menées par l'équipe tchèque entre 2016 et 2018. Celles-ci ont consisté en relevés de coupes et prélèvements sédimentaires dans des incisions récentes de petits vallons situés sur les pentes sud-est du Mont-Beuvray, près de Corlon et de La Bise à l'Âne (Saint-Léger-sous-Beuvray). Les analyses géomorphologiques et sédimentaires ont permis d'étudier localement des processus hydrologiques et érosifs. Des analyses palynologiques réalisées sur les prélèvements sédimentaires ont également permis de documenter l'histoire très locale de la végétation et des activités agro-pastorales. Celles-ci ont pu être replacées dans le contexte plus général du massif du Morvan.

Les résultats illustrent la présence de plusieurs phases érosives : aux II^e-I^{er} s. av. n. è., au XI^e-XIII^e s. de n. è., à la fin de la période médiévale et durant l'époque moderne. Ces phases peuvent être mises en relation avec des activités minières et/ou métallurgiques, notamment à la fin de l'âge du Fer, alors que le milieu est d'ores et déjà ouvert. Les données polliniques évoquent un milieu qui est alors très rudéralisé avec une activité pastorale

marquée et un signal beaucoup plus faible de céréali-culture. Si au Moyen Âge la présence de troupeaux est également suggérée par celle de spores de champignons coprophiles, elle est cette fois accompagnée de la culture du seigle et du développement du châtaignier. Celui-ci est encore bien ancré dans le paysage à la fin du Moyen Âge et au début de l'époque moderne (XV^e-XIV^e siècle), une période qui voit également la culture du chanvre se développer localement.

Les recherches de terrain ont également été poursuivies en dehors de l'*oppidum* afin de renseigner les données paléoécologiques microrégionales (sous la responsabilité de J. Petřík et en collaboration avec I. Jouffroy-Bapicot, dans la continuité des travaux des dernières années). L'équipe a ainsi documenté et échantillonné d'autres dépôts sédimentaires de fond de vallon près de Saint-Prix, à proximité du hameau de La Planche. Les profils documentés ont été nommés LP1 (coord. 46,9575681°N, 4,0614519°E) et LP2 (coord. 46,9559272°N, 4,0638953°E). Le premier profil contenait du charbon de bois rare et des grains de céréales carbonisés, alors que le deuxième a plutôt livré des macro-restes non-carbonisés. Des échantillons ont été soumis au laboratoire de radiocarbone de Debrecen (Hongrie). Les échantillons prélevés en vrac seront analysés selon les mêmes méthodes que celles utilisées pour les recherches antérieures.

Carpologie

Intervention 873 (M. Hajnalová)

L'activité carpologique de l'année s'est focalisée sur le séjour de recherche de M. Hajnalová (avril-juillet), dont l'ambition est de préparer une nouvelle synthèse des données carpologiques de Bibracte (Hajnalová ce volume). Ce séjour a été financé par la région de Bourgogne-Franche-Comté grâce à une bourse de mobilité allouée au laboratoire Chrono-Environnement de l'université de Besançon (O. Girardclos). La majeure partie du temps de recherche s'est déroulé à Bibracte, de façon à avoir accès aux échantillons et à la base de données du site.

En plus de cela, M. Hajnalová a consacré son mois d'août à la poursuite du traitement et de la préparation d'échantillons issus de différents chantiers de l'année, avec l'appui d'une demi-douzaine d'étudiants.

Séminaire « L'homme, les ressources végétales et minières : du site archéologique à l'environnement »

Ce séminaire transdisciplinaire a été organisé les 5 et 6 juin 2019 par le laboratoire Chronoenviro-

nement (O. Girardclos) en partenariat avec Bibracte, à l'occasion du séjour de recherche de M. Hajnalová. Il a permis d'aborder des sujets divers, certains résolument archéologiques, d'autres nettement différents, comme l'écotoxicologie de déchets laissés par les activités minières anciennes. Il avait pour objectif d'échanger sur les diverses démarches mêlant environnement et archéologie dans deux ateliers principaux impliquant des membres de Chrono-environnement et leurs collaborateurs, d'une part, la participation au programme de recherche sur l'*oppidum* de Bibracte et plus largement dans le Morvan et, d'autre part, l'action Environnements miniers : histoire, biodiversité et risques. Les questions des ressources végétales et minières ont été éclairées sous un angle archéologique, archéobotanique et archéométrique. Les communications sur les enjeux actuels ont plus largement porté sur les ressources minières, notamment les gisements du Morvan (S. Sizaret) et l'origine et le devenir de déchets de la paléo-métallurgie en Bourgogne et Franche-Comté (A. Amnai *et al.*).

Le séminaire a également proposé des présentations d'études de cas en rapport avec l'exploitation des ressources forestières : « *L'exploitation de la forêt du Morvan, de l'âge du Fer au Moyen-Âge* », exposé avec la collaboration de V. Chevassu (archéologue, Chrono-environnement), V. Balland (historien, ArteHis) et I. Jouffroy-Bapicot (palynologue, Chrono-environnement), « *Les ressources en bois d'architecture à Bibracte* » par Fr. Blondel (dendrochronologue, ArteHis/Chrono-environnement) et A. Fochesato (archéologue, EPCC Bibracte), « *Anthracologie à Bibracte : Le Theurot de la Roche* » par V. Bellavia (anthracologue, Eveha), « *Les ressources en bois de feu en contextes métallurgiques (Bibracte l'atelier de PC15, ferriers d'Aillant-sur-Tholon)* » par O. Girardclos (dendro-anthracologue, Chrono-environnement).

Les discussions sur les thématiques transversales abordées durant la journée, comme l'anthropisation et la formation des paysages, n'ont pu être abordées que de façon succincte dans un temps trop contraint, ce qui incite à créer d'autres occasions de rencontres du même genre.

Journée-atelier du groupe « Paléoenvironnement »

Une session de travail réunissant les paléo/archéo-environmentalistes impliqués dans le programme de recherche sur le mont Beuvray a été organisée le 18 septembre à Bibracte en préambule à la réunion de fin de campagne afin de poursuivre la structuration de ce groupe de travail et de préparer une présentation collective de ses travaux devant l'assemblée du lendemain.

Étaient présent(e)s: François BLONDEL, Emmanuelle BONNAIRE, Pascal BRAND, Maria HAJNALOVÁ, Isabelle JOUFFROY-BAPICOT, Anaïs LACHAMBRE, Peter BARTA.

Excusé(e)s: Valentina BELLAVIA, Olivier GIRARD-CLOS, Petra GOLÁŇOVÁ, Lisa PATOUREAU, Jan PETŘÍK.

BIBLIOGRAPHIE

Goláňová *et al.* art. soumis: GOLÁŇOVÁ (P.), HAJNALOVÁ (M.), LISÁ (L.), MILO (P.), PETR (L.), FRÁNKOVÁ (M.), KYSELA (J.), FLAMMER (P.), KOČÁROVÁ (R.), BARTA (P.) — *Complex story of one ditch: contribution of a multidisciplinary study of ditch infill to the spatial organisation in oppidum Bibracte*, article soumis.

Petřík *et al.* art. soumis : PETŘÍK (J.), ADAMEKOVÁ (K.), PETR (L.), JOUFFROY-BAPICOT (I.), KOČÁR (P.), KOČÁROVÁ (R.), GOLÁŇOVÁ (P.), GUICHARD (V.). — Landscape evolution around the oppidum of Bibracte (Morvan, France) since the Late Iron Age to the Post-Mediaeval period (3th century BC–18th century AD). *Quaternary International*, à paraître (article soumis en juillet 2019).

Analyses carpologiques

Mária HAJNALOVÁ

Professeure associée, Département d'archéologie, université Constantin le Philosophe, Nitra

Avec la participation de N. HURAJTOVÁ (université Constantin le Philosophe, Nitra), K. MRKVIČKOVÁ, T. PECHÁČKOVÁ, T. ŠPINKOVÁ (université Masaryk, Brno), G. JUZIWIŃSKA (université de Rzesow)

Cette synthèse s'appuie sur les données présentées dans le référentiel analytique du rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.

Notre intervention s'est déroulée en deux temps. La campagne de terrain estivale (du 27 juillet au 25 août) a en effet été précédée d'un séjour de recherche de 4 mois (du 1^{er} avril au 26 juillet). Nous évoquerons donc tour à tour les résultats de ces deux temps de travail.

FLOTTATION

Durant la campagne estivale, l'équipe a traité 180 échantillons de sédiments issus de Bibracte (*cf.* référentiel associé, tableau 1). Sur le total, 85 sont des échantillons de petit volume – en moyenne 0,4 l (min. 0,06 l, max. 0,3 l) – issus des carottages pédologiques de Jan Petřík à la Terrasse en avril 2019 (Goláňová et al. ce volume). Ceux-ci ont été traités par lavage manuel en laboratoire sur un tamis avec une maille de 0,25 mm. La fraction lourde a été tamisée à l'eau sur tamis de 1 mm et triée à la main pour les artefacts lorsqu'ils étaient humides. Les résidus restants ont été jetés.

Tous les autres échantillons ont été traités avec la station de flottation installée à demeure à la base technique de l'Échenault (Pour plus de détails sur la méthode, voir Goláňová 2017, p. 80-81). Des sondages de La Terrasse (chantier 4) proviennent 80 échantillons d'un volume total de 403 l (moyenne 5,04 l, min. 3,5 l, max. 11 l) et de la tranchée des Grandes Portes (chantier 17) 10 échantillons d'un volume total de 61,5 l (moyenne 6,15 l, mini 4,5 l, max. 8,5 l). Lorsque le volume des échantillons dépassait 5 l, le traitement par flottation n'a pris en compte que ce volume. Le sédiment restant a été tamisé à sec sur un tamis de 1 mm pour la récupération des artefacts. Enfin, 5 échantillons d'un volume total de 48,5 l (moyenne 8,1 l, min. 6 l, max. 9,5 l) issus du sondage 2 de La Chaume (chantier 12) ont été traités par flottation (*cf.* référentiel associé, tableau 1).

ANALYSES DE LABORATOIRE

Des analyses de laboratoire – tri et/ou détermination des macro-restes végétaux – ont été réalisées durant l'hiver 2018 et au printemps 2019 au laboratoire de Nitra. La méthode a suivi les procédures décrites par M. Hajnalová dans Goláňová 2017, p. 81.

La Chaume

On a étudié 10 échantillons issus du sondage 1 et 9 du sondage 2, tous collectés en 2018. L'information relative aux contextes échantillonnés est présentée dans les tableaux 2a et 3a (*cf.* référentiel associé) et les résultats des analyses archéobotaniques dans les tableaux 2b et 3b (*cf.* référentiel associé). L'analyse des échantillons provenant du sondage 2 – soit les données brutes publiées ici dans le tableau 3a et dans Hajnalová 2018 (Tab. 2, 3 du Référentiel) – a été soumise à la publication (Goláňová *et al.* article soumis).

Les échantillons du sondage 1 sont très pauvres en restes carbonisés (au total : 15 graines/fruits). Les taxons présents comprennent : *Secale cereale* (1), *Avena sp.* (1), *Setaria italica* (1), *Pisum/Vicia* (1), *Corylus avellana* (3), *Rumex obtusifolius/crispus* (1), *Persicaria maculosa* (1), *Persicaria mitis* (1), *Viola sp.* (1), *Polygonaceae* (1), *Indeterminata* (1). Les restes non calcinés sont plus nombreux (108 graines/fruits), mais ils signalent la contamination des strates archéologiques par des graines modernes.

Sources de l'Yonne

On a étudié 13 échantillons provenant des fouilles de 2017 et 2018 de T. Moore et R. Hoppadietz sur le complexe religieux des Sources de l'Yonne. L'information contextuelle sur les échantillons est présentée dans

le tableau 4a (cf. référentiel associé) et les résultats de la détermination archéobotanique dans le tableau 4b (cf. référentiel associé). Des graines et des fruits carbonisés sont présents dans cinq échantillons seulement. Les espèces cultivées sont représentées par des grains de *Triticum aestivum* (1) et des restes de balle de *T. spelta* (2) et *T. dicoccum* (2). Des fragments de *Corylus avellana* (4) ont été trouvés dans un échantillon. Des fragments de coques calcinées provisoirement déterminés comme cf. *Pinus pinea* (4) ont été trouvés dans un échantillon avec des graines calcinées identifiées comme probablement *Pinus* sp. (4), des graines de *Veronica hederifolia* (34), *Sambucus nigra* (7) et *S. ebulus* (2). Les seules autres graines déterminées appartiennent à de petites graminées : *Poaceae* sauvages (5) et *Setaria italica/pumila* cultivées ou adventices (2). Ces taxons signalent des terres arables, des prairies et un peuplement ligneux de conifères. La seule exception est le *Pinus pinea* qui ne pousse pas localement et qui doit avoir été importé, mais sa détermination est incertaine.

SÉLECTION ET DOCUMENTATION D'ÉCHANTILLONS POUR LA DATATION AU RADIOCARBONE (AMS)

Pour compléter et conforter les données archéologiques quant à la chronologie des dépôts archéologiques de Bibracte, A. Lachambre a de nouveau sélectionné plusieurs contextes archéologiques de position stratigraphique claire en vue de la datation radiocarbone (AMS) des macro-restes végétaux qu'ils contiennent.

Au cours de la campagne d'été, nous avons vérifié ces échantillons au microscope et sélectionné les restes qui conviennent à l'AMS. Dans la mesure du possible, les restes choisis sont des graines carbonisées bien conservées d'espèces céréalières cultivées (plantes C3) ou, si elles n'étaient pas disponibles, des brindilles de bois (ill. 1). Tous les échantillons ont été déterminés taxonomiquement et documentés par photographie microscopique.

RÉCOLEMENT DES DONNÉES CARPOLOGIQUES DE BIBRACTE

Cette tâche ambitieuse a été engagée au cours d'un séjour de recherche de quatre mois financé par la région de Bourgogne-Franche-Comté grâce à une bourse de mobilité allouée au laboratoire Chrono-Environnement de l'université de Besançon (O. Girardclos). La majeure partie du temps de recherche s'est déroulé

à Bibracte, de façon à avoir accès aux échantillons et à la base de données du site.

Depuis 2017, l'archéobotanique, comme autres disciplines scientifiques, a été plus étroitement intégrée aux projets archéologiques développés à Bibracte, tant dans leur planification que sur le terrain. À ce titre, elle sert d'outil de recherche pour reconnaître les processus attribués à la formation des sédiments et au site dans son ensemble, et aussi à décoder et interpréter les activités humaines qui ont façonné le site et son environnement. À la lumière de cette nouvelle approche, il est devenu clair que Bibracte, avec trois décennies de recherche archéobotanique, bénéficierait d'une nouvelle évaluation de l'ensemble des macro-restes végétaux collectés et étudiés à ce jour. Pour cela, on ambitionnait l'application de techniques statistiques d'extraction de données (*data mining*) pour révéler des caractéristiques et des tendances pas encore pleinement reconnues du corpus de données. En outre, compte tenu de l'évolution du programme de recherche, il semblait utile de proposer de nouvelles stratégies d'échantillonnage afin d'obtenir des ensembles représentatifs de vestiges végétaux aptes à tester les hypothèses archéologiques et paléoécologiques actuelles.

Le récolement des données a consommé un temps de travail supérieur à ce qui était estimé, malgré l'implication d'E. Bonnaire et de J. Wiethold (carpologue, Inrap & ArTeHis), qui ont l'un et l'autre contribué de façon importante à la constitution du corpus d'analyses carpologiques de Bibracte. Il a d'abord consisté à réunir, autant qu'il a été possible, les rapports, publications et notes de travail des carpologues qui ont contribué à l'étude du corpus depuis la fin des années 1980. Il s'est agi ensuite de mettre en lien ces informations avec les échantillons conservés et/ou enregistrés dans la base de données de Bibracte, puis de corriger et compléter ce qui le devait. Enfin, on s'est efforcé de préciser les données contextuelles de chaque échantillon : datation, nature de la couche archéologique, ce qui a notamment mobilisé les compétences et le temps d'A. Lachambre. L'ensemble de ce processus a permis de construire une base de données unifiée qui met en relation tous les descripteurs des échantillons archéobotaniques étudiés entre 1989 et 2012 : détermination botanique, taxons, forme de conservation, partie de plante, nombre de restes..., avec toutes les informations sur le contexte : chantier, année, UF, volume tamisé, statut de publication. Cette base de données prend la forme d'un tableur Excel qui a été organisé de façon à disposer d'un support approprié à l'utilisation par des logiciels statistiques et à l'exportation de l'ensemble des données vers des systèmes de base de données plus sophistiqués.

On a ainsi pu documenter 325 échantillons totalisant plus de 110 000 déterminations de graines et de fruits. Sur le total, H. Kroll a étudié 15 échantillons et plus de 2 700 restes, J. Wiethold 295 échantillons et plus de 105 000 restes, E. Bonnaire 15 échantillons et 2 300 restes.

146 échantillons comprennent à la fois des graines et des fruits, 31 des graines et du charbon de bois et 56 seulement du charbon de bois, tandis que 92 échantillons dépourvus de graines manquent d'information quant au charbon de bois qu'ils peuvent contenir.

Les graines et fruits se rapportent à 194 catégories taxonomiques, dont 30 catégories de céréales cultivées appartenant à 11 espèces, 15 à des taxons de légumineuses cultivées, 6 à des fruits exotiques, 9 à des fruits sauvages, 6 à des espèces d'arbres ou d'arbustes et 118 à des taxons de plantes sauvages.

Les premières approches statistiques à l'aide de l'analyse factorielle de correspondance montrent plusieurs tendances non ou mal reconnues auparavant, comme le changement des spectres des plantes le long de gradients temporels et spatiaux de l'*oppidum*.

La confrontation entre les premiers résultats de la datation au radiocarbone des macro-restes végétaux et, d'autre part, les observations stratigraphiques, appelle à la prudence quant à la datation des macro-restes végétaux par les seules ressources de la chronologie relative et de la culture matérielle des contextes excavés.

Les premiers résultats de cette recherche ont été présentés lors du séminaire « *L'homme, les ressources végétales et minières : du site archéologique*

à l'environnement » qui a été organisé autour de M. Hajnalová les 5 et 6 juin dans les murs du laboratoire Chronoenvironnement, ainsi que lors de la réunion annuelle des partenaires scientifiques du programme de recherche sur le mont Beuvray, le 19 septembre.

Au final, ce séjour de quatre mois a permis d'agrèger l'ensemble des données archéobotaniques disponibles sur le site de Bibracte et de les rassembler dans une base de données unifiée. Cependant, dans le délai imparti, la base de données n'a pas pu être élaborée dans sa forme définitive, ni encore être proposée dans un format pouvant être partagé avec la communauté scientifique *via* les bases de données spécialisées disponibles en ligne.

De même, les premières analyses statistiques ont permis de détecter une structuration des données. Cependant, le temps disponible n'a pas été suffisant pour poursuivre les recherches et détecter ou tester les forces motrices responsables de cette structuration.

La finalisation de la base de données et l'achèvement de son exploitation sont encore l'affaire de plusieurs mois de travail, et donc d'une nouvelle opportunité financière à créer pour les faire aboutir au plus vite.

Suite au séjour de M. Hajnalova, un groupe de carpo-logues a été constitué pour valoriser les données récolées et développer les actions scientifiques sur l'exploitation des ressources agricoles, production, consommation, échange, commerce et approvisionnement qui est un chapitre de l'avant-projet de publication sur l'environnement végétal à Bibracte.

UF	Taxon	Prélèvement	nbre de frags et/ou nbre de cerne de bois
B993.4.409.35	<i>Triticum spelta</i>	glume	5
B993.4.409.36	<i>Fagus sylvatica</i>	charbon de bois	2 cernes
B993.17.158.1	<i>Triticum spelta</i>	graine de céréale	2
B993.17.194.1	<i>Triticum spelta</i>	graine de céréale	3
B993.17.198.1	<i>Triticum spelta</i>	graine de céréale	2
B2002.30.1106.1	<i>Hordeum vulgare</i>	graine de céréale	2
B2002.30.1109.1	<i>Prunus sp.</i>	wood charcoal	5 cernes
B2002.30.1031.1	<i>Hordeum vulgare</i>	graine de céréale	2
B2002.30.1032.1	<i>Hordeum vulgare</i>	graine de céréale	1
B2015.34.2358.1	<i>Fagus sylvatica</i>	charbon de bois	10 cernes

1. Bibracte, Mont Beuvray. Études carpo-logiques. Sélection de graines et charbons de bois pour datation au 14C AMS.

BIBLIOGRAPHIE

Goláňová 2017 : GOLÁŇOVÁ (P.) – La Chaume - Intervention 866. In : *BIBRACTE, programme quadriennal de recherches 2017-2020 sur le Mont Beuvray. Rapport intermédiaire 2017*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2017, p. 62-88 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01671478>.

Goláňová et al. article soumis : GOLÁŇOVÁ (P.), HAJNALOVÁ (M.), LISÁ (L.), MILO (P.), PETR (L.), FRÁNKOVÁ (M.), KYSELA (J.), FLAMMER (P.), KOČÁROVÁ (R.), BARTA (P.) — *Complex story of one ditch: contribution of a multidisciplinary study of ditch infill to the spatial organisation in oppidum Bibracte*, article soumis.

Hajnalová 2018 : HAJNALOVÁ (M.) – Études archéobotaniques - Intervention 873. In : *BIBRACTE, programme quadriennal de recherches 2017-2020 sur le Mont Beuvray. Rapport intermédiaire 2018*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2018, p. 125-127; Référentiel Tables 1.- 4 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

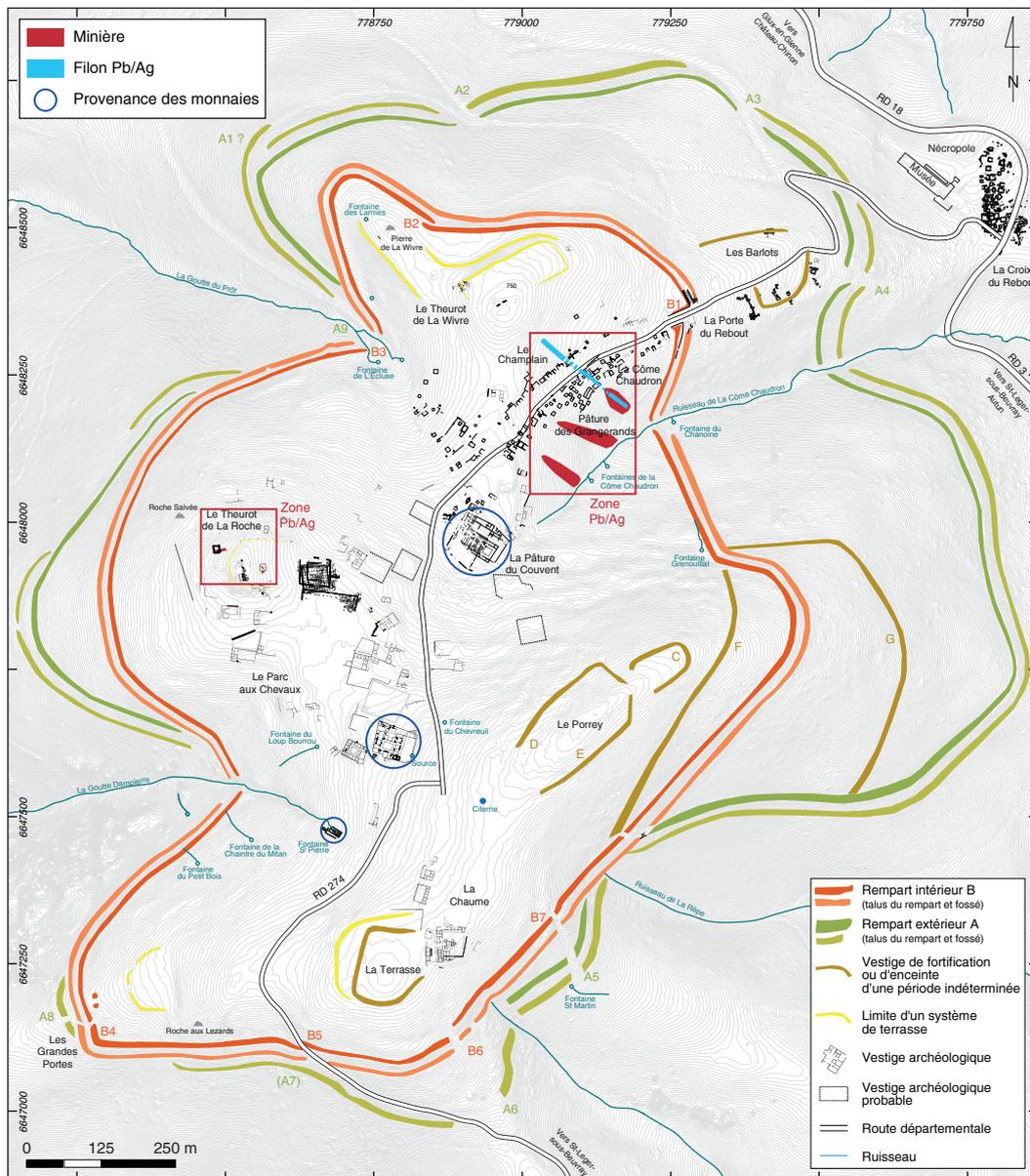
– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Archéologie minière

Études et analyses pour la publication des fouilles de la Pâture des Grangerands

BÉATRICE CAUJET
Chercheur CNRS, Laboratoire TRACES, UMR-CNRS 5608, université Toulouse 2 Jean Jaurès

CĂLIN GABRIEL TĂMAȘ
Maître de conférence - géologue à l'université Babes Bolyai, Cluj-Napoca
et Membre associé, Laboratoire TRACES, UMR-CNRS 5608, université Toulouse 2 Jean Jaurès



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Archéologie minière. Localisation des minières (zones à Pb/Ag) et des lieux de provenance des deniers sélectionnés pour analyses isotopiques du plomb (fond carte oppidum Bibracte tiré du Lidar de Bibracte).

INTERVENTION N° 917

**ÉTUDES ET ANALYSES POUR LA PUBLICATION
DES FOUILLES DE LA PÂTURE DES GRANGERANDS**

Du 3 au 22 juin 2019



Responsable de la Préparation de la publication

Béatrice CAUJET : chercheur, Laboratoire TRACES, UMR-CNRS 5608, Toulouse

Collaborateurs pour l'exploration de la fosse-puits de mine

Calin Gabriel TAMAS, Emmanuelle MEUNIER : membres associés,
Laboratoire TRACES, UMR-CNRS 5608, Toulouse)



Étude minéralogique

Călin Gabriel TĂMAȘ : Maître de conférence - géologue à l'université Babes Bolyai, Cluj-Napoca (Roumanie)
et membre associé Laboratoire TRACES, UMR-CNRS 5608, UT2J, Toulouse CLIN GABRIEL



Rédaction du rapport

Béatrice CAUJET et Călin Gabriel TĂMAȘ



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

Depuis 2018, notre équipe travaille à la préparation de la monographie sur les minières de Bibracte, chantier en tranchée de la Pâturage des Grangerands et deux minières au Theurot de la Roche (ill. 1). Nous savons désormais qu'il s'agit d'un ensemble de travaux miniers en roche conduits à ciel ouvert en longue tranchée (Grangerands) ou en tranchée-puits (Theurot) sur des filonnets, des brèches et des stockwerks de quartz à sulfures contenant de l'argent, du type galène (PbS), acanthite (Ag₂S) et covellite (CuS) (Cauuet 2018 ; Cauuet, Tămaş 2018). Pour cette raison et avant d'ouvrir de nouveaux chantiers de fouille sur de nouvelles zones à travaux miniers potentiels sur l'*oppidum* de Bibracte, nous souhaitons aboutir l'ensemble de cette publication qui permettra d'avoir un dossier d'étape complet sur l'activité minière sur le mont Beuvray, antérieure au développement de l'urbanisation de la deuxième moitié du I^{er} s. av. n. è.

RÉCOLEMENT DU MOBILIER MÉTALLIQUE DE LA PÂTURE DES GRANGERANDS

Compte tenu de la part importante de mobiliers trouvés dans la minière de la Pâturage des Grangerands, le travail conduit depuis 2018 porte sur ces mobiliers et sur la stratigraphie complexe du remplissage. Dans cette perspective, un premier récolement de contrôle et de mise en forme de la partie céramiques et amphores a été mené en 2018 ; en 2019, il a porté sur le mobilier métallique. Ce mobilier avait donné lieu en 2011 à un mémoire de Master 2 par B. Mossière (université de Dijon), examiné et corrigé par la suite par B. Girard. Le récolement a consisté en une reprise de l'inventaire (cf. référentiel analytique associé) et des dessins du mobilier métallique à partir du Master 2 de B. Mossière et des tableaux fournis par B. Girard.

Les dessins d'objets ont été contrôlés et corrigés et ceux manquants ont été faits. Il y a eu cinq campagnes de fouilles à la Pâturage des Grangerands (2005 à 2008 et 2010) et le récolement du mobilier métallique a pour le moment porté sur les deux tiers du dossier (années 2005 à 2007). Parallèlement, la base de données de Bibracte (BdB) qui comportait des mentions erronées ou absentes a été mise à jour par une actualisation des fiches existantes et la création de fiches manquantes (corrections et compléments).

L'inventaire général du mobilier provenant des campagnes de fouilles de 2005 à 2008 et 2010 (interruption en 2009) montre un total de 352 objets métalliques conservés (ill. 2) qui se répartissent en :

- 199 objets en fer ;

- 107 objets en alliage cuivreux ;
- 43 monnaies (en alliage cuivreux et en autres métaux Ag/Pb) ;
- 3 objets en autre métal (Pb).

Dans le comblement de la minière a été trouvé, en association avec des déchets d'objets métalliques, un grand nombre de scories de fer (travail de forge) et de scories cuivreuses, ainsi que des fragments de creusets avec vitrification cuivreuse (travail de bronzier). Ces éléments témoignent de rejets d'ateliers de bronzier et de forgeron. Ils n'ont pas été pris en compte pour le moment dans l'inventaire des objets métalliques. Ils feront l'objet d'une présentation séparée, sachant que l'étude et l'analyse de certaines scories cuivreuses ont déjà été conduites au laboratoire TRACES par le chimiste L. Robbiola (ingénieur CNRS). Cette étude et son auteur seront partie prenante de la monographie en cours d'élaboration.

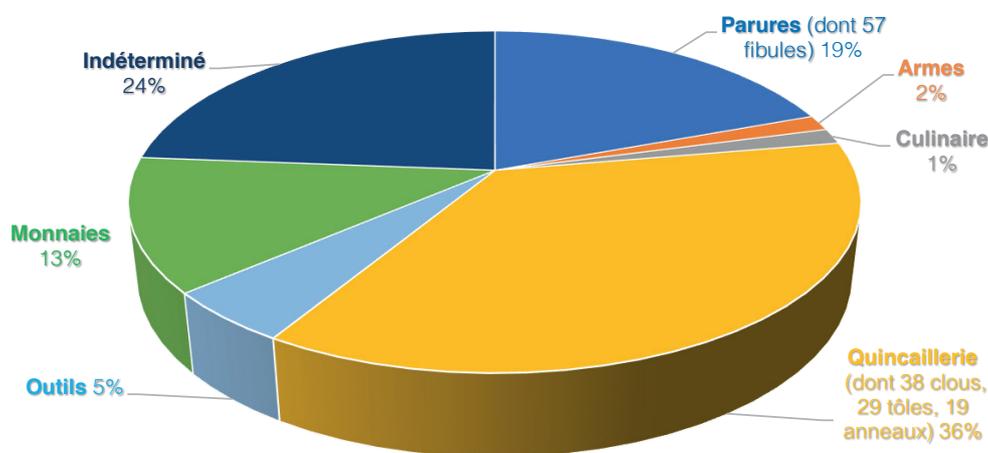
La répartition des types d'objets métalliques montre des pièces à caractère domestique et des éléments issus des ateliers d'artisans du métal situés en périphérie et rejetés dans la minière devenue une aire dédiée à cet effet au moment de son abandon (ill. 3). Près d'un quart (24 %) de ces objets n'ont pas été identifiés, car ils étaient trop fragmentaires. Tous métaux confondus (Fe, Cu, Ag/Pb), les trois quarts des objets reconnus sont des éléments de quincaillerie en fer et en alliage cuivreux (36 %), tels que des clous, des tôles, des tiges et des anneaux, pouvant correspondre aux objets fabriqués dans les ateliers installés à proximité. À cette production artisanale, on peut également associer de nombreuses fibules, 15 en fer et 42 en alliage cuivreux, ainsi que quelques outils d'artisans du métal, notamment un talon à douille et un burin.

Parmi les objets de type domestique, on trouve en premier lieu :

- 43 monnaies (13 % de l'ensemble du corpus) ;
 - quelques outils (8 couteaux ou lames et une hache ou herminette) ;
 - 3 crochets ;
 - 2 fourchettes à chaudron ou crocs ;
 - 1 extrémité de *simpulum* à tête de loup en alliage cuivreux ;
 - de la parure : 2 boucles de ceinture (une en fer et une en base cuivre), 1 bague en fer, un élément de toilette indéterminé et une pendeloque ;
 - 3 clés (2 en fer et 1 en alliage cuivreux).
- On note également la présence de quelques armes ou éléments à caractère militaire en fer : 2 flèches (dont une en alliage cuivreux), une gouttière de bouclier, un élément de fourreau et des crampons de tente (de légionnaires romains ?).

Type métal – Objet	Catégorie mobilier	Type mobilier	Nombre d'objet	Nbre Objet	Total Objet		
en fer							
Objet en fer	Parure	Fibule	15	17	199		
		Boucle de ceinture	1				
		Bague / Intaille	1				
	Arme	Flèche	1	4			
		Gouttière de bouclier	1				
		Fourreau	1				
		Type indéterminé	1				
	Culinaire	Fourchette à chaudron, Croc	2	3			
		Type indéterminé	1				
	Quincaillerie	Clé	2	80			
		Serrure / Charnière	1				
		Anneau	9				
		Crampon	2				
		Crochet	3				
		Clou et rivet à tête convexe	24				
		Clou à tête plate	1				
		Clou	7				
		Tôle	13				
		Tige	3				
		Type indéterminé	15				
		Outil	Couteau / Lame			8	17
			Hache / Herminette			1	
	Talon à douille		1				
	Burin / Ciseau / Poinçon		1				
	Type indéterminé		6				
	Déchets, Fabricat		9	9			
	Objet indéterminé		69	69			
en alliage cuivreux							
Objet en alliage cuivreux	Parure	Fibule	42	49			
		Boucle de ceinture	1				
		Pendeloque	1				
		Objet de toilette	2				
		Type indéterminé	3				
	Objet cultuel	Type indéterminé	1	1			
	Arme	Flèche	1	1			
	Culinaire	Extrémité <i>simpulum</i> – tête loup	1	2			
		Type indéterminé	1				
	Quincaillerie	Clé	1	44			
		Anneau	10				
		Crampon	1				
		Clou et rivet à tête convexe	3				
		Clou à tête plate	3				
		Tôle	16				
		Tige	4				
Type indéterminé		6					
Déchets, Fabricat		1	1				
Objet indéterminé		9	9				
en autre métal							
Objet autre métal	Objet indéterminé		3	3	3		
Monnaie							
Monnaie	Monnaie en alliage cuivreux		38	43	43		
	Monnaie en autre métal		5				
				Nombre Total Objet	352		

2. Bibracte, Mont-Beuvray. Archéologie minière. Répartition et comptage du mobilier en fer et en alliages cuivreux de la minière de la Pâturée des Grangerands.



3. Bibracte, Mont-Beuvray. Archéologie minière. Pourcentages des différents types de mobilier trouvés dans la minière de la Pâturage des Grangerands.

L'intérêt de l'étude de ce mobilier métallique est surtout de montrer son association éventuelle avec des déchets de travail du métal (scories, creusets, fabricats) dans les différents niveaux stratigraphiques ou sa présence dans des niveaux de remblais à caractère plus domestique. De même, il sera intéressant de voir où l'on retrouve les monnaies, dans des rejets d'ateliers de bronzier et de forgeron ou plutôt dans des niveaux de rejets domestiques, mais aussi dans quels niveaux se placent les quelques éléments à caractère militaire.

MINÉRALISATIONS ET MONNAYAGE DU MONT BEUVRAY : ÉTUDE ARCHÉOMÉTRIQUE EN COURS

Les informations acquises ces dernières années sur les minéralisations du mont Beuvray ont permis de poser la problématique des débouchés potentiels de la production d'argent avérée sur le territoire éduen et en particulier à l'emplacement de l'*oppidum* de Bibracte (Cauuet, Tămaş 2016, 2017 et 2018). L'étude des monnaies éduennes et la découverte d'au moins deux coins monétaires sur le site ont montré qu'un atelier monétaire a dû fonctionner sur le site, produisant notamment des deniers d'argent (Gruel,

Popovitch, 2007, p. 25). Dans cette optique, une étude archéométrique a été lancée dans le but de comparer les compositions isotopiques du plomb de plusieurs échantillons de minerai du mont Beuvray avec celles d'un lot de monnaies gauloises en argent découvertes sur différents chantiers de fouilles de l'*oppidum* (ill. 4).

Pour les monnaies gauloises en argent, la sélection a été faite par K. Gruel à partir des lots de deniers trouvés sur le site. Cette sélection comprend 9 deniers éduens et 1 denier lingon, correspondant à six pièces en argent fourré et à quatre en argent massif (ill. 4). La mise en évidence du caractère argentifère des minéralisations exploitées sur le mont Beuvray permet donc de supposer une utilisation de l'argent métal produit sur le site pour la production monétaire à Bibracte.

Notre démarche est fondée sur l'acquisition des données isotopiques du plomb pour 15 échantillons de minerai prélevés lors de différentes campagnes de fouilles de 2008 à 2017 et de trois courtes campagnes de prospection de terrain en 2008, 2017 et 2018. À ce jour, on connaît sur le mont Beuvray deux zones de minerai à plomb argentifère, à savoir (*cf. supra*, ill. 1) :

- une zone dans le secteur de la Côme Chaudron, du Champlain et de la Pâturage des Grangerands (secteur de la minière fouillée) ;
- une zone autour du Theurot de la Roche.

Code Inventaire Bibracte	N° Echantillon Analyse isotopique	Année découverte	Site découverte	Métal	Autorité émettrice
B993.9.2129.3	M101	1993	Pâturage du Couvent	Argent	<i>Aedui</i>
B992.8.308.30	M102	1992	Fontaine Saint Pierre	Argent fourré	<i>Aedui</i>
B992.7.5139.1	M103	1992	Parc aux Chevaux	Argent fourré	<i>Aedui</i>
B992.8.221.6	M104	1992	Fontaine Saint Pierre	Argent	<i>Aedui</i>
B995.2.507.3	M105	1995	Beuvray-Prospection	Argent fourré	<i>Aedui</i>
B995.7.5724.1	M106	1995	Parc aux Chevaux	Argent fourré	<i>Aedui</i>
B992.9.1502.4	M107	1992	Pâturage du Couvent	Argent fourré	<i>Lingones</i>
B992.9.1655.2	M108	1992	Pâturage du Couvent	Argent	<i>Aedui</i>
B992.8.276.6	M109	1992	Fontaine Saint Pierre	Argent	<i>Aedui</i>
B992.9.1552.16	M110	1992	Pâturage du Couvent	Argent fourré	<i>Aedui</i>

4. Bibracte, Mont-Beuvray. Archéologie minière. Inventaire des 10 deniers en argent trouvés à Bibracte et échantillonnés pour des analyses isotopiques du plomb

Les 15 échantillons proviennent de différents corps de minerai rencontrés dans ces zones (filon, brèche, stockwerk et encaissant rhyolitique). Ils doivent permettre de bien caractériser le plomb et donc l'argent associé extraits de ce contexte minéralogique (ill. 5).

Les analyses isotopiques minerais/monnaies seront effectuées par M. Chiaradia, géochimiste de l'université de Genève (Suisse) et les résultats d'analyse devraient nous parvenir au début de l'année 2020. L'interprétation des données géologiques (minéralogie), isotopiques (Pb) et géochimiques (analyses des traces effectuées par le laboratoire ALS en 2018) se fera en lien avec l'université Babeş-Bolyai de Cluj

(C. Tămaş) et l'université d'Orléans (E. Marcoux et S. Sizaret). S. Baron du laboratoire TRACES, qui a mené les premières analyses isotopiques sur des déchets métalliques en alliage cuivreux et des minéralisations échantillonnées dans la mine de la Pâturage des Grangerands en 2012-2013 (programme ANR – MINEMET), participera également à la confrontation des différents résultats obtenus.

En 2020, la mise au net du mobilier métallique des campagnes de fouilles de 2008 et de 2010 sera poursuivie, ce qui permettra de finaliser l'analyse croisée des unités stratigraphiques et des mobiliers (céramiques, amphores, objets métalliques...).

No.	No. laboratoire	Localisation (année de fouille)	Description sommaire
1	3214	Come Chaudron (2008)	Minéralisation galène, pyrite
2	3215	Come Chaudron (2008)	Minéralisation galène, pyrite
3	3216	Come Chaudron (2008)	Minéralisation galène, pyrite
4	4868	Theurot de la Roche (2016)	Minéralisation Ag-Pb
5	4995	Theurot de la Roche (2017)	Stockwerk, puits P2
6	5000	Theurot de la Roche (2017)	Toit filon L9 (Rapport 2017)
7	5004	Theurot de la Roche (2017)	Filon sole puits P2 (Rapport 2017)
8	5010	Theurot de la Roche (2017)	Stockwerk, puits P2
9	5016	Theurot de la Roche (2017)	Brèche
10	5130	Champlain	Filon
11	5131	Champlain	Brèche
12	5133	Theurot de la Roche (2018)	Roche encaissante (tuf ?)
13	5134	Theurot de la Roche (2018)	Roche encaissante (tuf ?)
14	5137	Come Chaudron (Gilles Hamm)	Filon
15	5295	Pâturage des Grangerands (2008)	Quartz dans encaissant rhyolite

5. Bibracte, Mont-Beuvray. Archéologie minière. Présentation synthétique des informations sur les échantillons de minerai en cours d'analyse isotopique du plomb.

BIBLIOGRAPHIE

Cauuet 2018 : CAUJET (B.). — Sources et productions d'argent en Gaule aux âges du Fer. In : HIRIART (E.), GENECHESI (J.), CICOLANI (V.), MARTIN (S.), NIETO-PELLETIER (S.) dir. — *Monnaies et archéologie en Europe celtique : Mélanges en l'honneur de Katherine Gruel*. Glux-en-Glenne : Bibracte 29, 2018 (Bibracte ; 28), p. 173-182.

Cauuet et al. 2016 : CAUJET (B.), TĂMAȘ (C.G.), MUNTEANU (G.). — Le versant oriental du Theurot de la Roche. Fouille d'une minière pour l'argent sur le sommet du Beuvray à Bibracte. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 2016*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2016, p. 183-203 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01442242>.

Cauuet, Tămaș 2017 : CAUJET (B.), TĂMAȘ (C.G.). — Fouille d'une minière pour l'argent sur le versant oriental du Theurot de la Roche. In : GUICHARD (V.) dir. — *Rapport intermédiaire 2017 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2017, p. 166-184 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01671478>.

Cauuet, Tămaș 2018 : CAUJET (B.), TĂMAȘ (C.G.). — Préparation de la publication des fouilles de la Pâturage des Grangerands à Bibracte. In : GUICHARD (V.) dir. — *Rapport intermédiaire 2018 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 141-149 [en ligne], *Rapport de recherche* : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

Gruel, Popovitch 2007 : GRUEL (K.), POPOVITCH (L.). — *Les monnaies gauloises et romaines de l'oppidum de Bibracte*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2007 (Bibracte ; 13).

– 2 –

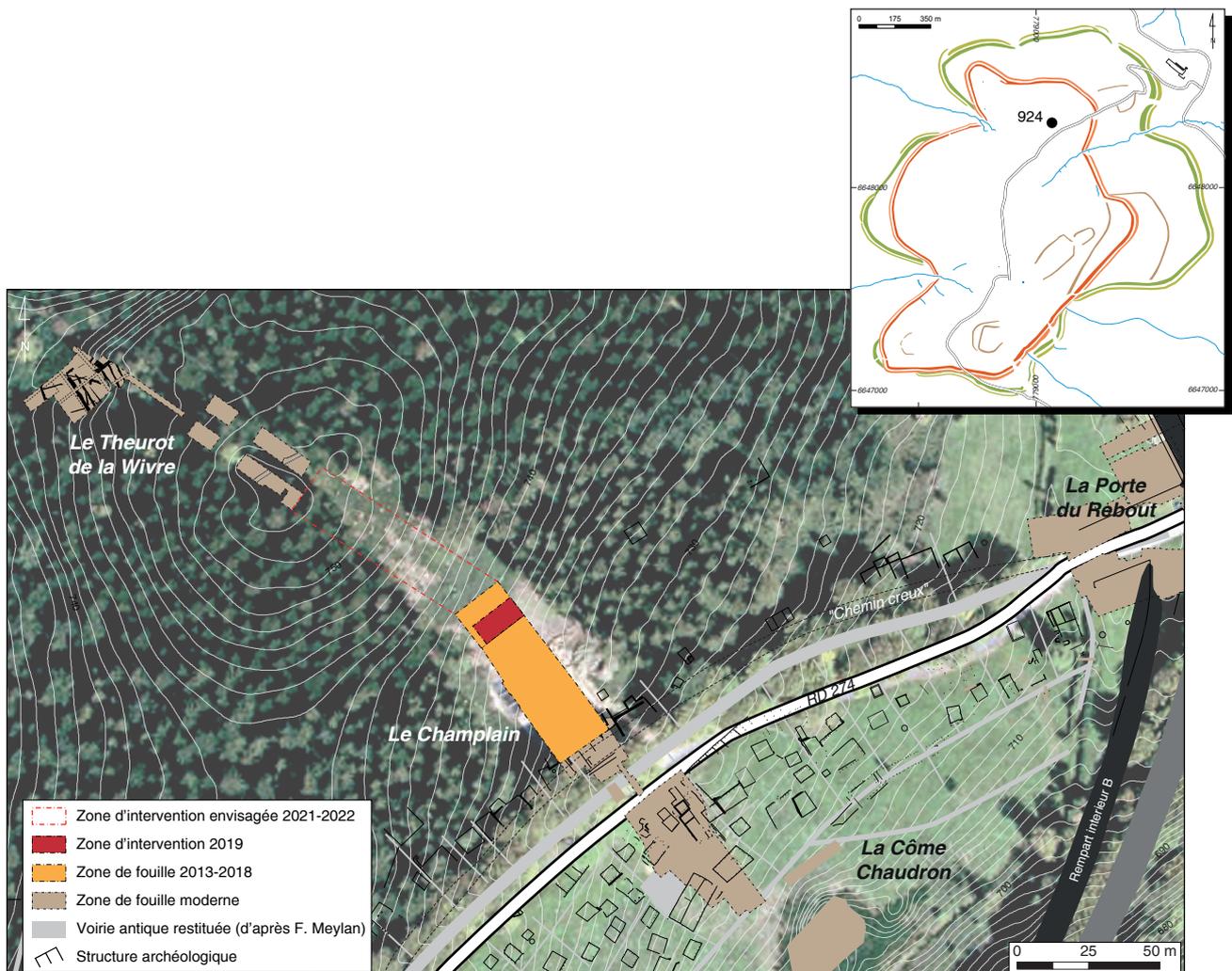
Les groupes de travail et leurs actions
Quartier du Champlain

Le quartier du Champlain

TOMASZ BOCHNAK
Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów

GILLES HAMM
CNRS, laboratoire ARTeHiS, Dijon

Cette synthèse s'appuie sur les données (catalogues des unités de fouille, des minutes de fouille, diagramme stratigraphique et tableaux céramique) présentées dans le référentiel analytique du rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.



I. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Localisation de la fouille 2013-2019 (DAO Bibracte/A. Meunier. Fond orthophotographique ©IGN, 2014).

INTERVENTION N° 924

LE QUARTIER DU CHAMPLAIN

130 m² fouillés sur 1255 m² d'emprise totale du chantier
Intervention du 8 juillet au 2 août 2019
Post-fouille du 5 au 9 août 2019



Direction du chantier

Tomasz BOCHNAK : professeur HDR, université de Rzeszów, Pologne
Gilles HAMM : ingénieur d'études CNRS, labo. ARTeHIS - UMR 6298, Dijon

Responsable terrain

Katarzyna SKOWRON : doctorante, université de Rzeszów, Pologne
Bogumiła WOLSKA : Université de Gdańsk, Pologne



Équipe de fouille

Piotr BAŃDUR (Université de Rzeszów) ; Krzysztof BRATKO (université Jagellonne, Cracovie) ;
Kuba BOBROWSKI (université Jagellonne, Cracovie) ; Katarzyna CHRUŚCICKA (université de Rzeszów) ;
Julien GIGUE (université Lumière Lyon 2) ; Louise GUEDJ (université de Strasbourg) ;
Natalia KOTULA (université de Rzeszów) ; Elisa SCHNEIDER (université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) ;
Mathilde SETAN (université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) ; Mikołaj WIKTOROWSKI (université Jagellonne, Cracovie) ;
Karolina WENC (Université de Rzeszów) ; Anđželika ZIOBRO (université de Rzeszów)



Topographie, orthophotographie

Arnaud MEUNIER : archéologue géomaticien, Bibracte

Cartographie, DAO

Arnaud MEUNIER ; Krzysztof BRATKO ; Elisa SCHNEIDER ; Mathilde SETAN

Étude du mobilier non céramique

Gilles HAMM ; Katarzyna SKOWRON avec la collaboration de Tomasz BOCHNAK

Étude du mobilier céramique

Małgorzata WAWER (musée archéologique de Cracovie) avec la collaboration de
Maria GAWROŃSKA (musée archéologique de Cracovie), Jan KYSELA (université Charles, Prague)

Étude des amphores

Małgorzata WAWER : musée archéologique de Cracovie ; Kristina DOLEŽALOVÁ, Jan KYSELA,
Jana MATZNEROVÁ : université Charles, Prague

Rédaction du rapport

Małgorzata WAWER ; Jan KYSELA



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

INTRODUCTION

Les fouilles dans le secteur du Champlain pour cette troisième année du programme quadriennal 2017-2020 sur le Mont Beuvray sont la poursuite du programme de recherche 2013-2016, Action 1.4: reconnaissance de l'organisation spatiale de l'*oppidum* (Goláňová *et al.* 2013; 2016; Bochnak *et al.* 2014; 2015; 2017; 2018). La zone de fouille est située en amont du chantier ouvert par J.-P. Guillaumet et D. Dungworth dans les années 2000-2006 et en aval de celui ouvert par Th. Luginbühl en 2006-2007 (ill. 1). L'objectif de cette fouille est la poursuite de l'exploration d'un transect de 20 m de large perpendiculairement aux terrasses qui jalonnent la pente, entre les ateliers artisanaux du Champlain situés le long de la voie principale et le sommet du Theurot de la Wivre. Il s'agit d'obtenir un profil complet reliant les zones déjà fouillées, de reconnaître la stratigraphie de cette partie de l'*oppidum* et d'en caractériser l'occupation. Un autre but, méthodologique, est de confronter les résultats de la fouille avec ceux des prospections géophysiques préalablement réalisées par l'équipe de P. Milo (université Masaryk de Brno; Milo, Goláňová 2012; Milo *et al.* 2017). En réalité, la prospection géophysique de la zone fouillée en 2019 n'avait pas révélé d'anomalie importante. De fait, la zone du Champlain ne semble pas très adaptée pour l'installation d'habitats du fait de la forte pente du terrain. Cette pente présente aussi un inconvénient pour la conservation des vestiges archéologiques, ceux-ci ayant subi une forte érosion. Ce secteur a en outre été occupé par un champ qui était encore cultivé au milieu du XX^e siècle, avant que des résineux n'y soient plantés (Bochnak *et al.* 2015). Comme l'ont montré les campagnes précédentes, tous ces éléments de contexte ont fortement impacté l'état de conservation des couches archéologiques. Malgré cela, et contre toute attente, les campagnes antérieures ont révélé que l'ensemble du versant avait été aménagé avec des terrasses artificielles accueillant des bâtiments. La campagne de 2018 avait permis l'extension du transect vers le sommet de Theurot de la Wivre sur une emprise de 15 x 20 m (Bochnak *et al.* 2017; 2018).

OBSERVATIONS STRATIGRAPHIQUES ET PLANIMÉTRIQUES

L'objectif – limité – de la campagne 2019 était d'achever la fouille d'une zone décapée en 2018, soit une surface d'environ 17 x 13 m (ill. 2-4). Il s'agissait plus précisément de finir l'exploration de la partie du chantier où la couche superficielle de colluvionnement était particulièrement épaisse, et où l'on présumait

l'existence d'une terrasse artificielle, avec deux foyers visibles en coupe [1934=1982] et [1936=1987] (ill. 5).

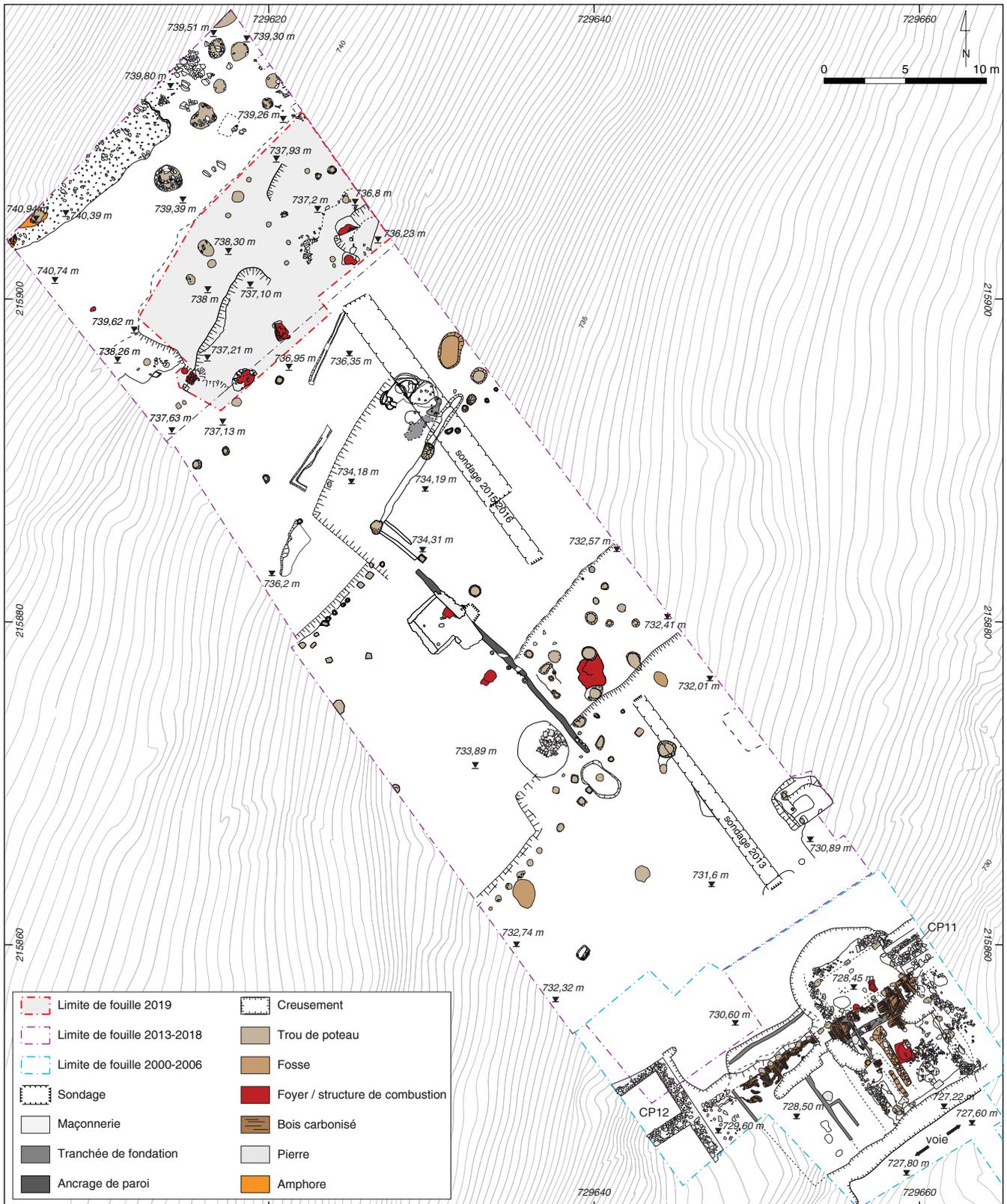
La couche de colluvionnement [1943=1945=1949], de couleur brun marron et plus ou moins pierreuse, recouvrait la presque totalité de l'emprise fouillée sur une épaisseur de quelques centimètres à 40 cm. C'est seulement dans sa partie sud-est qu'on a pu observer dès le décapage les lambeaux d'un remblai de construction sous-jacent [1959], également de couleur brun-marron, contenant du gravier et quelques petites pierres.

Le profil oriental de la fouille montre une séquence stratigraphique peu lisible (ill. 6): l'humus recouvre la couche de colluvion [1943] qui repose sur le remblai [1972] ou directement sur le sol géologique [1941], parfois très rocheux. Malgré cela, la fouille a révélé une situation stratigraphique et planimétrique assez riche, avec la présence de deux terrasses artificielles juxtaposées, et désignées par la suite par leur numéro d'unité stratigraphique "englobante": [1988] et [1989] (*cf. supra*, ill. 5; 7).

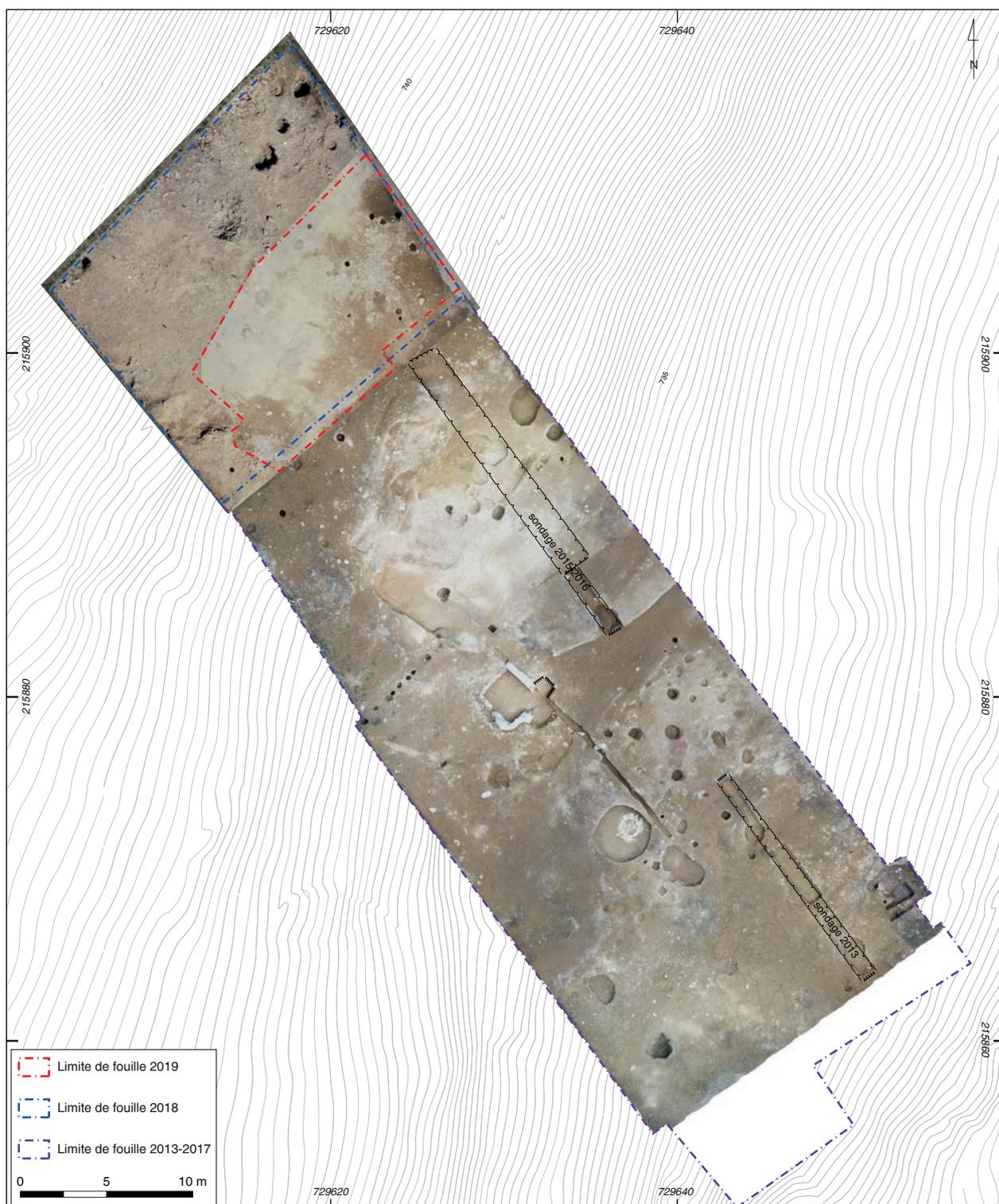
La terrasse [1988] (terrasse 3)

La terrasse [1988], située à la cote 737,1, est le prolongement de la terrasse 3, dont la partie sud avait été identifiée en 2017. Sa géométrie est incomplètement connue puisqu'elle est tronquée en aval par la terrasse 4 (Bochnak *et al.* 2017, 189-193), sa limite la plus nette étant constituée par son angle nord, surcreusé dans le substrat géologique (creusement [1990]). Elle présente une largeur allant de 4 m à 14 m environ. Sa longueur est d'au moins 9,4 m, mais il n'est pas exclu qu'elle se prolongeait au-delà vers le sud-ouest.

Trois foyers sont en relation avec cette terrasse: [1982], fortement endommagé et présent sous la forme d'une fine couche rubéfiée, [1987], composé de terre cuite partiellement rubéfiée avec quelques fragments d'amphores, et [1986] qui est le mieux conservé. Ce dernier se présente comme une surface en terre cuite rubéfiée [1983] recouvrant une couche de fragments d'amphores [1984] disposés sur une couche pierreuse [1985] (ill. 8). Autour des foyers [1986] et [1987], on a noté de petits lambeaux brun et brun foncé (respectivement [1992] et [1991]) qui constituent vraisemblablement les restes d'une surface de circulation. Un autre petit lambeau [1997] appartenant à la même surface a été identifié près du creusement [1990], ce qui nous permet de considérer que les aménagements anciens sont assez bien conservés dans cette partie de la terrasse. Cependant,



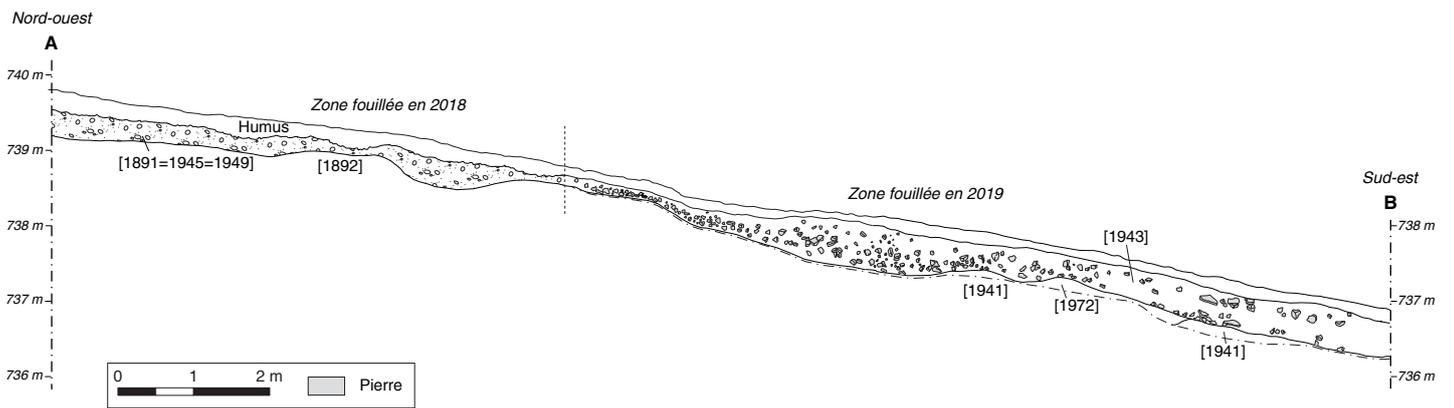
2. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Plan d'ensemble de la fouille 2013-2019, assemblée avec la zone de fouille de 2000-2006 (J.-P. Guillaumet, D. Dungworth ; DAO Bibracte / A. Fochesato), avec la localisation du secteur étudié en 2019 (DAO Bibracte/A. Meunier d'après les données de l'équipe de fouille).



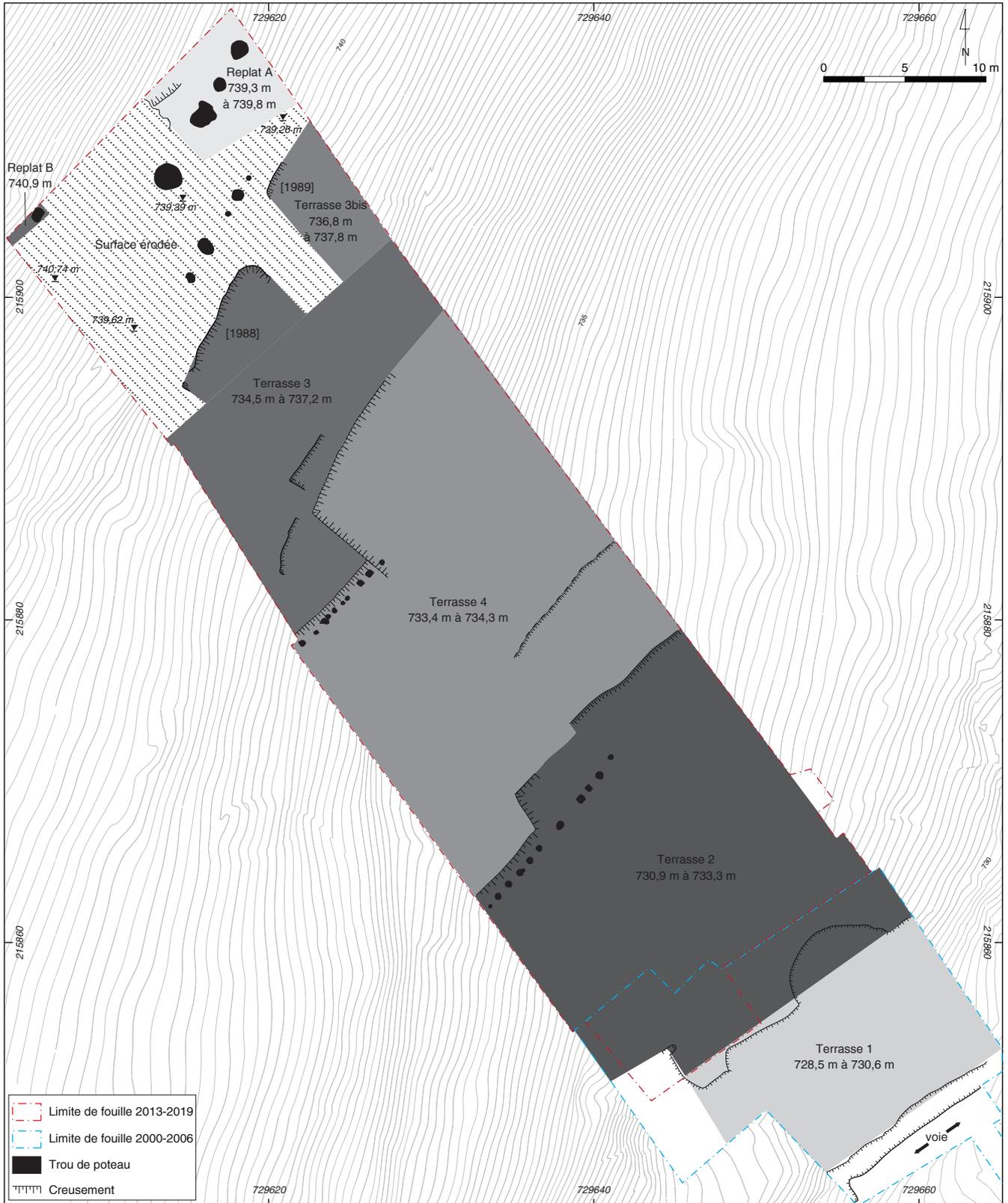
3. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Orthophotographies combinées en fin de fouille 2017, 2018, 2019 de la zone étudiée en 2013-2019 (Bibracte/A. Meunier).



4. Bibacte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Vue oblique vers l'ouest du secteur fouillé en 2019 en fin d'intervention (cliché Bibacte/A. Meunier, n° 122573).



6. Bibacte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Coupe du secteur fouillé en 2018 et 2019 (localisée sur l'ill. 5 ; DAO Bibacte/A. Meunier d'après les données de l'équipe de fouille).



7. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Cartographie schématique des terrasses artificielles identifiées dans la zone fouillée entre 2000 et 2019 en amont de la grande voie (DAO Bibracte/A. Meunier et G. Hamm).



8. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Sole du foyer [1986] (cliché équipe de fouille).

aucun trou de poteau ni aucune tranchée de fondation de paroi n'a pu être attribué avec certitude à cette terrasse. Par ailleurs, la relation avec les trous de poteaux découverts en 2017 au sud de la zone étudiée n'est pas évidente, pas plus que celle avec les nouveaux trous de poteaux [1956], [1958] et [2005] découverts en 2019 au nord-est. Au vu des restes de sols d'occupation et des foyers, la terrasse était probablement abritée, ce qui suppose l'existence de structures de couverture légères qui n'ont pas laissé de traces.

La terrasse [1989] (terrasse 3 bis)

La deuxième terrasse découverte en 2019 se trouve dans la partie orientale de la zone fouillée. Les structures qui s'y rattachent attestent deux phases d'occupation séparées par le remblai [1959]. La situation stratigraphique observée en plan est malheureusement peu lisible en coupe.

La première occupation comprend le remblai [1972] qui égalise un premier creusement de terrasse [2003] affectant le sol naturel [1941]. Dans ce remblai ont été creusés les trous de poteau [1994]

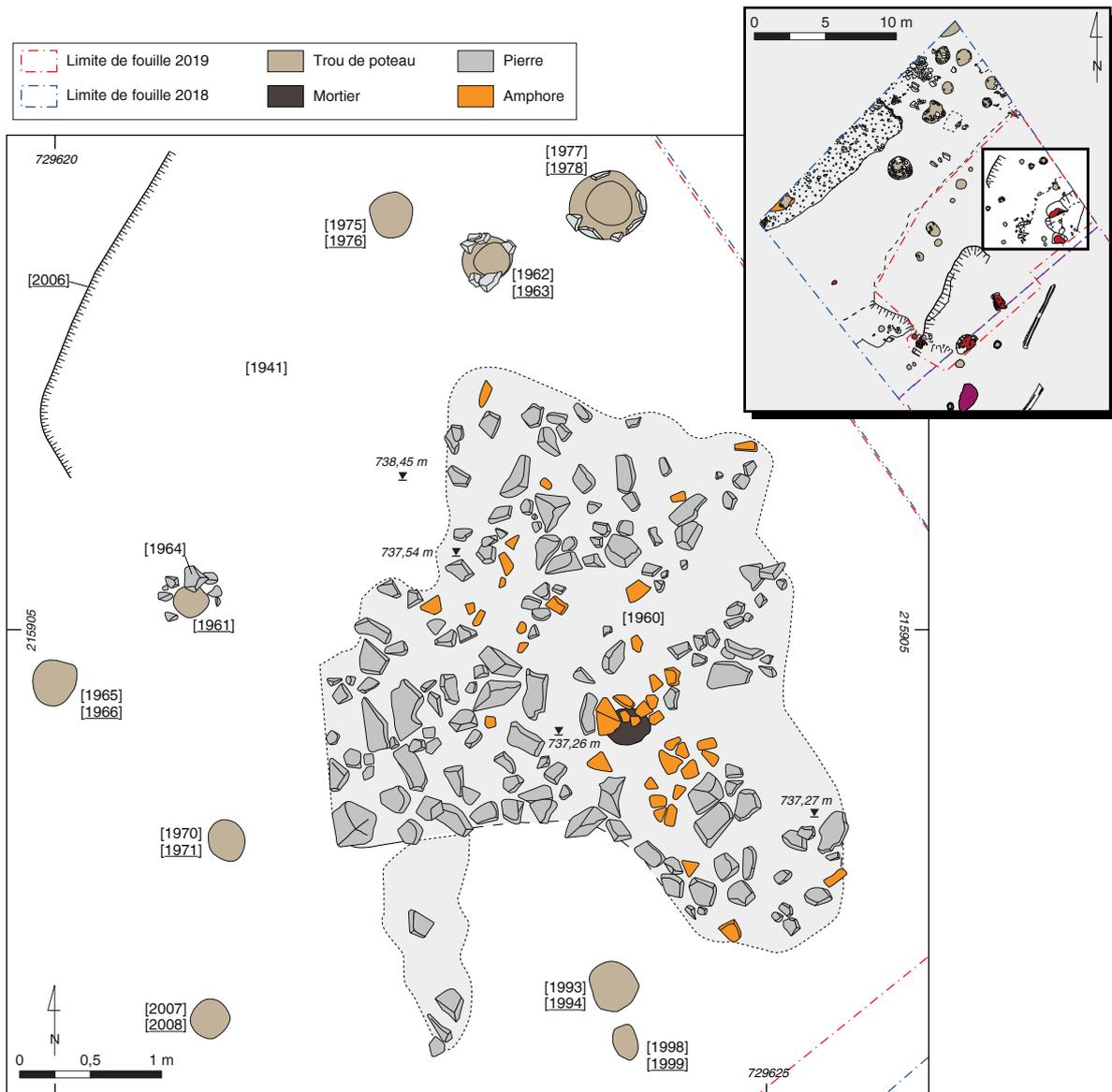
et [1999] et un foyer [1995] a été installé à sa surface. Sur ce même remblai a aussi été déposée une couche de nivellement supplémentaire seulement conservée sous la forme du petit lambeau [2002], servant d'appui au foyer [1996]. La relation stratigraphique et fonctionnelle entre les trous de poteau [1994, 1999] et les foyers [1995, 1996] n'est pas établie.

Après l'abandon (la démolition ?) des structures auxquelles appartenaient ces trous de poteau et ces foyers, une nouvelle couche de nivellement [1959] est venue recouvrir l'ensemble, ce qui a permis d'obtenir une surface horizontale pouvant atteindre 3 x 5 m à l'origine et orientée dans le sens de la pente, du nord-ouest au sud-est. Cette plateforme servait d'appui à une couche de préparation de sol [1960] faite de pierres et de fragments d'amphores (ill. 9). Elle est limitée au nord-ouest par le creusement [2006] dans le sol naturel [1941]. L'extrémité sud-est a été tronquée par l'érosion. Près de son extrémité nord-ouest, ont été mis au jour les trous de poteau [1961] (avec calage surmonté de pierres [1964]) et [1976], dont l'alignement est parallèle au creusement linéaire [2006], ce qui suggère leur relation fonctionnelle. La plateforme ne présente pas de limite nette au nord-est et au sud-ouest. L'ensemble a été enregistré comme témoignant de la terrasse aménagée [1989], avec un niveau de circulation à la cote 737,3 environ.

Les autres trous de poteau situés dans cette zone – [1963] avec le calage [1981] et [1978] avec le calage [1980] –, ne forment pas d'alignements attribuables avec certitude à la plateforme. On ne peut pourtant pas non plus les associer aux structures plus anciennes recouvertes par le remblai [1959]. Au vu des différences d'altitude (≥ 40 cm), il est peu probable qu'ils aient fonctionné dans une même construction. Il ne faut pas oublier que la fenêtre du chantier, située perpendiculairement à la route départementale (et, *grosso modo*, perpendiculairement à la voie antique), n'est pas perpendiculaire au système de terrasses du Champlain qui, lui, s'adapte à la pente qui pivote du sud-est vers l'est quand on progresse vers l'amont.

Autres aménagements

Les terrasses [1988] et [1989] ne présentent pas de liens stratigraphiques. On note néanmoins que la paroi nord-ouest [1990] de la terrasse [1988] est parallèle à l'alignement des trous de poteaux [1961] et [1976] situé dans la partie nord-ouest de la terrasse [1989], ce qui permet de supposer que les terrasses en question ont été aménagées, ou du



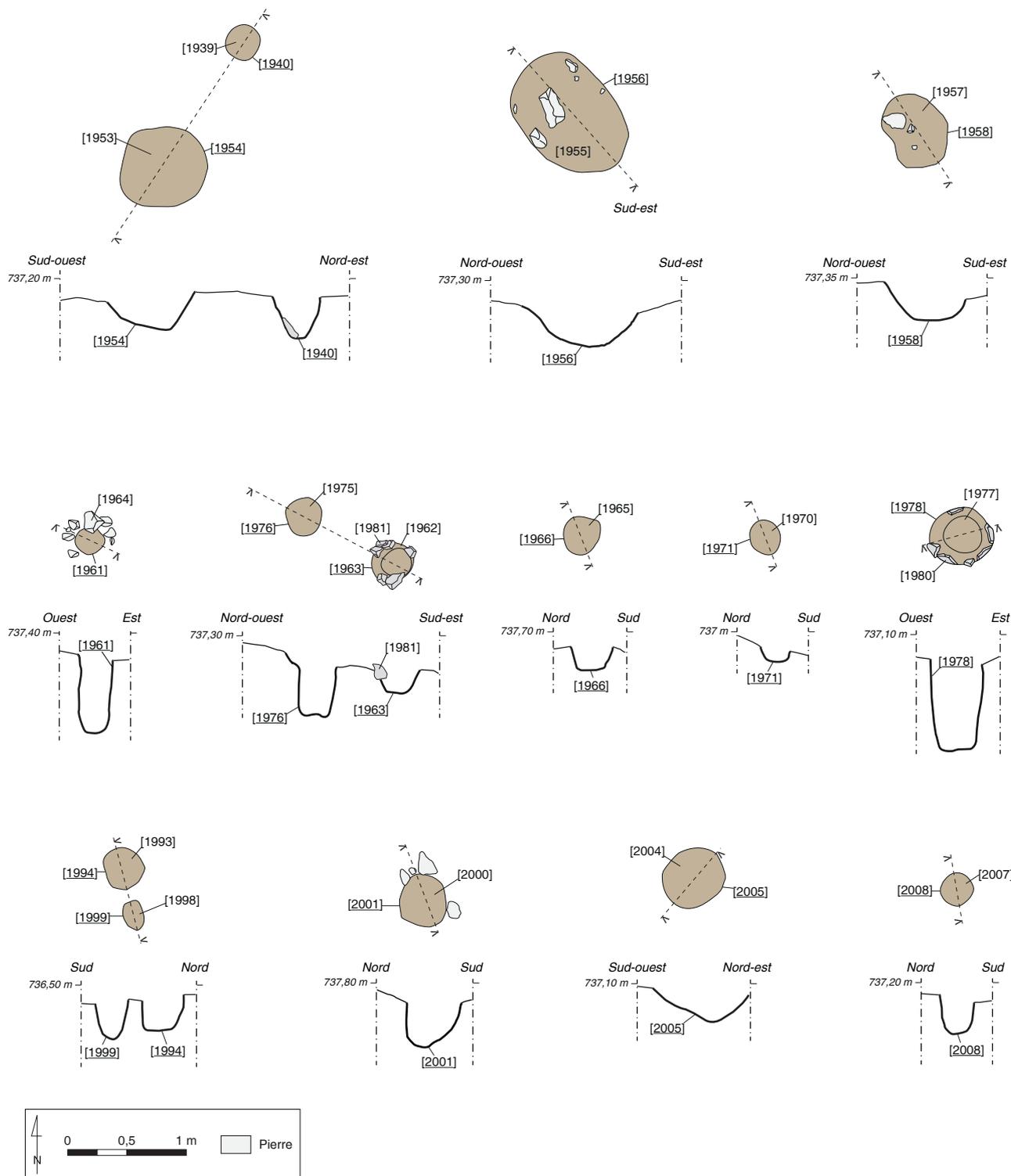
9. Bibacte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Plan détaillé des aménagements de la terrasse [1989] (DAO Bibacte/A. Meunier d'après les données de l'équipe de fouille).

moins occupées simultanément. Entre les deux terrasses se trouvait une zone non-nivelée de surface irrégulière, peut-être à cause de chablis. On y a distingué les trous de poteaux [1966], [1971] et [2008] dépourvus de liens stratigraphiques avec les autres structures du secteur.

Nous ne pouvons non plus préciser la relation stratigraphique et fonctionnelle du groupe de six fosses ou trous de poteaux de faible profondeur (< 20 cm) [1940, 1952, 1954, 1956, 1958, 2005] observés au nord / nord-ouest des terrasses [1988] et [1989] (ill. 10). Ils peuvent

être en lien avec ces terrasses situées en contrebas ou des constructions implantées plus en amont, dans la zone fouillée en 2018.

Le trou de poteau [1961] était dépourvu de remplissage, mais un calage en pierres [1964] l'entourait. Les trous de poteau [1978] (avec le calage [1980]), [1963] (avec le calage [1981]) et [1976], situés au bord du chantier, peuvent être en relation avec des structures situées au dehors de la fouille. Cependant, le trou [1963] s'inscrit dans le plan général de la terrasse [1989].



10. BibRACTE, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Plan et profil des structures en creux fouillées en 2019 (DAO BibRACTE/A. Meunier d'après les données de l'équipe de fouille).

Synthèse

Les observations limitées de la campagne 2019 permettent de documenter deux aménagements en terrasse (terrasses 3 et 3 bis). Avec ceux observés les années précédentes (*cf. supra*, ill. 7), ils témoignent d'une occupation dense de l'ensemble du versant, pendant une partie au moins de la période d'occupation de l'*oppidum*. Il s'agit de terrasses de faible envergure, qui correspondent sans doute à des unités d'habitations. Elles sont alignées sur le tracé de la grande voie dans la partie aval du transect où la pente naturelle du terrain est faible. Vers l'amont, où la pente se renforce, leur orientation pivote progressivement de façon à ce que le grand axe des terrasses demeure parallèle aux courbes de niveau.

MOBILIER DE LA FOUILLE 2019

Seul le mobilier non céramique a fait l'objet d'un inventaire et d'une étude préliminaire. Il comprend 1 382 objets pour un poids de 48 kg environ, y compris 151 fragments de parois de four scorifiées (1,65 kg) et deux fragments de brique à vent (0,86 kg).

Comme à l'habitude, la majorité provient du nettoyage [1937] et des couches superficielles de colluvions. Dans les couches en place se trouvaient seulement deux objets significatifs.

Mobilier provenant de couches sur place

La couche de nivellement [1959] a fourni un potin à la triskèle zoomorphe de la classe 3, typique pour le mont Beuvray (*cf. infra*, ill. 16, n° 1) où elle est datée de LTD1 (Gruel, Popovitch 2007, 194, 195).

De la couche de préparation [1960] provient un mortier tripode (*cf. supra*, ill. 13, n° 1). D'un poids de 0,52 kg, cet objet peu commun à Bibracte a été façonné dans du grès grossier à quartz millimétriques anguleux et petits feldspaths blancs, ce qui correspond à un grès de type Fangy (identification de L. Jaccotey). On connaît des pièces semblables dans des contextes tar-do-laténiens et augustéens (Boyer, Farget 2008).

En dehors de ces deux objets, les couches en place ont fourni du mobilier qui n'a pas de valeur de marqueur chronologique : 40 clous (0,38 kg) et 4 fragments de quincaillerie – déchets (32 g). L'activité métallurgique est attestée par 46 fragments de scories (0,86

kg), 30 battitures (0,7g), 3 fragments d'émail (0,2g) et 16 fragments de parois de four (0,12 kg).

Mobilier provenant des couches de colluvions et du décapage

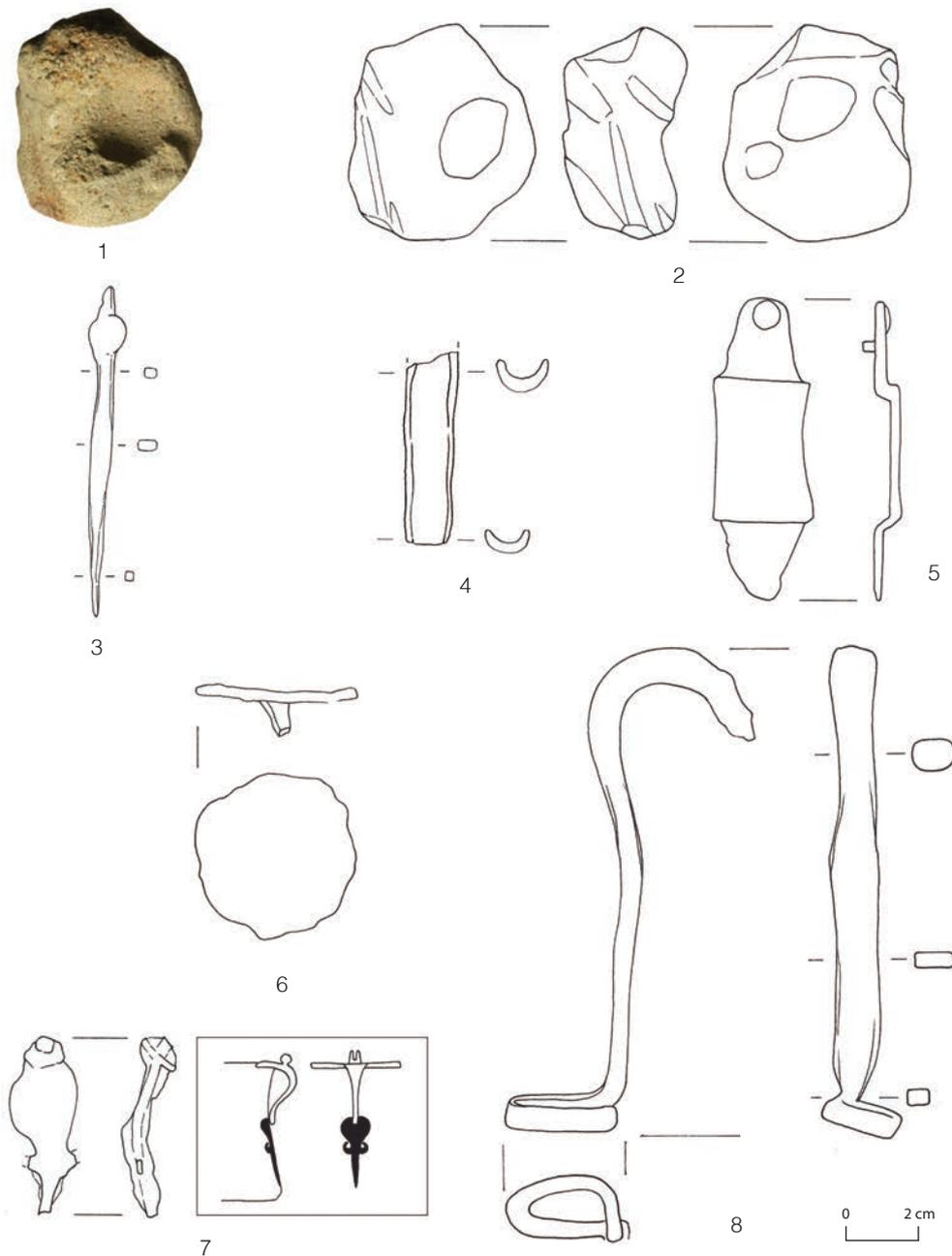
La datation de ce mobilier permet une vision d'ensemble sur la chronologie et la fonction du secteur. Certains objets attestent d'activités artisanales, d'autres ont une vocation militaire, domestique et vestimentaire.

Un fragment de brique à vent (ill. 11) atteste d'une activité métallurgique. Parmi le mobilier à vocation artisanale, il faut aussi mentionner un abraseur pour objets hémisphériques/cabochons (ill. 12, n° 1-2), d'un type déjà identifié par J.-G. Bulliot au Champlain (« *pierre percée de trous demi-sphériques, pour polir les têtes de clous en bronze* » ; Bulliot 1899, p. 81 et 279 ; Pieters 2017, p. 342-343, fig. 9).

Un objet formé d'une tige de section rectangulaire (carrée dans la partie effilée), surmontée d'un bouton sphérique avec un ergot, a été reconnu comme un outil de type alêne/poinçon (ill. 12, n° 3). L'analogie la plus proche peut être faite avec un objet provenant du site de Lacoste (Derion s.d., pl. 39, n° 377). Selon G. Jacobi, des outils semblables, de 8-10 cm de longueur, étaient utilisés pour le travail du cuir et des textiles (Jacobi 1974, p. 54-56 et 277, pl. 11, n° 194). Un autre poinçon provient de La Tène, découvert avec d'autres outils de bourrellier dans une bourse en cuir (Vouga 1923, pl. XLVI, n° 9).



11. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain.
Fragment brique à vent de la campagne de fouille 2019
(B2019.19.1947.16) (cliché équipe de fouille).



1-2. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Outillage, armement et quincaillerie issus de la campagne de fouille 2019 (DAO équipe de fouille).

1-2: abraseur en grès pour objets hémisphériques (B2019.19.1945.9); 3 : outil en fer du type alène/poinçon (B2019.19.1937.2); 4 : gouge en fer (B2019.19.1947.11); 5 : pontet de fourreau d'épée en fer (B2019.19.1948.6); 6 : rivet en fer à grande tête discoïde (B2019.19.1947.9); 7 : fragment d'anse en fer avec applique foliacée (B2019.19.1938.3); 8 : clef (?) en fer (B2019.19.1948.7).

Le corpus des objets identifiés comme des outils est complété par un fragment d'une gouge (ill. 12, n° 4).

Un pontet en fer de fourreau d'épée (ill. 12, n° 5) pourrait, lui aussi, attester de l'activité artisanale du secteur. Son rivet est assez court (2,5 mm), mais il est impossible de dire de façon sûre s'il était maté ou pas et on ne peut donc savoir s'il a été fixé à la tôle d'un fourreau. Cette pièce est comparable à un pontet découvert à Alise-Ste-Reine (Sievers 2001, p. 216, pl. 47, n° 132).

On a encore enregistré des rivets en fer avec une grande tête circulaire (ill. 12, n° 6), qui ressemblent à des rivets d'*umbo* connus également à Alise-Ste-Reine (Sievers 2001, p. 214-215, pl. 45, n° 49, pl. 46, n° 93-99).

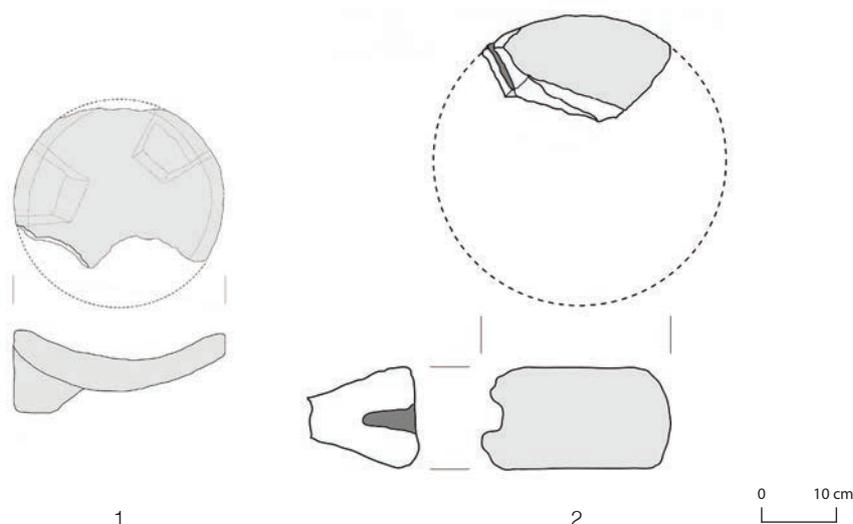
Les objets à vocation domestique sont peu nombreux et leur fonction n'est pas toujours évidente. On note en particulier un objet en fer correspondant à un fragment d'anse avec une applique foliacée (ill. 12, n° 7) qui rappelle les anses en bronze de gobelets à parois concaves de type *Idria* (Feugère 1991, p. 53-59). Un autre exemplaire identique avait été découvert sur la fouille en 2017, identifié alors à une applique.

Une tige ployée (ill. 12, n° 8) évoque une clef pour serrures en applique fonctionnant par retrait des lames de ressort de translation (*Federschlosser*, type 3 de Guil-

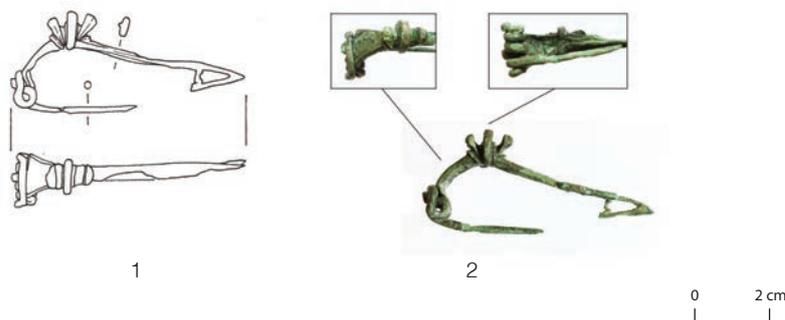
laumet, Laude 2009 ; Jacobi 1974, p. 162-163, 301, fig. 41, n° 1, pl. 45, n° 730-732). Ce type n'est pas répertorié sur le mont Beuvray, mais il est présent entre autres au Titelberg (Metzler *et al.* 2016, p. 701, 705, fig. 510, n° 4). On a cependant enregistré à Bibracte des ressorts en paillette qui pouvaient fonctionner avec ce type de clef (Thiollier 1899, pl. XLV ; Ruet 2010a, pl. XXIV, n° 149, 150 ; 2010b, p. 35-36).

Un fragment de meule (ill. 13, n° 2) peut être interprété comme un témoignage de transformation de la nourriture, mais les découvertes de meules en contexte secondaire dans les structures artisanales (métallurgiques) ne sont pas rares sur le mont Beuvray.

La catégorie des objets vestimentaires et de la parure est représentée par une forme précoce de fibule à ailettes (Guillaumet type 5, Ettliger type 10 Metzler type 6c, Feugère type 13a ; ill. 14, n° 1-2), dont le type est bien connu sur le mont Beuvray (Guillaumet 1993, p. 32, pl. 23, n° 120-127). Notons qu'un demi-produit d'atelier de la Porte du Rebout présente le même ornement sur la tête et le même mode de fixation du disque central (Backhaus, Duval 2014, p. 264-265, fig. 39, n° 2 ; Backhaus 2016, p. 212, fig. 58). On a aussi découvert une fibule à arc rectangulaire (ill. 15, n° 1) dont le pied est manquant, et des fragments plus difficilement identifiables (ill. 15, n° 2-4). Une bague en fer (ill. 15, n° 5)



13. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Instruments de mouture de la campagne de fouille 2019 : mortier tripode en grès (B2019.19.1960.1) ; fragment de meule en granite (B2019.19.1937.2) (DAO équipe de fouille).



14. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Fibule à ailettes en bronze de la campagne de fouille 2019 (B2019.19.1945.1) (cliché équipe de fouille ; DAO équipe de fouille).

rappelle les exemplaires du type 2g de H. Guiraud, correspondant à des bagues monométalliques sans incrustation, bien que seulement des exemplaires en bronze, argent et or y soient répertoriés (Guiraud 1989, p. 181, 185, fig. 11). Les bagues de ce type ne sont pas répandues sur les *oppida*, mais plusieurs exemplaires sont notamment connus au Titelberg (Metzler *et al.* 2016 fig. 420, p. 544, 569).

Une tôle de bronze présente un décor de demiglobules au repoussé, rare pour la période laténienne ou gallo-romaine (ill. 15, n° 6), où elle est attestée par exemple sur des boucliers miniatures et des *ex-voto* en forme d'yeux.

Parmi les parures non-métalliques se trouvent deux fragments de bracelets lisses en verre à section triangulaire, l'un en verre bleu cobalt (ill. 15, n° 7), de la série Gebhard 39 bien connue au mont Beuvray (Bride 2006 en dénombre 9 exemplaires), l'autre en verre violet très dense (ill. 15, n° 8), de la série Gebhard 37 également fréquente sur le site (Bride 2006 en dénombre 13 exemplaires). Signalons encore un fragment de perle cylindrique en ambre (ill. 15, n° 9).

Cinq monnaies proviennent de contextes mal stratifiés (ill. 16, n° 2-6).

496 clous ou fragments (2,78 kg) et plus de 120 fragments de quincaillerie et de déchets ferreux (plus de 1,30 kg), ainsi que 33 objets et déchets en alliage cuivreux, complètent l'inventaire des objets métalliques. L'activité métallurgique est attestée par 1 014 fragments de scories (26,98 kg), 9 battitures (0,2 g), 100 fragments d'émail (5,3g) et 135 fragments de parois de four (1,53 kg).

En résumé, le mobilier issu de la couche de colluvion fournit des datations échelonnées de La Tène D1 à

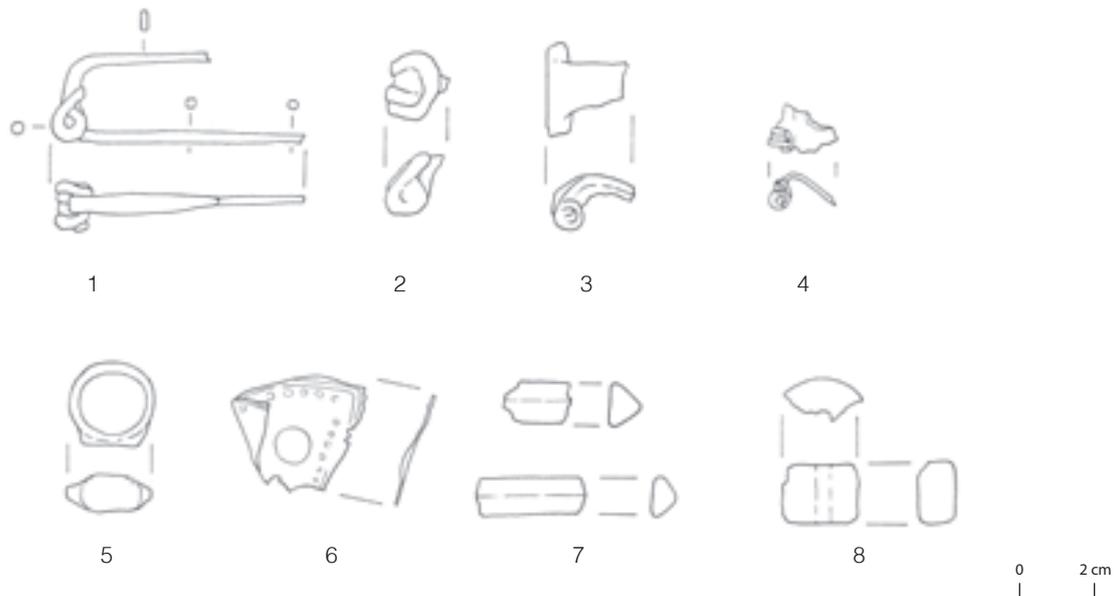
la période augustéenne, sans prédominance d'un horizon particulier.

Analyse spatiale du mobilier

La campagne a permis d'engager l'analyse spatiale systématique du mobilier très abondant issu des couches mal stratifiées de la fouille (couches colluvionnées), en vue d'évaluer les conditions de dépôt de ces objets et, partant, les indications qu'il donne sur la datation et la nature de l'occupation de ce versant. Ce travail a été confié à un étudiant en géomatique de l'université de Rzeszów, M. Gorny. La surface fouillée entre 2013 et 2019 a été découpée en carrés de 5 m de côté de manière à pouvoir cartographier, en valeurs absolues ou en densité (par m² et par m³), la répartition de la masse des différentes catégories de mobilier (objets métalliques, scories, céramique, amphore). Le résultat de cette étude sera présenté dans le rapport de 2020.

PERSPECTIVES

Pour la dernière année du programme quadriennal 2017-2020, l'équipe n'interviendra pas sur le terrain. Il est prévu d'achever l'analyse des données issues des recherches menées depuis 2013 et de préparer leur publication. Il s'agira notamment de finaliser l'étude de l'organisation et de l'évolution spatiale le long du transect, en y incluant les résultats de J.-P. Guillaumet et D. Dungworth (2000-2006), d'étudier la chronologie du mobilier et de tenter d'appréhender la vocation de ce secteur. Il serait ensuite souhaitable de poursuivre le transect vers l'amont du Theurot de la Wivre afin de faire la jonction avec les sondages de l'université de Lausanne (2006-2007 ; *cf. supra*, ill. 1).



15. Bibracte, Mont-Beuvray. Objets de parure issus de la campagne de fouille 2019 (DAO équipe de fouille).

1.: fibule en fer à arc de section rectangulaire (B2019.19.1947.8) ; 2.: fragment de fibule en fer (B2019.19.1948.9) ; 3.: fragment de fibule en fer (B2019.19.1945.5) ;
 4.: fragment de fibule en bronze (B2019.19.1947.3) ; 5.: bague en fer (B2019.19.1937.1) ; 6.: tôle de bronze orné de demi-globules au repoussé (B2019.19.1947.4) ;
 7.: fragment de bracelet à section triangulaire en verre de couleur bleu cobalt (Geb. 39) (B2019.19.1937.3) ; 8.: fragment de perle cylindrique en ambre (B2019.19.1947.13).



16. Bibracte, Mont-Beuvray. Le quartier du Champlain. Monnaies issues de la campagne de fouille 2019 (avec les références aux séries de Gruel, Popovitch 2007 ; clichés équipe de fouille).

1.: potin éduen Bibracte 86 à la triskèle zoomorphe (B2019.19.1959.1) ; 2.: quinaire des éduens fourré Bibracte 16 (B2019.19.1947.1) ; 3.: quinaire du nord-est de la Gaule Bibracte 72 à légende ATEVLA VLATOS (B2019.19.1938.1) ; 4.: bronze des Carnutes Bibracte 61 à légende TASGIITIOS (B2019.19.1947.2) ; 5.: potin du Centre-Est Bibracte 106 à la tête d'Indien (B2019.19.1938.2) ; 6.: potin fruste (B2019.19.1948.1).

BIBLIOGRAPHIE

- Backhaus 2016** : BACKHAUS (C.). — *Ceci n'est pas une chronologie. Die Konstruktion einer alternativen Fibelchronologie am Beispiel der Fibeln des Oppidum Bibracte (Burgund, Frankreich), Band I: Text.* Leipzig ; Dijon : Universität Leipzig, université de Dijon, 2016 (Thèse du doctorat sous la direction de J.-P. Guillaumet et de S. Rieckhoff-Pauli).
- Backhaus, Duval 2014** : Backhaus (C.), Duval (A.). — Les fibules. In : **Duval, Lacoste 2014**, p. 264, 265.
- Bertrand, Tendron 2012** : BERTRAND (I.), TENDRON (G.). — Mortiers en pierre de l'Aquitaine romaine : matériaux, contextes et usages. In : *SFECAG, Actes du Congrès de Poitiers, 17-20 mai 2012.* Marseille : SFECAG, p. 389-394.
- Bochnak et al. 2014** : BOCHNAK (T.), FILIPOVÁ (M.), HAMM (G.), WAWER (M.). — Le quartier du Champlain. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2014.* Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2014, p. 43-60 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299356>.
- Bochnak et al. 2015** : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2015.* Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2015, p. 37-56 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01438464>.
- Bochnak et al. 2017** : BOCHNAK (T.), HAMM (G.), WAWER (M.), SKOWRON (K.). — Le quartier du Champlain. In : GUICHARD (V.) dir. — *Rapport intermédiaire 2017 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.* Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2017, p. 187-204 [en ligne], Rapport de recherche : https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01671478p_187-204.
- Bochnak et al. 2018** : BOCHNAK (T.), HAMM (G.), WAWER (M.), SKOWRON (K.). — Le quartier du Champlain. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018: Synthèse.* Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2018, p. 151-171 [en ligne] Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.
- Boyer, Farget 2008** : BOYER (F.), FARGET (V.). — 10.1. Les mortiers. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018: Synthèse.* Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2018, p. 371-375.
- Bride 2006** : BRIDE A.-S. — Le mobilier de verre des fouilles anciennes et récentes de Bibracte. In : GUILLAUMET (J.-P.), SZABO (M.) dir. — *Études sur Bibracte – I.* Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2006, p. 81-161 (Bibracte ; 10).
- Bulliot 1899** : BULLIOT (J. G.). — *Fouilles du Mont Beuvray (ancienne Bibracte) de 1867 à 1895.* Tome I. Autun : Dejussieu, 1899.
- Derion s.d.** : DERION (B.). — *Objets métalliques gaulois du site de Lacoste : Moullets-et-Villemartin, Gironde.* Bordeaux : Musée d'Aquitaine, sans date.
- Duval, Lacoste 2014** : DUVAL (A.), LACOSTE (D.). — L'atelier de forge à la Porte du Rebout. In : GUICHARD (V.) dir. — *Études sur Bibracte – 2.* Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2014, p. 167-274 (Bibracte ; 24).
- Feugère 1985** : Feugère (M.). — Les Fibules en Gaule Méridionale de la conquête à la fin du V^e siècle après J.-C. Paris : Editions du CNRS, 1985 (*Revue Archéologique de Narbonnaise* (RAN), supplément ; 12).
- Feugère 1991** : FEUGERE (M.). — Les gobelets. In : FEUGERE (M.), ROLLEY (C.) dir. — *La vaisselle tardo-républicaine en bronze.* Actes de la table-ronde CNRS organisée à Lattes du 26 au 28 avril 1990. Dijon : Université de Bourgogne, 1991, p. 53-59 (Publication du centre de recherches sur les techniques greco-romaines (CRTGR) ; 13).
- Goláňová et al. 2013** : GOLÁŇOVÁ (P.), WAWER (M.), HAMM (G.). — Le quartier du Champlain. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2013.* Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2013, p. 64-78 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299305>.
- Goláňová et al. 2016** : GOLÁŇOVÁ (P.), BOCHNAK (T.), WAWER (M.), HAMM (G.), FILIPOVÁ (M.), ZEMAN (J.), PRIŠŤÁKOVÁ (M.). — Le quartier du Champlain. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme quadriennal 2013-2016 de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 2016.* Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2016, p. 183-203 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01442242>.
- Gebhard 1989** : GEBHARD (R.). — *Der Glasschmuck aus dem Oppidum von Manching.* Stuttgart : Franz Steiner Wiesbaden, 1989 (Die Ausgrabungen in Manching ; 11).

- Gebhard 1991** : GEBHARD (R.). — *Die Fibeln aus dem Oppidum von Manching*. Stuttgart : Franz Steiner, 1991 (Die Ausgrabungen in Manching ; 14).
- Gruel, Popovitch 2007** : GRUEL (K.), POPOVITCH (L.). — *Les monnaies gauloises et romaines de l'oppidum de Bibracte*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2007. (Bibracte ; 13).
- Guillaumet 1993** : GUILLAUMET (J.-P.). — *Les fibules de Bibracte : technique et typologie*. Dijon : Université de Bourgogne, 1993 (Publication du centre de recherches sur les techniques greco-romaines (CRTGR) ; 10).
- Guillaumet, Laude 2009** : GUILLAUMET (J.-P.), LAUDE (G.). — *L'art de la serrurerie gallo-romaine : l'exemple de l'agglomération de Vertault (France, Côte-d'Or)*. Dijon : Éditions Universitaires de Dijon, 2009.
- Guiraud 1989** : GUIRAUD (H.). — Bagues et anneaux à l'époque romaine en Gaule. *Gallia*, 46, p. 173-211.
- Jacobi 1974** : JACOBI (G.). — *Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching*. Wiesbaden : Franz Steiner, 1974. (Die Ausgrabungen in Manching ; 5).
- Metzler et al. 2016** : METZLER (J.), GAENG (C.), MÉNIEL (P.), DARBLADE-AUDOIN (M.-P.), GASPARD (N.), HOMAN (L.), KREMER (G.), METZLER-ZENS (N.). — *L'espace public du Titelberg*. Luxembourg : Centre National de la Recherche Archéologique, 2016, 2 vol. (Dossiers d'Archéologie du Centre National de la Recherche Archéologique ; 17).
- Metzler 1995** : METZLER (J.). — *Das treverische Oppidum auf dem Titelberg. Zur Kontinuität der spätkeltischen und der frühromischen Zeit in Nordgallien*. Luxembourg : Musée national d'histoire et d'art, 1995 (Dossiers d'Arch. du Mus. Nat. d'Hist. et d'Art ; 3).
- Milo, Goláňová 2012** : GOLÁŇOVÁ (P.), MILO (P.). — Prospections géophysiques dans le secteur de la Côme Chaudron et sur la Chaume. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 2012*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2012, p. 291-306 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299262>.
- Milo et al. 2017** : MILO (P.), TENCER (T.), VÁGNER (M.). — Prospections géophysiques au Parc aux Chevaux, à La Chaume, au Champlain et aux Sources de l'Yonne. In : GUICHARD (V.) dir. — *Rapport intermédiaire 2017 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2017, p. 37-45 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01671478p.187-204>.
- Pieters 2017** : PIETERS (M.). — Outillage lithique et métallurgie de transformation en Gaule des âges du Fer à l'époque romaine. In : MARION (S.), DEFFRESIGNE (S.), KAURIN (J.), BATAILLE (G.) (dir.). — *Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales*. Actes du 39^e colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer (Nancy, 14-17 mai 2015). Bordeaux : Ausonius, 2017, p. 335-350.
- Ruet 2010a** : RUET (Ch.). — *La serrurerie gallo-romaine. Bibracte, Stradonice, Autun et Vertault. Études de cas*. Vol. 1. Texte et planches. Dijon : université de Dijon (Master 1 sous la direction de St. Wirth).
- Ruet 2010b** : RUET (Ch.). — *La serrurerie gallo-romaine. Bibracte, Stradonice, Autun et Vertault. Études de cas*. Vol. 2. Catalogue et inventaire. Dijon : université de Dijon (Master 1 sous la direction de St. Wirth).
- Sievers 2001** : SIEVERS (S.). — Les armes d'Alésia. In : REDDE (M.), VON SCHNURBEIN (S.) dir. — *Alésia : fouilles et recherches franco-allemandes sur les travaux militaires romains autour du Mont-Auxois (1991-1997)*. Paris : Diffusion de Boccard, 2001 (Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres ; 22), p. 121-209.
- Thiollier 1899** : THIOLLIER (F.), THIOLLIER (N.). — *Fouilles du Mont Beuvray (ancienne Bibracte) par J. G. Bulliot : album*. Saint-Etienne : Société de l'imprimerie Théolier - J. Thomas & Cie, 1899.
- Vouga 1923** : VOUGA (P.) — *La Tène : monographie de la station publiée au nom de la Commission des fouilles de La Tène*. Leipzig : K. W. Hiersemann, 1923.

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Les *domus* PC1 et PC2

Suivi des travaux de mise en valeur de la *domus* PC1

Arnaud MEUNIER, archéologue-géomaticien, Bibracte

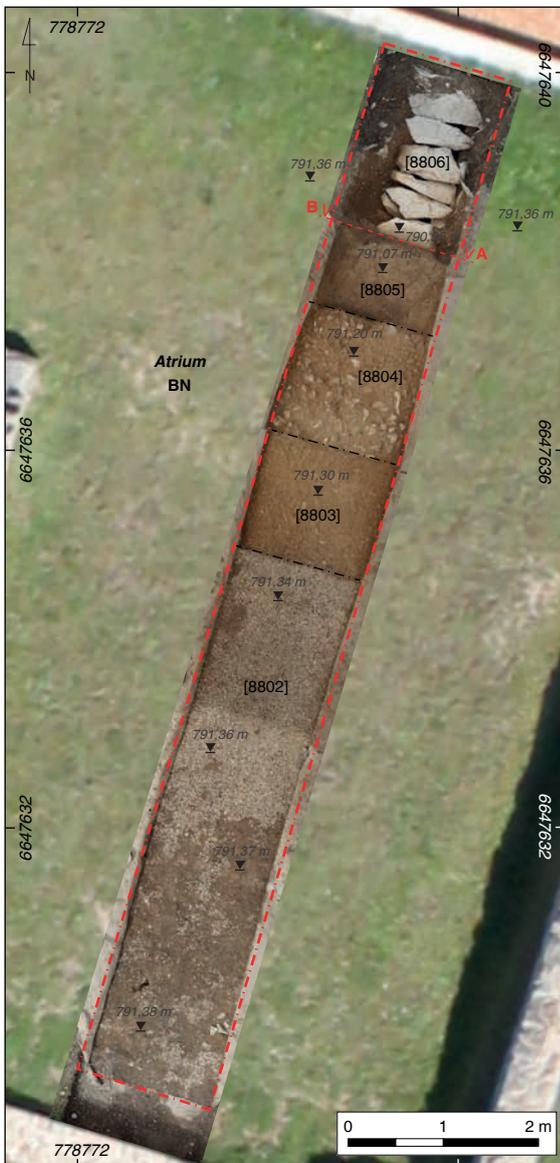


I. Bibracte, Mont-Beuvray. Suivi des travaux de mise en valeur de la domus PC1. Plan de localisation du sondage 2019 (DAO Bibracte/A. Meunier).

Dans le cadre des travaux de mise en valeur de PC1, une opération de suivi archéologique a été réalisée avec la collaboration de l'équipe du chantier d'insertion TREMLIN sur une portion de la canalisation [Cn 139] traversant la *domus* à l'intérieur de la partie sud de l'*atrium* BN (ill. 1). Cette courte intervention, menée au printemps, a été engagée dans le but de parachever la remise en état de cette canalisation pour l'évacuation des eaux. Elle a également été l'occasion de compléter le relevé de sa portion manquante.

Une tranchée de 12 x 1,3 m, ouverte entre le mur sud de l'*impluvium* et le mur sud de l'*atrium*, a permis de redégager dans un premier temps le sol en gravier damé

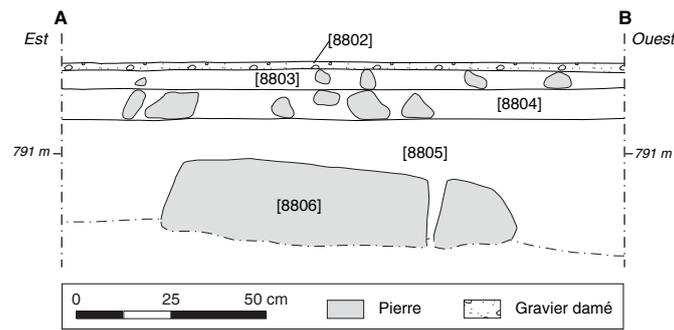
très bien conservé [8344] = [8802] de l'état 5 (ill. 2) sur lequel les fouilles précédentes s'étaient arrêtées (Riochet 1999, p. 165 ; 2000, p. 193-195 ; Chevrier 2001, p. 187). Ce sol repose sur un radier d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur composé d'un lit de pose [8803] et d'un hérisson [8804] (ill. 2, 4). L'ensemble repose sur un remblai hétérogène [8805] d'une trentaine de centimètres d'épaisseur recouvrant les dalles de couverture [8806] de la canalisation. Ces dalles (ill. 3) marquent un très léger pendage de 2 à 3 % – comme le reste de la canalisation déjà fouillée –, orienté sud-ouest / nord-est en direction de l'*impluvium*. Ce dallage de couverture a été laissé en place et demeurera partiellement visible dans une "fenêtre archéologique".



2. BibRACTE, Mont-Beuvray. Suivi des travaux de mise en valeur de la *domus* PC1. Orthophotoplan du sondage en cours de fouille (Orthophotographie et DAO BibRACTE/A. Meunier).



3. BibRACTE, Mont-Beuvray. Suivi des travaux de mise en valeur de la *domus* PC1. Orthophotoplan des dalles de couverture [8806] de la canalisation (Orthophotographie et DAO BibRACTE/A. Meunier).



4. *Bibracte, Mont-Beuvray. Suivi des travaux de mise en valeur de la domus PC1. Coupe est/ouest du sondage (DAO Bibracte/A. Meunier).*

BIBLIOGRAPHIE

Chevrier 2001 : CHEVRIER (S.) — Étude de la *domus* PC1. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme triennal 2000-2002 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2001*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2001, p. 186-198. [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01298854>.

Riochet 1999 : RIOCHET (S.) — Fouille de la *domus* PC1. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme triennal 1997-1999 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 1999*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1999, p. 160-167. [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01298834>.

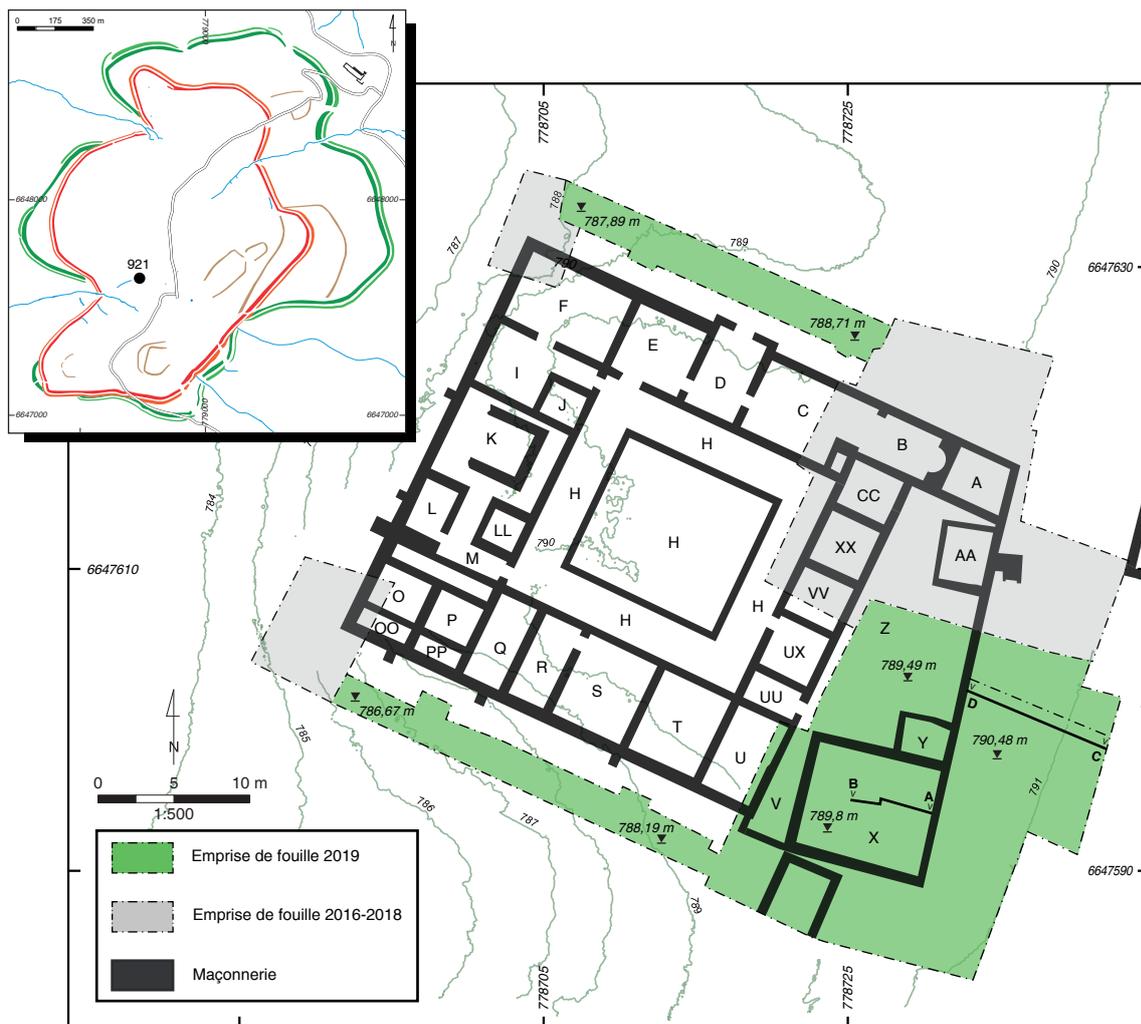
Riochet 2000 : RIOCHET (S.) — Étude de la *domus* PC1. In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme triennal 2000-2002 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2000*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2000, p. 191-206. [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01298839>.

INTERVENTION 921

La domus PC2

Quentin VERRIEZ

Achéologue chargé de mission "Archéologie et Numérique", Bibracte - UMR 6298 ARTEHIS – UBFC (doctorant CIFRE)



I. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Emprise de la fouille 2019 (DAO N. Scavone).

INTERVENTION N° 921

LA DOMUS PC2

625 m² fouillés sur 1011 m² d'emprise totale du chantier

Intervention ouverte du 8 juillet au 16 août 2019

Post-fouille du 19 au 30 août 2019

Responsables terrain

Quentin VERRIEZ : archéologue chargé de mission "Archéologie et Numérique",
Bibracte - UMR 6298 ARTEHIS – UBFC (doctorant CIFRE)

Charlotte DEFER : archéologue (master archéologie Sorbonne Université, Paris IV)

Assistés de

Nils SCAVONE : étudiant à l'université de Bourgogne (master 1)

Chantier école de Bibracte

Session I (09 -19 juillet)

Alba ANGELINI, Pierre BARBE-ALMORI, Annaëlle BRIGHENTI, Thomas CANEROT, Emma DARGÈRE,
Floris HUMBERT, Emma MARQUILIE, Clara MATEUS, Jeanne MAUVIÈRE, Samuel MORRIS-KLIMENT,
Vivian-François MOULIN, Alice TARTANSON, Jules THENARD, Inès VALLS, Basile VASLIN, John WILKINSON

Session II (23 juillet au 2 août)

Frédéric ALLAND, Anna ALOUANI, Virginie ARNOLD, Maëlie CABANES, Charly CHATEAU, Zélie CHEVANCE,
Luna COLSON, Noé COUTROUTSIOS, Sara GUILLEBOT, Capucine ISASA, Marie JONCKHEERE, Ewen KERAVAL,
Sabine RETO, Laszlo REVERDIN, Marin SCHAEFER, Valentine SOUYET

Session III (06 au 16 août)

Mathilde BAILLY, Manon BERAULT, Clémence BEUCHER, Théophile DUPIRE, Clément GAIGNON, Iris IMBERT,
Titouan IPPOLITO, Anselme KOHLHOF, Aristide LAMOTTE, Flore LUCAS, Zoé MOSSON, Mattéo PECOURT,
Flora ROBERT-JACQUOT, Luca ROMANO, Marie SURAY, Nicolas VIGNERON

Session IV (19- 30 août)

Antoine BELOT, Marc BOURDOUX, Iris GUICHARD, Martin PASCAL, Aliona TROUBNIKOFF

Session extraordinaire (08-19 juillet: Phillips Exeter Academy, USA)

Jackson CARLBERG, Phillip HARRIGAN, Allison KIM, Joseph LAUFER, Maia LEMOS, Madeline MURRAY,
Charles PRESTON, Katherine REID accompagnés par Megan CAMPBELL et Paul LANGFORD (professeurs
de lettres classiques), Isabel MAC GARVA (guide-animateur, Bibracte), Claire DEPALLE (Bibracte)
et Jonas KIESINGER (service civique franco-allemand, Bibracte)

Encadrement animation (session I, II et III)

Eve BRECHENMACHER, Maxime RÉBILLON

Topographie, photogrammétrie, DAO

Charlotte DEFER, Nils SCAVONE, Quentin VERRIEZ

Analyse micromorphologique

Lenka LISÁ : Institut de Géologie, Académie tchèque des Sciences, Prague

Rédaction du rapport

Quentin VERRIEZ, Charlotte DEFER, Nils SCAVONE

Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD

INTRODUCTION

Avant tout propos, nous souhaitons remercier notre collègue Ch. Martini qui, après avoir encadré le chantier-école pendant plus de 10 ans, a quitté Bibracte pour de nouveaux horizons. Elle a accueilli chacun d'entre nous au sein de l'équipe avec le plus grand enthousiasme et, par son investissement, elle a toujours œuvré pour une réelle cohésion et fait en sorte que le travail se passe dans les meilleures conditions. Elle a toujours eu à cœur de transmettre les fondements de notre métier avec une patience et une pédagogie exemplaire. Nous espérons aujourd'hui continuer dans la même lignée et lui souhaitons tout le meilleur dans ses nouveaux projets.

L'exploration de la *domus* PC2 réunit plusieurs objectifs qui se précisent depuis maintenant quatre campagnes :

- l'étude stratigraphique complète de l'édifice et sa contextualisation dans le quartier de la *domus* PC1 ;
- la formation d'adolescents aux métiers de l'archéologie dans le cadre du "chantier-école" ;
- la valorisation des recherches de terrain et de leurs méthodes auprès des visiteurs ;
- l'expérimentation de nouveaux protocoles d'enregistrement de la donnée de fouilles au profit des archéologues et du public.

Ces deux derniers points sont actuellement développés dans le cadre d'un doctorat préparé à l'université de Bourgogne sous le titre : *Optimiser les processus d'acquisition, de traitement et de partage des données numériques d'un chantier archéologique : l'exemple de Bibracte*, dans le cadre d'une convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) portée par Bibracte, d'une durée de 36 mois à compter de décembre 2018.

Comme tous les ans, les trois sessions de deux semaines du chantier-école se sont déroulées entre début juillet et mi-août, chacune accueillant seize adolescents. Le caractère international de cette équipe se renforce à chaque campagne. En effet, en parallèle des huit élèves de la Phillips Exeter Academy (New Hampshire), accompagnés de leurs enseignants fidèles à ce programme depuis maintenant quatre ans, nous avons accueilli des jeunes en provenance d'Allemagne, de Roumanie, de Finlande et des États-Unis. Cette année encore, les encadrants ont initié les stagiaires aux méthodes de l'archéologie de terrain, à travers la fouille en conditions réelles (techniques de fouille, enregistrement de données, inventaire préliminaire du mobilier) et des moments d'échange sur

les différents aspects du métier d'archéologue (parcours universitaire, orientations possibles, etc.). Notre but est d'offrir une image la plus fidèle possible du monde de l'archéologie professionnel et de fournir les clés utiles pour permettre de s'orienter vers cette discipline. Une nouveauté est à signaler cette année avec l'organisation d'une quatrième session sur les deux dernières semaines d'août, réservée à six jeunes majeurs qui s'étaient particulièrement investis sur le terrain les années précédentes et ayant exprimé le souhait de nous assister pour la clôture du chantier. Sur de nombreux plans (pédagogie, vitesse de traitement, qualité de la documentation), cette expérience est une réussite et nous prévoyons de la renouveler dans les années à venir.

Ch. Defer, accueillie en tant que stagiaire de master 2 en 2018, est revenue cette année avec la mission de co-responsable du chantier. L'équipe a aussi reçu le renfort de N. Scavone, étudiant à l'université de Bourgogne (dir. P. Nouvel, UMR 6298 ARTEHIS), qui a choisi de consacrer son travail de master à l'étude historiographique de la fouille de la *domus* PC2 et à son analyse architecturale, ce qui permet un confortement appréciable de l'équipe pour les deux années à venir. Il bénéficiera de l'accompagnement de S. Zanello, spécialiste d'architecture romaine, qui intervient à Bibracte depuis l'automne 2019.

La mise en valeur du chantier poursuit elle aussi son cours, avec l'ouverture de deux nouvelles tranchées le long des façades nord et sud de la *domus* PC2 à l'emplacement des pieds du grand abri qui viendra protéger la quasi-totalité du bâtiment au printemps 2020.

Dans le rapport de 2018, un premier protocole de relevé numérique fonctionnel a été décrit (Guichard 2018, p. 40-42), mais pratiqué seulement par quelques opérateurs expérimentés et identifiés sur le terrain. Lors de la campagne 2019, nous avons élargi le test à l'ensemble des fouilleurs et les résultats obtenus sont très concluants (ill. 2). Sans entrer dans les détails – ce sujet devant faire l'objet d'un article qui sera intégré à notre thèse en cours –, signalons que, grâce à ce nouveau protocole, nous avons pu pour la première fois former la totalité des fouilleurs aux méthodes de relevé et documenter chacune des couches archéologiques explorées sur support numérique en temps réel. Il est possible de visualiser le plan général de la fouille en ligne grâce la collaboration de la MSHE C.-N. Ledoux, en charge de l'hébergement et de la mise en ligne des données. Il faut toutefois signaler que nous proposons ici le produit d'une première expérimentation et qu'il ne représente en rien la version définitive du projet.



2. BibRACTE, Mont-Beuvray. La *domus* PC2. Nouveau protocole de relevé sur SIG en temps réel (cliché A. Maillier).

HISTORIQUE DES RECHERCHES SUR PC2

Dans le cadre du mémoire de master de N. Scavone, une des premières tâches a consisté à dresser un inventaire des mentions anciennes concernant la *domus*. La mise en perspective de ces données avec les résultats des fouilles de ces dernières années permet de répondre à plusieurs questions sur l'occupation du site, ce qui orientera la stratégie de fouille des opérations futures. Nous en proposons ici une synthèse en suivant l'ordre chronologique des publications.

Avant Jacques-Gabriel Bulliot

Si la *domus* PC2 est surtout connue par la fouille menée par J-G. Bulliot en 1882 (Bulliot 1882 ; 1883), les sondages dans le secteur commencent dès les premières explorations de X. Garenne, en 1864. La partie sud du Parc aux Chevaux est alors identifiée comme un théâtre romain, du fait de la forme semi-circulaire creusée à même l'affleurement de la roche à l'est de la *domus* PC1 (Garenne 1867, p. 80-81). X. Garenne témoigne dans ses rapports de fouille de constructions en pierre qui tranchent totalement avec le reste de ses trouvailles sur le mont Beuvray. Il est évident qu'il faisait alors surtout référence aux niveaux d'occupation et aux fondations de la *domus* PC1 fouillée par Bulliot entre 1875 et 1879, mais il n'est pas exclu que ses sondages aient aussi concerné PC2.

Bulliot épargne cette partie du Parc aux Chevaux jusqu'à la fouille de PC1 en 1875. Lors de la publication de ses fouilles de 1881, il fait néanmoins mention en fin d'article d'éléments significatifs peut-être liés à la *domus* PC2. Il s'agit de gros morceaux de creusets vitrifiés retrouvés le long d'un mur qui ne semble pas

être celui de la *domus* PC1 : « Ce n'est pas sans une certaine surprise que nous avons rencontré extérieurement les débris vitrifiés de gros creusets, le long des murs d'une habitation qui n'annonçait rien d'industriel » (Bulliot 1881, p. 117). De fait, lors des campagnes de 2017 et de 2018, la fouille de la cour Z [366] de la *domus* PC2 a révélé une phase de réoccupation de cet espace par un atelier métallurgique. La couche cendreuse [164=325] comblant la dépression au centre de la cour a livré un très grand nombre de ces creusets qui, à première vue, sont de taille et de contenance peu communes (Verriez *et al.* 2018, p. 241). La datation de cet atelier, qui correspond à l'ultime phase d'occupation de la *domus* PC2, est déterminante pour comprendre la relation qu'entretenait cette *domus* avec sa voisine.

La fouille de 1882 et la publication de 1883

Les cahiers de fouille de J-G. Bulliot constituent une ressource très importante pour les archéologues du mont Beuvray. L'auteur y retrace presque quotidiennement ses découvertes et ses méthodes de travail. Notre chantier étant confronté de manière récurrente à des faits et des structures archéologiques directement en lien avec la fouille de 1882, les informations réunies dans le cahier de cette année-là ont permis d'éclaircir bon nombre de questions que se sont posées lors des différentes étapes de la fouille. La description des pièces mises au jour ainsi que la présence de croquis nous renseignent sur la méthode de travail employée pour le dégagement de la *domus*, notamment les importants terrassements mis en œuvre pour atteindre les murs de façade nord et sud, qui ont laissé des traces bien visibles dans la stratigraphie, comme celle de la tranchée nord [401] par exemple. Nous pouvons aussi effectuer d'utiles comparaisons entre ce qui est reporté dans le carnet de fouille et le rapport publié en 1883 (Bulliot 1883). Signalons encore à ce propos que la transcription complète du cahier de 1882 est prévue à brève échéance dans le cadre du projet "Bulliot, BibRACTE et Moi" (*cf. supra*, Gestion et valorisation de la documentation).

Bulliot évoque les méthodes de constructions en caissons de la *domus* (Bulliot 1882, p. 46). S'ensuit une description des pièces qu'il désigne avec des lettres, système qu'il conserva lors de la rédaction de son rapport de fouille publié en 1883. Concernant la cour Z [366] et la pièce X [368], de nouveau étudiées depuis 2016, il mentionne ce qui pourrait être le sol induré protohistorique [419-420] mis au jour en 2019 (Bulliot 1883, p. 118). De même, en ce qui concerne la pièce Y [367], il décrit la couche de mur effondré [146] exactement telle qu'on l'a retrouvée (Bulliot 1883, p. 123 ; Verriez *et al.* 2018, p. 235, fig. 8).

Joseph Déchelette et autres mentions

Ce n'est qu'en 1907 que J. Déchelette programme de nouvelles explorations à l'emplacement de la *domus* PC2 (Déchelette 1908). La documentation de cette fouille comprend des clichés photographiques, ce qui est rare pour l'époque, ainsi qu'une étude du mobilier réalisée *a posteriori* par J. Cabotse et R. Périchon (Cabotse, Périchon 1963). En outre, le guide archéologique du site que Déchelette publia en 1903 comporte un plan de la *domus* dressé par Bulliot en 1883 ainsi qu'une photographie de la cave AA (Déchelette 1903, p. 40-41).

Les travaux de Bulliot de 1882 sont également mentionnés, bien que de manière anecdotique, dans la biographie que lui a consacré A. de Charmasse en 1905 (Guillaumet 1996, p. 58). On peut citer enfin l'album de F. et N. Thiollier dont une planche présente des enduits peints et des fragments de mosaïque qui, bien que de provenance incertaine, appartenaient probablement à la pièce K (Thiollier, Thiollier 1899, pl. LIV ; Guillaumet 1996, p. 29).

OBSERVATIONS DE TERRAIN

Cette année, les fouilles ont repris sur la partie orientale de la *domus*, en se concentrant essentiellement sur les espaces Z et X qui offraient les plus grandes fenêtres dans ce secteur. Dans l'espace Z, l'objectif était de caractériser les niveaux cendrés associés aux activités métallurgiques et la cave antérieure à la *domus*, dont l'emprise était visible sous la forme d'une zone grossièrement rectangulaire de 6 x 3,8 m où les couches s'étaient tassées dans une dépression mal comblée. Dans l'espace X, il s'est agi de profiter de la taille de

la fenêtre pour voir si la méthode de construction "en caissons", par ailleurs déjà bien attestée (Verriez *et al.* 2018, p. 234), était aussi employée en sommet de pente, mais aussi d'explorer les couches d'occupation antérieures à la *domus*.

Le sondage [162] qui traverse la voie du Rebut a été étendu de 3 m vers l'est afin de recouper complètement l'espace de circulation. Toujours au niveau de la voie, mais plus au nord, le mur effondré de PC1 déjà fouillé dans les années 1990 a été redégagé afin d'en effectuer un relevé plus précis.

Enfin, bien que le nouvel abri dont l'installation est prévu en 2020 sera dépourvu de fondations, il n'en restera pas moins une structure permanente et inamovible dont les poteaux doivent reposer sur une surface régulière. Il était donc nécessaire d'explorer au préalable la surface sur laquelle ils prendront appui. À cet effet, deux tranchées (23 x 2,5 m au nord et 27 x 2,5 m au sud), parallèles et extérieures aux murs de façade sud et nord de la *domus*, ont été réalisées afin de relier la zone principale des fouilles de la partie orientale de la *domus* aux angles nord-ouest et sud-ouest repérés en 2018.

Si l'on cumule les sondages effectués dans les espaces Z et X, l'extension sur la voie, la fenêtre du mur effondré et les tranchées, la surface ouverte totale atteint 1011 m² (*cf. supra*, ill. 1).

Le phasage des structures proposé les années précédentes, avec la distinction de trois états et de plusieurs sous-états, a été conforté par les observations de cette nouvelle campagne. Les résultats présentés ci-dessous reprennent donc le même découpage (ill. 3). Seuls les états et sous-états présentant des nouveautés sont évoqués dans ce qui suit afin d'éviter d'alourdir inutilement le texte.

État	Sous-état	Phase	Description	TPQ fourni par le mobilier
État 3	Sous-état 2	—	Pédogénèse	
	Sous-état 1	—	Interventions XIXe s.	
État 2	Sous-état 4	—	Démolition/abandon <i>domus</i>	—
	Sous-état 3	—	Dernière occupation (artisanat métal)	La Tène D2b -Augustéen ancien
	Sous-état 2	—	Remaniement <i>domus</i> (bât. 140)	La Tène D2b -Augustéen ancien
	Sous-état 1	Phase 2	Occupation <i>domus</i>	—
Phase 1		Construction <i>domus</i>	La Tène D2	
État 1	—	Phase 3	Démolition cave (couches grises)	La Tène D2b
	—	Phase 2	Occupation cave	—
	—	Phase 1	Construction cave	—

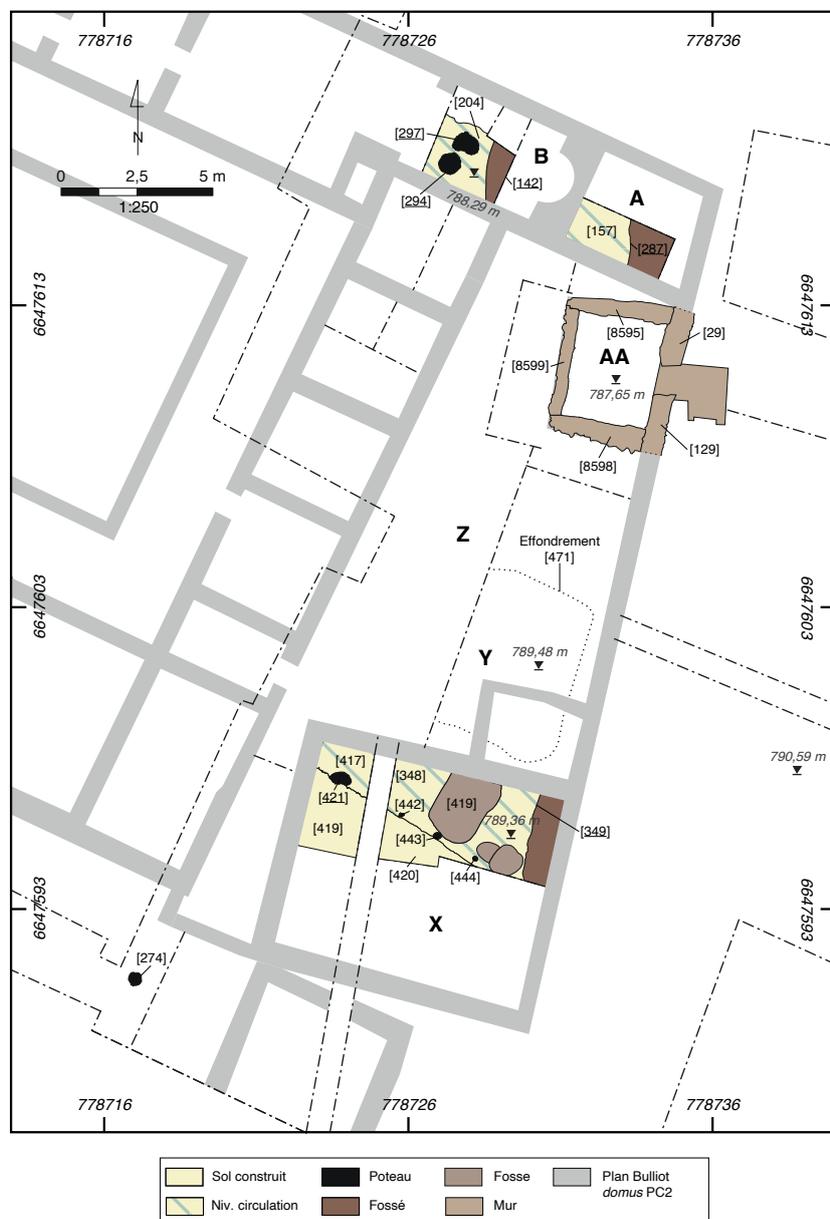
3. Bibracte, Mont-Beuvray. La *domus* PC2. Découpage chronostratigraphique du secteur de fouille (Q. Verriez).

État 1 – occupations antérieures à la *domus* (ill. 4)

Ce premier état était jusqu'à présent surtout caractérisé par des niveaux de démolition argileux gris et charbonneux retrouvés à plusieurs endroits sous les remblais de construction de la *domus*, sans véritable structuration, sinon deux caves dont les relations stratigraphiques avec les couches d'occupation restaient à préciser : une cave en pierre AA [472], qui avait été entièrement vidée par Bulliot et de nouveau étudiée en 2016, et autre cave présumée [471], plus grande et vraisemblablement à ossature bois, dont l'emprise

est marqué quelques mètres plus au sud par un effondrement des couches dans la pièce Z qui a emporté une partie des murs de la pièce Y. La délimitation de cet effondrement a pu être précisée par une tranchée nord-sud ouverte dans le but d'étudier plus en détail les couches d'atelier qu'il a piégées. On a ainsi pu mettre en évidence un effet de paroi à l'emplacement de son creusement au nord [473] (cf. *infra*, ill. 8).

Aux deux fossés antérieurs à la *domus* déjà identifiés [142, 287], s'ajoute un troisième [349] découvert sous le mur oriental [129] de l'espace X, également



4. BibRACTE, Mont-Beuvray. La domus PC2. Plan interprété des vestiges de l'état I (DAO Q. Verriez).

comblé par un limon argileux grisâtre [383]. Il est difficile d'apprécier l'alignement de ces fossés dégagés sur de courtes longueurs seulement, mais il est possible que les tronçons [287] et [349] fassent partie d'un seul fossé dont le tracé aurait été approximativement repris par le mur de façade de la *domus*, et peut-être préalablement interrompu par le creusement des caves (du moins de la cave en pierre AA). Il n'est donc pas exclu que la poursuite de la fouille des couches profondes nous amène à subdiviser en plusieurs états les vestiges antérieurs à la *domus*, ce qui conduirait d'ailleurs à une stratigraphie plus conforme à celle observée dans les parcelles PC1 et PC4.

Un premier bâtiment [441] en terre et bois appartenant à l'état 1 a pu être partiellement dégagé dans l'emprise de la pièce X (ill. 5). Il a probablement fonctionné simultanément avec le fossé [349], qui recoupe le sol extérieur [348] du bâtiment (ill. 6). Son sol se compose d'un niveau argileux jaune très compact [419-420], dont la limite nord (la seule dégagée pour le moment), très nette et rectiligne, est soulignée par une rangée [474] (uf englobante) de négatifs de poteaux [421, 442-444] de section circulaire de faible diamètre (env. 15 cm) régulièrement espacés d'environ 1,4 m. L'espacement entre les poteaux et le bord du sol permet de restituer une paroi large de 5 à 10 cm. Au-delà, à la même altitude, un niveau de circulation brun orangé [348-417] a été suivi jusque sous le mur nord du local X [124-125]. S'il est pour le moment impossible de caractériser le plan et la fonction de ce bâtiment, son mode de construction apparaît clairement : les fondations ont été creusées afin d'y installer les poteaux qui ont servi à l'élévation d'une paroi posée sur un premier remblai [418] ; l'espace intérieur du bâtiment a ensuite été remblayé sur une vingtaine de centimètres avec la couche argileuse [419-420], puis l'extérieur a été nivelé avec l'apport de la couche [348-417]. L'effet de bordure rectiligne très marqué du sol [420] au nord constitue le seul vestige de la paroi qui a complètement disparu. L'exploration de cet édifice sera poursuivie lors des campagnes à venir. Pour l'heure, la nature du sol [419-420] permet de proposer un premier parallèle avec les « sols d'arène jaune-beige » très compacts observés par l'équipe de l'université de Lausanne pour l'état 3b de PC1 (-50/-30 av. n. è. ; Paunier, Luginbühl 2004, p. 69). On note de plus que ces derniers vestiges présentent la même orientation ouest - nord-ouest/est - sud-est que l'alignement de poteaux [474], qui est sensiblement décalée de l'orientation des murs de la partie orientale de PC2.

Parmi les découvertes de l'année en lien avec le premier état, on doit encore mentionner trois fosses situées immédiatement au nord du bâtiment [441] qui

recoupe le remblai [348]. Les deux premières [355, 423], de forme circulaire (diamètres respectifs : 0,9 et 0,6 m), se recoupent et bordent le fossé [349]. La troisième, grossièrement quadrangulaire, est plus large (1,7 x 2,25 m) et est orientée perpendiculairement au bâtiment [441] dont elle est espacée d'une vingtaine de centimètres. Cette fosse recoupe une couche [404] sous le remblai [348], qui présente toutes les caractéristiques de la couche grise du premier état repérée plus au nord. Le sol [420] semble reposer sur la même couche grise, ce qui fournit de nouveaux indices en faveur de la présence de plusieurs états au sein de ce que nous désignons provisoirement « état 1 ». Les prochaines campagnes devraient permettre d'éclaircir ce point.

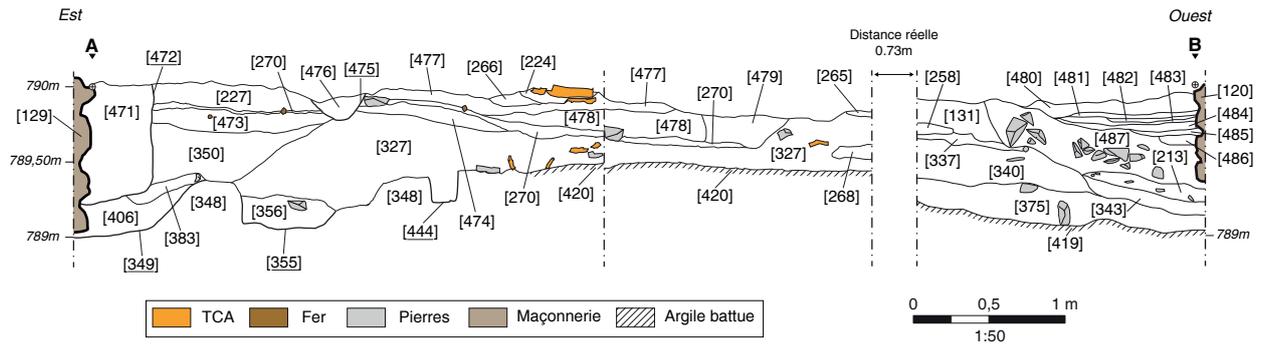
État 2 – la *domus* PC2 (ill. 7)

Sous-état 1, phase 1 : construction de la domus

Les nouveaux éléments de compréhension du mode de construction de *domus* se concentrent une fois de plus dans le local X. Les fondations des murs est, nord et ouest de ce local présentent une profondeur d'environ 1,0 m. Cette année, nous avons pu observer la présence d'une tranchée de fondation étroite [409-416] longant le mur nord [124-125] de la pièce et incisant les couches associées au bâtiment [441]. Le mur [129] à l'est est construit sur le même modèle, mais il réutilise probablement le fossé antérieur [349], encore ouvert, en guise de tranchée de fondation (cf. la coupe, ill. 6, où la situation stratigraphique est malheureusement altérée par la tranchée de sondage de Bulliot [472]). La maçonnerie s'appuie sur un comblement [406], certainement apporté au moment de la construction et, après élévation, la couche charbonneuse [383] est venue définitivement boucher le fossé. À l'ouest de la même pièce, la situation est plus complexe. La base du mur [120] repose sur le sol [419] du bâtiment [441] et semble avoir été bâtie hors sol, sans tranchée de fondation de ce côté, alors que la maçonnerie présente un agencement moins soigné. Comme le mur se prolonge plus au nord que le sol [419], il décroche d'une quinzaine de centimètres pour rattraper le niveau de la base de la maçonnerie [125] à l'angle nord ouest de la pièce. Ces variantes dans le mode de construction des fondations s'expliquent aisément par la déclivité du terrain d'est en ouest : si une tranchée profonde a été nécessaire dans la partie amont pour établir des fondations depuis le même niveau tout autour de la pièce, elle est quasiment absente dans la partie aval où elles ont été érigées hors sol. Il en a résulté un remblaiement d'épaisseur variable, notamment plus conséquent vers l'aval, pour établir le niveau de circulation de la pièce, à la cote du foyer [224] (NGF 790m). Au-delà, vers l'est, le maintien du même niveau de circulation horizontal



5. Bibacte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Le bâtiment [441]. (DAO N. Scavone).



6. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Coupe Est-Ouest dans le local X, vue vers le Sud ; localisation sur l'ill. 6 (DAO Ch. Defer).



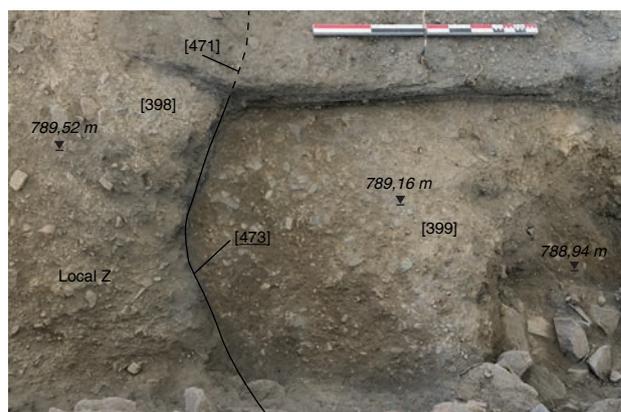
7. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Plan interprété des vestiges de l'état 2, sous-état 1 (DAO Q. Verriez).

a imposé des fondations élevées hors sol nettement plus importantes, dont résulte la disposition en caissons du réseau de fondations.

Il a été difficile de bien appréhender les remblais de construction qui remplissent le local X par la fouille en plan. L'analyse de la stratigraphie a permis de reconnaître un premier remblai irrégulier [327] déposé au centre de la pièce, prenant directement appui sur le sol [420] du bâtiment antérieur, ce qui laisse supposer que ce dernier a été soigneusement démonté avant l'édification de la *domus*. Comme ce remblai [327] ne se prolonge pas systématiquement jusqu'aux murs de la pièce ; plusieurs apports consécutifs plus ou moins importants de sédiments sont venus combler les espaces vides. Ce phénomène est particulièrement visible à l'ouest, contre le mur [120], où l'on observe la superposition d'une dizaine de couches (regroupées sous l'UF englobante [488]) formant un litage en dévers très hétérogène. La relecture de la stratigraphie dans cette zone nous permet également de reconsidérer la couche [131] : alors que nous l'envisagions l'an passé comme une couche de démolition de la *domus*, elle constitue plus probablement le pendant du remblai de construction [327] à l'est de la berme qui traverse le local X.

Au-delà de cette pièce, dans le reste de l'édifice, les seules autres découvertes notables rattachées à la construction de la *domus* sont trois aménagements de sol. Le premier [378] est le prolongement vers le nord-ouest du sol de cailloutis jaune [136] qui borde la façade méridionale du bâtiment, dans l'emprise de la tranchée Sud. Il a pu être suivi sur 6,7 m, avant qu'il ne soit recoupé par une structure moderne. Le second, très modeste, se trouve de l'autre côté du chantier dans la tranchée nord. Observé sur une petite fenêtre pratiquée en fin de campagne, il s'agit d'un niveau de circulation [440] en argile battue qui ne correspond pas à la surface de roulement décrite en 1995 (Dufay 1995, p. 21), cette dernière passant probablement quelques mètres plus au nord.

Enfin, nous pensions jusqu'alors que l'espace Z ne possédait pas de sol construit, mais la fouille de la couche cendreuse [164=325] piégée dans la dépression a révélé à sa base un aménagement de sol induré fait de cailloutis noyé dans une matrice claire. Fortement affecté par le tassement des couches, il n'a pas été aisé de le suivre lors de la fouille. Il se présente sous la forme de lentilles irrégulières [398-400, 412] situées entre les cotes 789,89 et 789,19 m NGF (ill. 8). Ce sol apparaît clairement contemporain du foyer [69].



8. Bibracte, Mont-Beuvray. La *domus* PC2. Détail du sol construit [398-399] dans le local Z, vu vers l'Est. (cliché Bibracte/A. Maillier).

Sous-état 3 : atelier de fondeur

Sur ce sujet, la fouille s'est concentrée sur l'épaisse couche cendreuse litée [164=325] qui avait été identifiée en 2018 dans l'espace Z (ill. 9). Elle n'a été fouillée que sur une bande nord-sud de 1,3 m de large au centre de l'espace afin de ne pas fragiliser le mur [129]. Cette couche se caractérise par la présence de très nombreux fragments d'argile surcuite, certains avec une surface vitrifiée, appartenant pour bon nombre à des creusets. Il s'agit, au moins en partie, de récipients de taille inhabituelle à Bibracte, pouvant contenir jusqu'à 10 litres de métal fondu. Quelques fragments présentent des traces de sels de cuivre, ce qui permet de les relier avec le four de fondeur repéré dans la pièce VV. Cette année, un nouveau regard porté par D. Lacoste sur ce mobilier a permis d'identifier en plus des creusets des débris de couvercles et de moules, attestant ainsi de la production d'objets en bronze. Contrairement à notre hypothèse initiale, l'activité de l'atelier s'avère donc avoir été importante et de longue durée. Signalons encore que la couche [325] a livré d'autres rejets métallurgiques dans des quantités très négligeables au regard des 1432 morceaux de creusets, couvercles et moules récoltés, soit trois scories ainsi qu'une goutte de bronze.

Une analyse micromorphologique a été menée par L. Lisá à partir d'un prélèvement réalisé sur toute l'épaisseur de la couche cendreuse [325]. Elle montre que le dépôt de cette couche a commencé dans la continuité de l'activité de la *domus*, en l'absence de traces d'abandon à la surface du sol aménagé [399] sous-jacent. L'important litage de la couche, avec le dénombrement de onze sous-faciès micromorphologiques, indique que le dépôt s'est fait en plusieurs fois.



9. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Couche cendreuse [325] dans le local Z, vue vers l'Ouest. (cliché Bibracte/A. Maillier).

Entre chaque microstrate, le sol a été tassé, peut-être volontairement, afin de niveler le sol et d'aménager une surface de travail, ou du fait d'un piétinement régulier. Les matériaux retrouvés correspondent uniquement aux rejets de l'atelier, mais on peut imaginer que leur accumulation dans cet espace résulte de l'intention d'aménager un sol d'atelier, destiné à compenser le tassement des remblais de la cave sous-jacente, qui a permis le piégeage et la bonne conservation de la couche cendreuse et qui devait déjà être effectif à l'époque. Enfin, la bonne conservation du litage indique que cet espace était à l'abri des intempéries, alors que la relative rareté des tuiles retrouvées dans la couche de démolition fouillée en 2018 au même endroit laissait à penser qu'il n'était pas couvert. D'après les résultats de cette étude, l'espace Z était donc au moins partiellement protégé, peut-être par un toit en matériau périssable (appentis ?). L'utilisation de cette pièce par des artisans s'est par ailleurs poursuivie alors que la *domus* s'effondrait en partie, comme le montre la couche de démolition [329], intercalée entre les deux couches de rejets d'atelier [325, 169].

Sous-état 4 : destruction de la domus

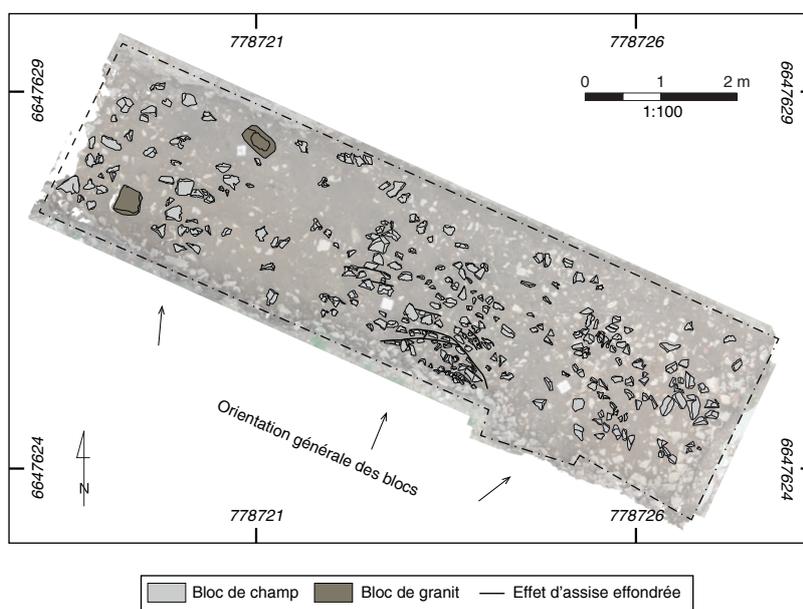
Peu de couches liées à la démolition de la *domus* ont été explorées cette année. Dans les pièces situées à l'est de la parcelle, ces couches avaient déjà été retirées lors des campagnes précédentes. Dans la tranchée creusée au nord pour permettre l'implantation des pieds de l'abri, une épaisse couche de démolition [402] a été mise au jour sous le remblai [372]

issu des fouilles de J.-G. Bulliot. Cette couche limoneuse contenait des poches sablonneuses issues de la dégradation du mortier, ainsi que de nombreux moellons provenant du mur de façade. Des monceaux de tuiles bien localisés ont été retrouvés sous les blocs, indiquant soit un glissement de la couverture de la *domus* vers l'extérieur, soit que l'espace de circulation devant la façade était en partie couvert par une coursiive. Les moellons du mur étaient par endroits disposés de champ, parallèles à la maçonnerie, montrant un basculement du mur par pans vers l'extérieur, après la destruction du toit (ill. 10). Quelques briquettes de colonne en quart-de-rond ont été découvertes dans la couche de démolition. Ce type de briques étant inconnu par ailleurs à PC2, elles pourraient provenir d'un autre édifice et avoir été jetées dans les déblais d'effondrement de la maison.

État 3 : les travaux modernes

Une tranchée [472] de sondage en lien avec les travaux de Bulliot a été identifiée dans la coupe est-ouest de la pièce X. Le creusement, qui suit le mur [129] et qui n'avait pas pu être observé lors de la fouille en plan du secteur, est visible seulement dans la coupe (cf. *supra*, ill. 7).

Dans la tranchée creusée au nord de PC2, les couches provenant de la démolition de la *domus* sont recouvertes par l'épais remblai [372], sans doute issu du



10. BibRACTE, Mont-Beuvray. La domus PC2. Mur effondré de la domus dans la tranchée Nord (DAO Q. Verriez).

dégagement de l'intérieur de la *domus*, les fouilles de Bulliot étant donc restées plutôt superficielles au-delà des murs de façade. En revanche, au sud, les perturbations générées par les travaux modernes sont bien plus importantes. Un creusement très large et profond [437] a entaillé toutes les couches liées à la destruction de la maison et quatre couches ont été distinguées dans son comblement. Cette tranchée est néanmoins révélatrice de la méthode de travail de l'équipe de Bulliot. Son emprise importante montre que les fouilleurs postés au pied du monticule formé par les vestiges de la *domus* l'ont excavé en ligne droite jusqu'à trouver le mur de façade. Le dégagement complet du mur est d'ailleurs attesté par un remarquable croquis publié dans le rapport de fouille (Bulliot 1883, p. en vis à vis de la p. 93). Le sommet du relief a ensuite été fouillé, et les déblais de fouille ont été probablement rejetés progressivement dans la tranchée exploratoire. Une telle façon de procéder pourrait aussi expliquer la faiblesse des remblais des fouilles anciennes dans l'emprise-même de la *domus*.

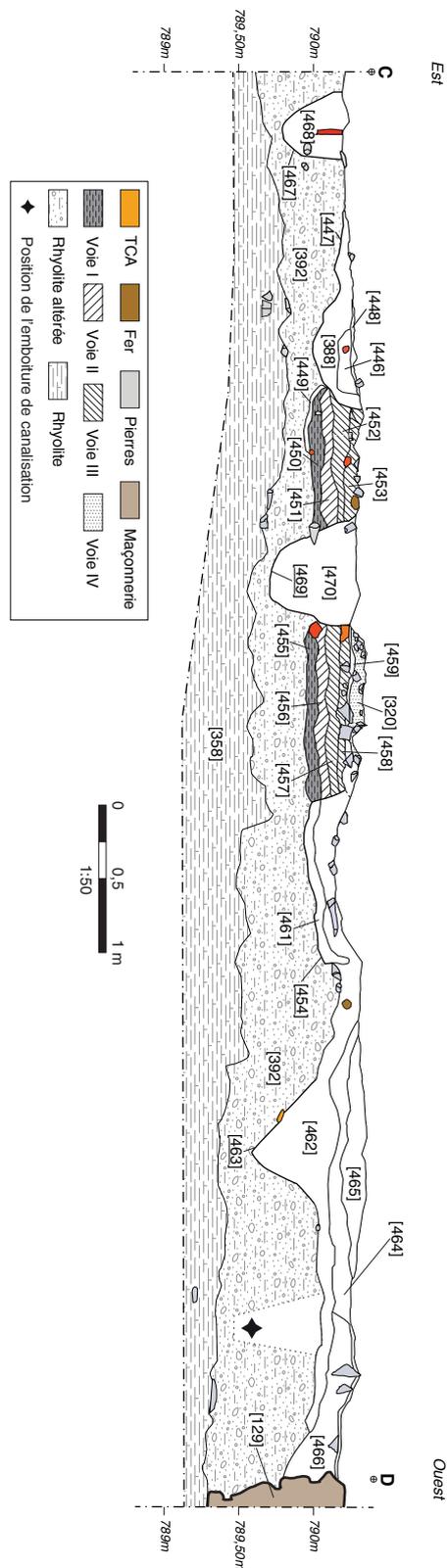
Secteur de la voie du Rebout (ill. 11)

Les fouilles de la voie qui borde la façade est de la *domus* ont repris sur la dernière couche mise au jour en 2018, le cailloutis [183=320]. L'objectif de cette année était de sonder la voie sur toute sa largeur afin de dégager la partie est de la chaussée et son accotement. Un décapage à la pelle mécanique a permis de repousser de trois mètres la limite est de la fouille,

et le sondage [162=323], perpendiculaire à l'axe de la voie, a été étendu jusqu'à la bordure est de la surface nouvellement dégagée. Le fond de la passe mécanique a été repris également, afin d'atteindre le sol géologique [358]. Le sondage atteint ainsi dix mètres de longueur, pour une profondeur maximale de 1,4 m et une largeur de 0,8 m. La coupe sud de ce sondage a permis d'observer la succession des différents niveaux de la voie.

Un premier épais remblai [336=392] repose immédiatement sur le terrain naturel [358], formé de roches altérées. Des fragments d'une emboîture de canalisation en fer y ont été retrouvés, à 25 cm en amont de la coupe, sous un large morceau de panse d'amphore. Pour le moment, aucune trace de creusement de canalisation n'a été observée, alors qu'on en a repéré plus au nord de part et d'autre de la même voie, implantées dans des tranchées profondes (Paunier, Lunginbuhl 2004, p. 135, 158). La fenêtre d'exploration réduite de cette couche n'a pas permis de mettre au jour d'éléments datants, mais l'apport massif de remblai peut être lié aux travaux de terrassement préliminaires à l'installation de la voie.

Le remblai [392=336] sert d'appui à une couche régulière et compacte [450-455] d'une dizaine de centimètres d'épaisseur et recoupée par le creusement [469]. Ce cailloutis, déjà observé en 2018, pourrait constituer le premier état de la surface de la voie. La largeur de cette rue primitive ne peut pas être détermi-



11. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Coupe Est-Ouest sur l'emprise de la voie du Rebout, vue vers l'Est ; localisation sur l'ill. 6. (DAO Ch. Defer).

née avec précision, puisque les deux fosses [447], à l'est, et [454], à l'ouest, interrompent la couche de roulement [450-455] ; elle dépassait du moins 2,8 m. Les accotements sont également inconnus, en raison des réaménagements liés aux états postérieurs de la voie.

La couche grise indurée [451-456], épaisse d'une dizaine de centimètres, qui prend appui sur la couche [450-455], avait été reconnue en 2018 comme le deuxième niveau de la voie. Elle est également recoupée par la fosse [469]. Les deux fosses [447] et [454] tronquent également cette surface de roulement à l'est et à l'ouest.

Le troisième état de la voie est matérialisé par une couche pierreuse et compacte [452-457], épaisse d'une dizaine de centimètres et toujours recoupée par le creusement [469]. Elle pourrait constituer la fondation de la troisième voie, sur laquelle s'appuie une couche plus fine de blocs de petit module et de fragments de terre cuite architecturale [458], formant peut-être la surface de roulement. À l'est, les couches liées à cette troisième voie sont interrompues par la fosse [447]. À l'ouest, quelques structures permettent d'appréhender les abords de la chaussée. Le creusement [454], qui a entaillé les niveaux de la voie, pourrait être lié à l'implantation de bâtiments en terre et bois à proximité de la chaussée. Des structures similaires avaient déjà été observées lors des fouilles du chantier-école en 1992 (Dufay 1992, p. 105 ; Dufay 1995, p. 20-21), où un ensemble d'empreintes de sablières, trous de poteaux et tranchées avait été dégagé à l'ouest du troisième niveau de la voie, dans un sondage situé dans l'angle nord-ouest de PC1, près de la pièce BP. L'équipe de D. Paunier a également relevé des traces de bâtiments implantés sur des sablières basses et de foyers, dans un sondage près de la pièce BP de PC1, lors de la campagne de fouille 1997 (Paunier, Martin-Pruvot 1997, p. 143-144). En revanche, le trottoir constitué de gravier damé identifié dans un sondage situé près de l'angle nord-ouest de la *domus* PC2 n'a pas été observé (Dufay 1995, p. 20). La couche très charbonneuse [461] – peut-être un vestige de foyer – qui repose sur le fond du creusement [454] pourrait être également associée à ces structures de terre et de bois. La fosse [463], qui recoupe l'épais remblai [392], pourrait quant à elle constituer le creusement d'un trou de poteau lié à ces bâtiments. Ces deux aménagements n'ont été observés qu'en coupe, ce qui limite leur interprétation. La couche [462], qui comble les creusements précédents, pourrait correspondre à la démolition des mêmes structures de terre et de bois, tout comme la fine couche charbonneuse [459] observée sur le niveau de circulation du troisième état de la chaussée. Notons enfin la présence du remblai [466]

qui surmonte la couche [462] et s'appuie sur le mur de façade de la *domus* PC2. D'après ses observations réalisées au niveau de l'angle nord-est de la maison, A. Dufay a proposé à l'époque la contemporanéité de la *domus* et du troisième état de la voie (Dufay 1995, p. 21). Nos observations ne contredisent pas ce point de vue, ce remblai semblant avoir été mis en place après la construction du mur est de la *domus*, dans le but de niveler le bas-côté ouest de la voie du Rebout.

Un cailloutis bleuté [320] compact et soigné, déjà observé en 2018, a été associé au niveau de circulation du quatrième état de la voie. Au sud, une mince couche limoneuse [387] reposant sur ce cailloutis correspond aux limons d'embourbement de cette voie [230], déjà identifiés en 2018. Un alignement de blocs [413], pouvant signaler un caniveau, a également été observé affleurant à la surface de la chaussée près de sa bordure est. Le cailloutis [320], très bien conservé au sud du sondage, permet d'estimer la largeur de la chaussée à environ 2,6 m. La voie présentait deux accotements aménagés sommairement. À l'est, le bas-côté est entaillé par le creusement [447], rempli par les couches [388], [446] et [448], formant ainsi un trottoir rudimentaire en relation avec le quatrième état de la voie, ou peut-être avec le cinquième, dans la mesure où les relations stratigraphiques entre le creusement [447] et le cailloutis [320] n'ont pas pu être définies avec précision. À l'ouest, le bas-côté semble matérialisé par la couche de sédiment jaunâtre et caillouteux [464] qui s'appuie contre le mur [129] de la *domus*. La couche [465], dont l'emprise est très nette, pourrait correspondre à une recharge ponctuelle. Enfin, les creusements [467] (profond de 0,4 m), à l'est, et [469] (profond de 0,6 m), au centre de la voie, pourraient constituer des tranchées d'implantation de canalisations en bois, à l'instar de celles déjà été observées près de l'angle nord-est de PC2 (Dufay 1995, p. 23), dans un sondage près de la pièce BP de PC1 (Paunier, Luginbuhl 2004, p. 133-135 et 158).

Quelques aménagements ont été associés au cinquième état de la voie. Il s'agit de couches érodées observées en surface qui n'étaient pas visibles dans la coupe du sondage. Une couche de remblai sablonneuse et jaunâtre [389] a été dégagée au nord du sondage sur le cailloutis [320=405], constituant peut-être la préparation du niveau de circulation. Un sédiment très similaire avait été identifié par A. Dufay et D. Paunier. Le niveau très fin et induré [393] pourrait être un lambeau de la surface de roulement. Une mince couche charbonneuse [395], repérée près de la bordure est de la fouille sur l'accotement [392], est peut-être le vestige d'un aménagement du bas-côté. À l'ouest, aucun aménagement lié à cet état de la voie n'a

pu être identifié. En raison du mauvais état de conservation de ses vestiges, il s'avère difficile d'estimer la largeur de la rue dans cet ultime état.

Cette nouvelle coupe de la rue s'ajoute donc aux trois autres qui avaient été documentées jusqu'à présent, à respectivement 9 m, 18,5 m (Dufay 1995) et 51 m (Paunier, Martin-Pruvot 1997, p. 161-163 ; Paunier, Luginbuhl 2004, p. 133-135 et 158). L'ensemble de ces coupes montre une stratigraphie cohérente qui révèle cinq états principaux de la voirie, avec une puissance des recharges qui va en s'amenuisant vers le sud, de 0,8 à 0,45 m environ, ce qui explique que notre coupe soit moins lisible que celles relevées plus au nord. Cette coupe, et celle de 2016, n'ont en revanche pas apporté d'indication nouvelle sur les installations hydrauliques aux abords de PC1 et PC2 : le prolongement vers le sud (l'amont) des canalisations en bois n'est que présumée et l'aboutissement de celle en pierre qui longe la *domus* PC1 vers le sud, détruite dans sa partie ouest, demeure toujours inconnu, sans beaucoup d'espoir que la poursuite des fouilles puisse apporter des indications nouvelles sur le sujet

MOBILIER

Comme chaque année, l'inventaire préliminaire complet du mobilier a été réalisé dans les semaines qui ont suivi la fouille. Le tableau quantitatif ci-dessous compile le mobilier provenant du chantier de la *domus* PC2 par grande catégorie depuis 2017 (ill. 12). Chaque lot a été conditionné et bien identifié afin de permettre une mise à disposition rapide vers les différents spécialistes. La plupart sont maintenant identifiés et les études seront réalisées dans le courant de l'année 2020 par le biais de missions rémunérées (notamment de

N. Carron pour la céramique) ou de stages. Les clous ont été séparés des autres restes métalliques car ils représentent une part importante du mobilier qui n'est pas forcément significative en terme de temps d'étude. Par ailleurs, 344 des 880 fragments de faune ont déjà fait l'objet d'une étude réalisée par P. Méniel en 2018 (Verriez *et al.* 2018, p. 246).

ANALYSE MICROMORPHOLOGIQUE D'UN SOL D'ATELIER DE BRONZIER DE LA *DOMUS* PC2 (L. L.)

Notre étude concerne une couche très sombre du chantier de la *domus* PC2 que les fouilleurs interprétaient comme une accumulation de rejets d'un atelier de bronzier localisé dans une pièce adjacente. Cette couche [325], épaisse de 15 cm et incluant de nombreux charbons de bois et petits fragments de terre surcuite (fragments de moules et de creusets), repose sur le sol construit [399] qui occupe le local Z, le tout bien préservé de l'érosion par le tassement des couches sous-jacentes à l'emplacement d'une probable cave (ill. 13). Observée de près, cette couche présente un litage très net qui montre l'accumulation de nombreuses recharges alternées avec des phases de compactage. Le but principal de l'analyse micromorphologique était donc d'obtenir davantage d'informations sur la composition de la couche noire et le processus de sa formation, afin de préciser son lien avec le four de bronzier fouillé à quelques mètres dans le local XX.

Méthodologie

Un bloc comprenant le sol de la *domus* [399] et la totalité de l'épaisseur de la couche [325] a été prélevé par plâtrage. Son traitement, effectué au laboratoire

Catégorie	Nb. de reste	Poids (kg)	Spécialiste référent
Monnaies	16		Katherine Guel
Reste métallique	260		Benjamin Girard
Clou	3101		Benjamin Girard
Faune	880	0,4	
Lithique (architecture)	54	21,9	
Lithique (autre)	16		
Vaisselle céramique	5384		Nathanaël Carron
Amphore (conservée)	8576	772,9	Fabienne Olmer
TCA (conservée)	976	48,8	Benjamin Clément

12. Bibracte, Mont-Beuvray. La *domus* PC2. Tableau récapitulatif du mobilier inventorié des campagnes 2016-2019 (Q. Verriez).



I 3. Bibracte. Mont Beuvray. La domus PC2, étude micromorphologique de sédiments. Position de l'échantillon dans le local Z (niveau sombre : [325] ; niveau de sol inférieur : [399]) (cliché L. Lisá)

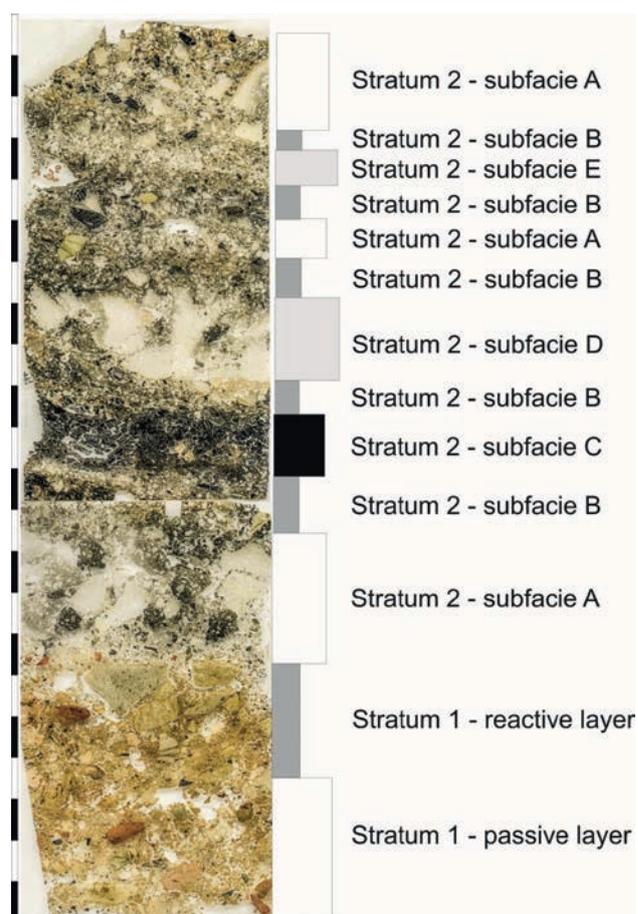
Terrascope (Troyes), a permis de préparer deux lames minces « mammouth », jointives de 12 x 6 cm. Celles-ci ont été étudiées sous microscope binoculaire et polarisant sous grossissements 8x - 800x et décrites selon la méthode de G. Stoops (Stoops 2003). Le rapport a été rédigé en anglais et traduit en français en utilisant autant que possible le glossaire de *Stoops* (2017).

Résultats

Les lames minces montrent deux strates principales (ill. 14). La strate inférieure (1) est composée d'environ 5 cm du sol [399] et se divise en un niveau passif (a) et un niveau réactif (b), qui correspond à la surface de circulation. La strate supérieure (2), qui correspond à la couche [325], est composée d'un ensemble de micro-couches de faciès lithologiques différenciés qui résultent de recharges et de piétinements successifs, pour une épaisseur totale d'environ 15 cm. Il est possible de regrouper ces micro-couches selon la nature de leur sous-faciès (A, B, C, D et E), certains de ceux-ci apparaissant plusieurs fois sur la hauteur de la sédimentation. La composition lithologique de la strate 2 étant assez homogène, les sous-faciès se distinguent surtout par leur taux de charbon de bois et d'argile, et sur leur granulométrie.

Strate 1, sous-faciès de la couche passive

La strate est documentée par la lame mince sur une épaisseur d'environ 3 cm. Sa microstructure est subangulaire. Les principaux types de pores sont des vides d'entassement, des fissures et des cavités. Il n'y a pas d'orientation visible de la matrice. La structure est porphyrique et la granulométrie est celle du limon non



I 4. Bibracte. Mont Beuvray. La domus PC2, étude micromorphologique de sédiments. Vue d'ensemble de la lame mince étudiée, avec la division des différentes strates et sous-faciès. Stratum 1 = [399] ; stratum 2 = [325]. Taille de l'échelle : 22 cm. (DAO L. Lisá).

classé avec inclusion de clastes d'environ 0,2 à 0,5 mm (environ 20 %). Le ratio G/F (avec frontière à 50 µm) est de 60:40. La fraction de particules grossières est composée de fragments de roches fortement altérées, d'argile, de quartz, de plagioclase et de mica, de forme angulaire à subangulaire. La matrice est marron et localement marron foncé avec un tissu cristallin de type B.

La matière organique est représentée sous forme de rares fragments non ou partiellement décomposés (ill. 15, n° 1) avec de la matière organique décomposée à grain fin répartie dans la matrice et quelques charbons et micro-charbons. Les phytolithes sont articulés (ill. 15, n° 12) ou isolés, dispersés dans la matrice ou en accumulations (ill. 15, n° 3). Aucun fragment d'os n'a été relevé. Les traits pédologiques observés sont des nodules rares de Fe/Mg, des traits de passage, de rares revêtements argileux et des restes excrémentiels.

Strate 1, sous-faciès de la couche réactive

Le niveau situé au-dessus de la couche passive est lithologiquement très similaire. En fait, il s'agit à l'origine de la même couche, mais volontairement damée (en partie lié à son piétinement), ce qui a modifié sa microstructure.

La microstructure est lamellaire (ill. 15, n° 4), car les principaux types de pores sont des plans horizontaux. Des cavités et des fissures ainsi que des vides d'entassement ont également été observés. Le matériau possède une structure porphyrique non triée de limon, dont la fraction de particules grossières est composée de fragments de roche et d'argile d'environ 0,2 -1 mm (30 %). Le ratio G/F est de 60:40. Les particules grossières sont également formées de quartz, de plagioclase et de mica de la taille de grains sableux à limoneux. La matrice est marron et localement marron foncé avec un tissu cristallin de type B.

On observe des fragments de matière organique partiellement décomposée (bruns ou noirs) à grain fin répartie dans la matrice ainsi que des charbons et micro-charbons de bois. Des phytolithes et de possibles fragments d'os brûlés ont été aussi enregistrés (ill. 15, n° 5). La quantité de fragments organiques est plus ou moins la même que celle de la couche passive inférieure. Les traits pédologiques observés sont principalement des traits de passage (ill. 15, n° 6).

Strate 2, sous-faciès A

Ce faciès marque une transition nette avec la couche passive de la strate 1 située en-dessous. Il montre une microstructure granulaire (ill. 15, n° 7).

Les principaux types de pores correspondent à des vides d'entassement et parfois des cavités. Les vides constituent environ 40 % du faciès. Aucune orientation particulière n'a été notée à l'intérieur de la matrice et les sédiments sont caractérisés par un limon sableux non trié. La fraction de particules grossières est représentée principalement par des fragments angulaires à sub-angulaires d'argile brûlée ou partiellement brûlée. La structure interne de l'argile se caractérise par la présence de pores lamellaires ondulées (ill. 15, n° 8). Il s'agit d'empreintes en négatif de matière organique, à l'origine incluse dans l'argile. Ces fragments sont de taille variable, de 0,5 mm à quelques centimètres, et représentent environ 80 % de la fraction grossière. Un autre type de particules grossières correspond à des fragments angulaires à sub-angulaires de roches altérées et des grains de quartz isolés. Le ratio G/F est de 90:10. La matrice est brun clair avec un tissu cristallin de type B.

La matière organique est représentée principalement par du charbon de bois (environ 20 %). La matière organique décomposée est conservée sous la forme d'un matériau à grain fin distribué dans la matrice. Les phytolithes sont rares et il faut encore noter la présence de diatomées dans la matrice (ill. 15, n° 9), mais pas comme une couche continue. Les traits pédologiques observés sont des traits de déplétion et de rares traits de passage.

Strate 2, sous-faciès B

Le sous-faciès 2, d'une épaisseur d'environ 1 cm, présente une microstructure lamellaire (ill. 15, n° 10). Les plans et les fissures sont les principaux types de pores observés. Lithologiquement, le sédiment n'est pas trié, avec des orientations préférentielles, principalement dans le cas du charbon de bois. La partie inférieure des sous-faciès est beaucoup plus riche en charbon, tandis que la partie supérieure est riche en fragments d'argile. Les particules grossières sont composées de fragments d'argile angulaires et sub-angulaires et, dans une moindre mesure, de quartz sub-angulaire. La granulométrie est celle d'un limon sableux avec un ratio G/F de 80:20. La couleur de la matrice varie du brun au brun noirâtre.

La matière organique est conservée sous forme de fragments partiellement décomposés, stratifiés horizontalement et situés principalement dans la partie supérieure du sous-faciès (ill. 15, n° 10, 11). Il est difficile d'estimer précisément le pourcentage de cette matière organique décomposée à grain fin dans la matrice. Le type le plus courant est le charbon, principalement dans la partie inférieure du sous-faciès où il

constitue plus de 50 % de l'échantillon. Les phytolithes sont rares et les diatomées absentes. Deux traits pédologiques ont été observés : des revêtements d'argile pure et des revêtements d'argile contaminés par des micro-charbons sur les surfaces et les pores de charbon (jusqu'à 3 % ; ill. 15, n° 12).

Strate 2, sous-faciès C

Le sous-faciès C a une épaisseur d'environ 1 cm et se compose presque entièrement de charbons de bois et de micro-charbons (ill. 15, n° 13). Par conséquent, la microstructure est granuleuse et les principaux types de pores sont des vides d'entassement composés. Il n'y a pas de fraction minérale dans ce sous-faciès. La granulométrie du charbon est stable, la couleur est noire et l'assemblage de biréfringence non différencié.

Strate 2, sous-faciès D

Le sous-faciès D a une épaisseur d'environ 2 cm et est constitué presque entièrement d'argile (ill. 15, n° 14). Une microstructure granuleuse est observable et les principaux types de pores sont des vides d'entassement composés. Aucune orientation privilégiée n'est observée. La granulométrie est celle d'un sable trié grossier. Des agrégats isolés ont une structure interne double porphyrique avec une orientation préférentielle des vides, représentés par des vides planaires ondulés, ce qui signifie que la microstructure interne des agrégats est lamellaire et que les pores dominants sont des lamelles avec des vides occasionnels. Certains agrégats sont légèrement brûlés ou présentent des bords brûlés. La granulométrie des agrégats est celle d'un limon, avec un ratio G/F de 30:70. La fraction grossière à l'intérieur des agrégats est représentée par du quartz et des plagioclases angulaires à sub-angulaires, la couleur de la matrice est brun clair à gris. L'assemblage de biréfringence est cristallitique. La matière organique n'est représentée que sous forme d'empreintes dans la matrice (vides planaires ondulés) avec la présence occasionnelle de phytolithes brûlés dans ces vides. Les traits pédologiques préservés sont des traits de déplétion.

Strate 2, sous-faciès E

Le dernier faciès E affiche une épaisseur de 0,5 mm et se présente plutôt comme une lentille mince. Il a une microstructure granulaire composée principalement de grains de quartz sub-angulaires et d'agrégats d'argile (ill. 15, n° 15). Des vides d'entassement composés constituent le principal type de pores. Aucune orientation interne n'est notable et le matériau peut être décrit comme un sable moyennement grossier. Le ratio G/F dans les agrégats est de 30:70. Les particules grossières

sont composées de quartz angulaire et sub-angulaire et de plagioclases ainsi que d'agrégats d'argile sub-angulaire (environ 50 % des particules). La couleur est marron clair à marron ou marron orangé ; il s'agit de la couleur des agrégats, car la matrice est manquante ici. L'assemblage de biréfringence est cristallitique.

La matière organique est conservée sous forme d'empreintes à l'intérieur des agrégats d'argile ainsi que dans les micro-charbons, ou décomposée à l'intérieur des agrégats non brûlés. Les phytolithes sont rares. Occasionnellement, on a enregistré de la matière organique non décomposée, provenant de racines, ou de la matière organique partiellement décomposée indiquant des fragments de paille isolés. Des bioturbations dues aux racines et des traits de déplétion constituent les traits pédologiques enregistrés.

Discussion

À ce niveau de la recherche, la réflexion ne porte pas sur l'atelier de bronzier ni sur les activités qui s'y sont déroulées. Elle s'oriente plutôt sur la description des processus de formation des différents faciès.

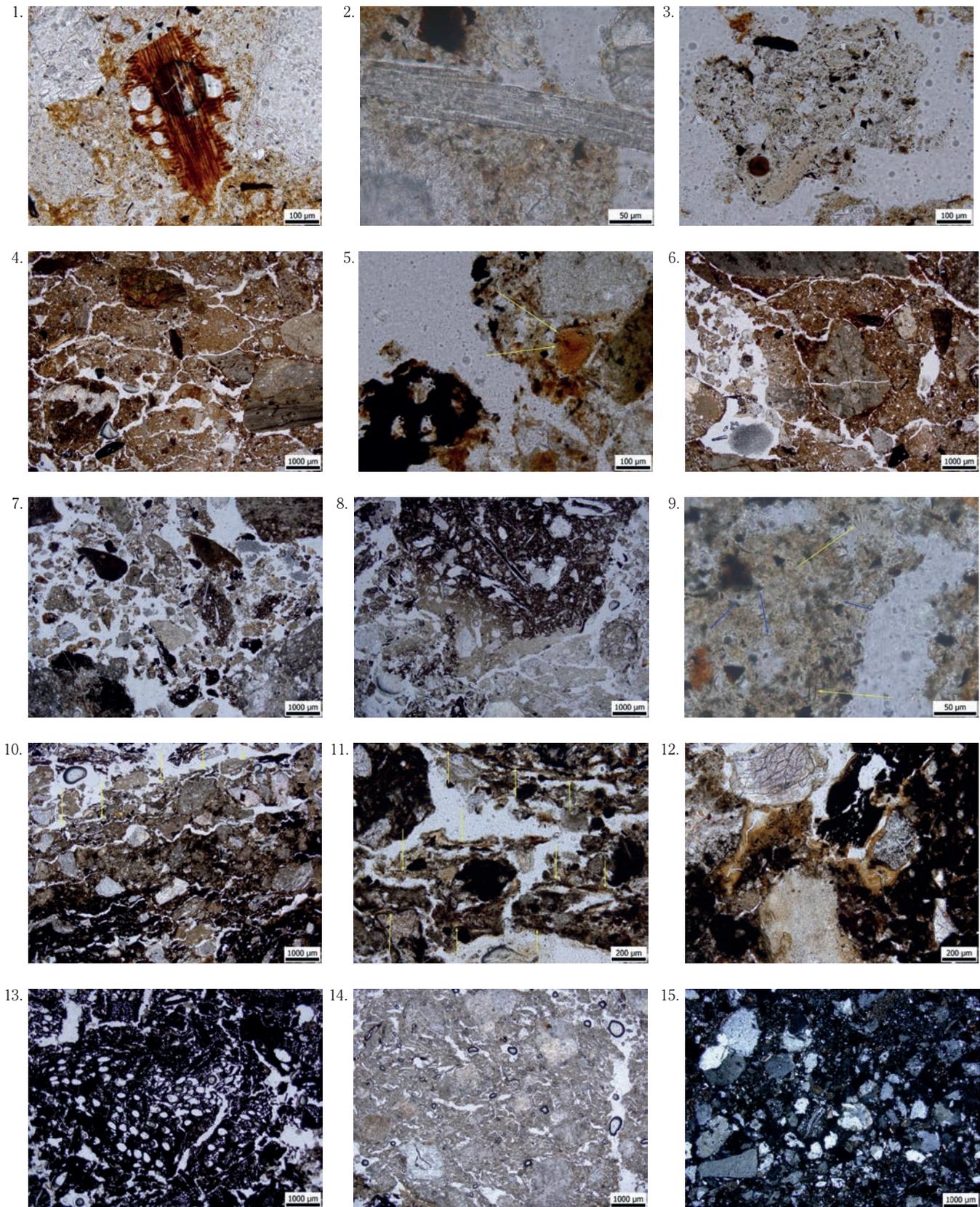
Formation et composition du sol construit [399] (strate 1)

L'analyse des propriétés lithologiques de ce sol confirme qu'il est composé de matériaux de construction, en précisant que ce matériau n'est pas vraiment perturbé par des traces végétales ou animales (Stoops *et al.* 2010). Ces organismes n'ont pas eu le temps de se développer, ce qui indique que le sol était probablement encore en cours d'utilisation au moment où les sédiments sombres constituant la couche [325] ont commencé à s'accumuler. Au cours de l'échantillonnage, un morceau d'os imprégné de cuivre a été observé à l'interface entre le sol [399] et la couche [325], qui très probablement liée aux activités métallurgiques.

La présence de pores horizontaux dans la partie supérieure de la strate 1 montre que la surface a été fortement damée avant l'accumulation des sédiments [325]. Ce fait documente une préparation intensive du sol, qui peut ainsi être identifiée à un sol réactif (Rentzel 2011; Macphail, Goldberg 2017). Les diatomées peuvent avoir été apportées par des semelles de chaussure, signalant un environnement très humide.

Formation de la couche [325] (strate 2)

La couche [325], identifiée macroscopiquement comme un niveau noir de 15 cm d'épaisseur, est en réalité composée de plusieurs sous-faciès qui



15. *Bibracte*, Mont Beuvray, La *domus* PC2, étude micromorphologique de sédiments (cliché L. Lisá).

1.: Fragment de bois non décomposé issu du niveau passif de la strate 1 (photo en lumière polarisée plane, PPL); 2.: Exemple de phytolithes articulés (PPL); 3.: Accumulation de phytolithes et de matière organique brûlée – probable excrément d’herbivore (PPL); 4.: Microstructure lamellaire du niveau réactif de la strate 1; 5.: Fragment d’os calciné (à droite) et charbon (à gauche) (PPL); 6.: Tache de fer autour d’un clast (au centre) et trait de passage (à gauche) (PPL); 7.: Microstructure granulaire du sous-faciès A de la strate 2 (PPL); 8.: Structure interne d’argile partiellement brûlée avec empreintes végétales en négatif (PPL); 9.: Diatomées (flèches jaunes) et phytolithes (flèches bleues) dans le sous-faciès A de la strate 2 (PPL); 10.: Microstructure lamellaire du sous-faciès B de la strate 2 (PPL); 11.: Fragments de matière organique (paille) sur la partie supérieure du sous-faciès B (PPL); 12.: Revêtement d’argile sur des pores de charbon (PPL); 13.: Sous-faciès C de la strate 2 composé entièrement de charbons et microcharbons (PPL); 14.: Sous-faciès D de la strate 2 composé entièrement d’argile et d’argile brûlée (PPL); 15.: Sous-faciès E de la strate 2 principalement composé de particules grossières de sable quartzeux et d’agrégats d’argile (photo en lumière à polarisation croisée, XPL).

différent de par leur composition et leur structure interne. Au moins cinq phases de sol battu, représentées par des pores horizontaux caractéristiques, y ont été observées (sous-faciès B). Les sous-faciès A, C et D correspondent à de la matière résiduelle provenant des activités métallurgiques (Karkanias, Goldberg 2018). Les déchets à proprement parler sont représentés par une couche de charbon (sous-faciès C), des fragments d'argile (sous-faciès D), un mélange de quartz et d'argile (sous-faciès E) ou un mélange non trié de toutes les caractéristiques mentionnées ci-dessus (sous-faciès A). Il est difficile d'estimer la durée de l'accumulation, surtout dans le cas des sous-faciès A et B. Les sous-faciès C, D et E sont en revanche le produit d'un seul déversement rapide, car ils sont plus ou moins triés. Il s'agit de savoir si ce déversement était intentionnel dans le but, par exemple, de durcir ou d'assainir la surface (cas des sous-faciès D et E). Dans le cas du sous-faciès C, il s'agit clairement de rejets de four.

L'observation des fragments d'argile nous apporte des informations intéressantes, car ils possèdent une structure interne documentant leurs techniques de préparation (Nicosie, Stoops 2017). En effet, les vides planaires ondulés indiquent que de la matière organique a été intentionnellement ajoutée à la matrice lors de la fabrication. La question est maintenant de savoir si ces fragments d'argile proviennent de moules et de creusets dont de nombreux fragments ont été prélevés par ailleurs dans la couche [325] et dont la taille varie entre quelques millimètres et 2 à 3 centimètres. Il apparaît qu'ils ont dû être intentionnellement fragmentés et remployés pour l'entretien de la surface de circulation. Un autre point important à noter est que cet espace était probablement couvert d'un toit et protégé de la pluie, comme l'attestent la bonne conservation de couches de moins de 0,5 mm d'épaisseur.

conclusions

L'analyse micromorphologique de la couche noire [325] a précisé les modalités de formation de cette couche liée aux activités métallurgiques identifiées sur le site. Le sol construit [399], situé juste en dessous, a été fortement battu et utilisé jusqu'au moment où on a commencé à épandre des rejets cendrés. L'environnement du site était humide et boueux, mais le site lui-même devait être protégé des eaux de pluie par une toiture.

La couche [325] présente un ensemble de sous-faciès lithologiquement différenciés qui montrent l'alternance de phases de recharge et de piétinement. Cette couche ne traduit pas un événement ponctuel ;

elle présente plutôt les caractéristiques d'un sol utilisé et entretenu sur une assez longue durée, ce qui dénote la longévité de l'activité métallurgique à laquelle elle est associée.

Ce travail est intégré au projet interne RVO 67985831 de l'institut de Géologie de l'Académie tchèque des Sciences.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La campagne 2019 a livré plusieurs éléments intéressants pour la compréhension du secteur de la *domus* PC2. Mis à part la cave AA et la présumée cave [471] qui reste encore à explorer, les vestiges de l'occupation de la parcelle avant la construction de la *domus* étaient jusqu'à présent très modestes et ne permettaient pas d'appréhender leur disposition spatiale. La découverte du bâtiment [441] à ossature en bois, particulièrement bien conservé, est donc prometteuse. De même, les indices s'accumulent en faveur de l'existence de plusieurs états de construction successifs au sein de ce que nous désignons encore provisoirement "état 1" en l'absence de relation stratigraphique déterminante entre les différentes couches et structures associées.

En ce qui concerne la *domus*, les modalités d'installation de ses fondations, adaptées aux contraintes d'un terrain en pente, ont pu être précisées. L'atelier de fondeur qui marque l'ultime occupation des lieux s'avère avoir été une installation durable qui a sans doute produit des objets plus massifs (ou en plus grande série ?) que les autres ateliers de l'*oppidum*, si l'on se fie à la taille des creusets utilisés.

La nouvelle coupe opérée en travers de la voie du Rebut a aidé à établir une jonction stratigraphique entre les parcelles de PC1 et PC2, qu'il est essentiel de chercher à préciser. Enfin, les tranchées ouvertes le long des façades sud et nord de la *domus* ont permis de préciser la topographie du terrain sur lequel elle a été implantée et surtout de mieux comprendre la méthode de fouille de Bulliot, qui a consisté à évacuer ses déblais aux abords de l'imposante terrasse qui signale encore la position de la *domus*.

La campagne 2020 aura pour objectif d'achever l'exploration de la partie orientale de la *domus*, sans étendre l'aire ouverte (ill. 16). Nous poursuivrons les travaux dans l'espace Z afin de caractériser la structure excavée plus ancienne qui l'occupe en grande partie, et dans la pièce X dans le but de dégager au

maximum le bâtiment [441] pour en déterminer la superficie. Enfin, une portion de la voie sera fouillée en plan afin de préciser sa relation stratigraphique et fonctionnelle avec les différents états d'occupation de la parcelle.

Du point de vue du traitement des données, N. Scavone prendra en charge la mise en forme des résultats des observations de terrain des campagnes 2016 à 2020, en vue d'une publication d'étape dédiée à la partie orientale de la *domus*.



I 6. Bibracte, Mont-Beuvray. La domus PC2. Prévision pour la campagne 2020 (DAO N. Scavone).

BIBLIOGRAPHIE

- Bulliot 1881** : BULLIOT (J.-G.).— Fouilles du Mont Beuvray : Le Parc aux Chevaux. *Mémoires de la Société éduenne*, 10, 1881, p. 75-118.
- Bulliot 1882** : BULLIOT (J.-G.).— *Carnet de fouille de l'année 1882* [original conservé à la bibliothèque du musée Déchelette, Roanne].
- Bulliot 1883** : BULLIOT (J.-G.).— Fouilles du Mont-Beuvray : Le Parc aux Chevaux (suite) : Maison n° 2. *Mémoires de la Société éduenne*, 12, 1883, p. 93-123.
- Cabotse, Périchon 1963** : CABOTSE (J.), PÉRICHON (R.).— Les Fouilles de Joseph Déchelette au Mont-Beuvray en 1907 : Analyse du matériel recueilli. *OGAM-Tradition celtique*, XV / 2-3, 1963, p. 161-172.
- Déchelette 1903** : DÉCHELETTE (J.).— *L'oppidum de Bibracte : Guide du touriste et de l'archéologue au Mont-Beuvray et au musée de l'hôtel Rolin*. Autun : Dejussieu, 1903.
- Déchelette 1908** : DÉCHELETTE (J.).— Rapport sur les fouilles du Mont Beuvray. *Bulletin de la Société française des fouilles archéologiques*, 2, 1908, p. 56-65.
- Dufay 1992** : DUFAY (A.).— Organisation intérieure de l'oppidum. Voie de PC1. In : FLOUEST (dir.). — *Programme de recherche sur le mont Beuvray, rapport annuel 1992*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1992, p. 97-110 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01299480>.
- Dufay 1995** : DUDAY (A.).— Mobilité du phénomène d'urbanisation. La rue du Parc aux Chevaux. In : FLOUEST (dir.). — *Programme triennal 1993-1995 de recherche sur le mont Beuvray, rapport triennal 1993-1995*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 1995, vol. 3, p. 1-57 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01299388>.
- Garenne 1867** : GARENNE (X.).— *Bibracte*. Autun : Duployer, 1867.
- Guichard 2018** : GUICHARD (V.). — *Rapport annuel d'activité, 2018*. Glux-en-glenne : Bibracte - Centre archéologique européen.
- Guillaumet 1996** : GUILLAUMET (J.-P.).— *Bibracte, bibliographie et plans anciens*. Paris : Editions de la maison des sciences de l'Homme, 1996 (Documents d'Archéologie française ; 57).
- Karkanas, Goldberg 2018** : KARKANAS (P.), GOLDBERG (P.).— *Reconstructing Archaeological Sites: Understanding the Geoarchaeological Matrix*. Chichester : Wiley-Blackwell, 2018.
- Macphail, Goldberg 2017** : MACPHAIL (R.I.), GOLDBERG (P.).— *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge : Cambridge University Press, 2017 (Cambridge Manuals in Archaeology).
- Nicosia, Stoops 2017** : NICOSIA (C.), STOOPS (G.).— *Archaeological soil and sediment micromorphology*. Chichester : Wiley-Blackwell, 2017.
- Paunier, Luginbühl 2004** : PAUNIER (D.), LUGINBÜHL (T.).— *Le site de la maison 1 du Parc aux Chevaux (PC1). Des origines de l'oppidum au règne de Tibère*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2004 (Bibracte ; 8).
- Paunier, Martin-Pruvot 1997** : PAUNIER (D.), MARTIN-PRUVOT (Ch.). — Étude de la domus PC 1 et de la voirie antique du Parc aux Chevaux. In : GUICHARD (V.).— *Rapport annuel d'activité scientifique 1997 du Centre archéologique européen du Mont Beuvray*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, p. 133-184 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01298729>.
- Rentzel 2011** : RENTZEL (P.).— Kapitel 13 – Anhang: Spuren der Nutzung in Mithraeum von Biesheim. Micromorphologische Untersuchungen. In : REDDÉ (M.) dir.— *Oedenburg : fouilles françaises, allemandes et suisses à Biesheim et Kunheim, Haut-Rhin, France : Volume 2 L'agglomération civile et les sanctuaires, 2 - Matériel et études*. Mainz : Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2011 (Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums ; 79, 2, 2), p. 250-257.
- Stoops 2003** : STOOPS (G.). — *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Madison : Soil Science Society of America, 2003.
- Stoops 2017** : STOOPS (G.). — *Multilingual translation of micromorphological terminology*, version 1.6. https://www.isric.org/sites/default/files/Multilingual_transl_of_micromorph_terminology_combined.pdf
- Stoops et al. 2010** : STOOPS (G.), MARCELINO (V.), MEES (F.). — *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*. Amsterdam : Elsevier, 2010 (2^e édition).
- Thiollier, Thiollier 1899** : THIOLLIER (F.), THIOLLIER (N.).— *Fouilles du Mont Beuvray (ancienne Bibracte) par J.-G. Bulliot : album*. Saint-Etienne : Théolier – Thomas, 1899.
- Verriez et al. 2018** : VERRIEZ (Q.), MARTINI (Ch.). — La domus PC2. In : GUICHARD (dir.). — *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018: Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, p. 227-249 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

Conservation préventive sur le site de la *domus* PC2

DOMINIQUE LACOSTE, Responsable des collections et de la conservation préventive, Bibracte

Dans la continuité des mesures de conservation préventives prises l'an dernier sur la *domus* PC2 (Lacoste 018), la sole [224], localisée dans le local X, a été consolidée avec du silicate d'éthyle Estel 1000 à raison de 5l/m².

Dans ce même local, les murs et fondations [120, 124, 129] (*cf. supra*, Verriez ce volume, ill. 6) ont été consolidés par remplissage des joints en retrait des pierres avec de la chaux.

Pour faciliter la circulation sur le chantier, une rampe de circulation en béton vermiculite sécable orientée nord-sud a été mise en place en limite de l'espace Z. La couverture au-dessus du mur [124] a quant à elle fait l'objet d'une réfection.

Ces travaux ont été réalisés avec l'assistance du chantier d'insertion Tremplin.

BIBLIOGRAPHIE

Lacoste 2018 : LACOSTE (D.), – Conservation préventive sur le site de la *domus* PC2. In : *BIBRACTE, programme quadriennal 2017-2020 de recherches sur le Mont Beuvray, rapport annuel 2018*. Glux-en-Glenne : BIBRACTE, 2018, p. 249.

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
La Chaume

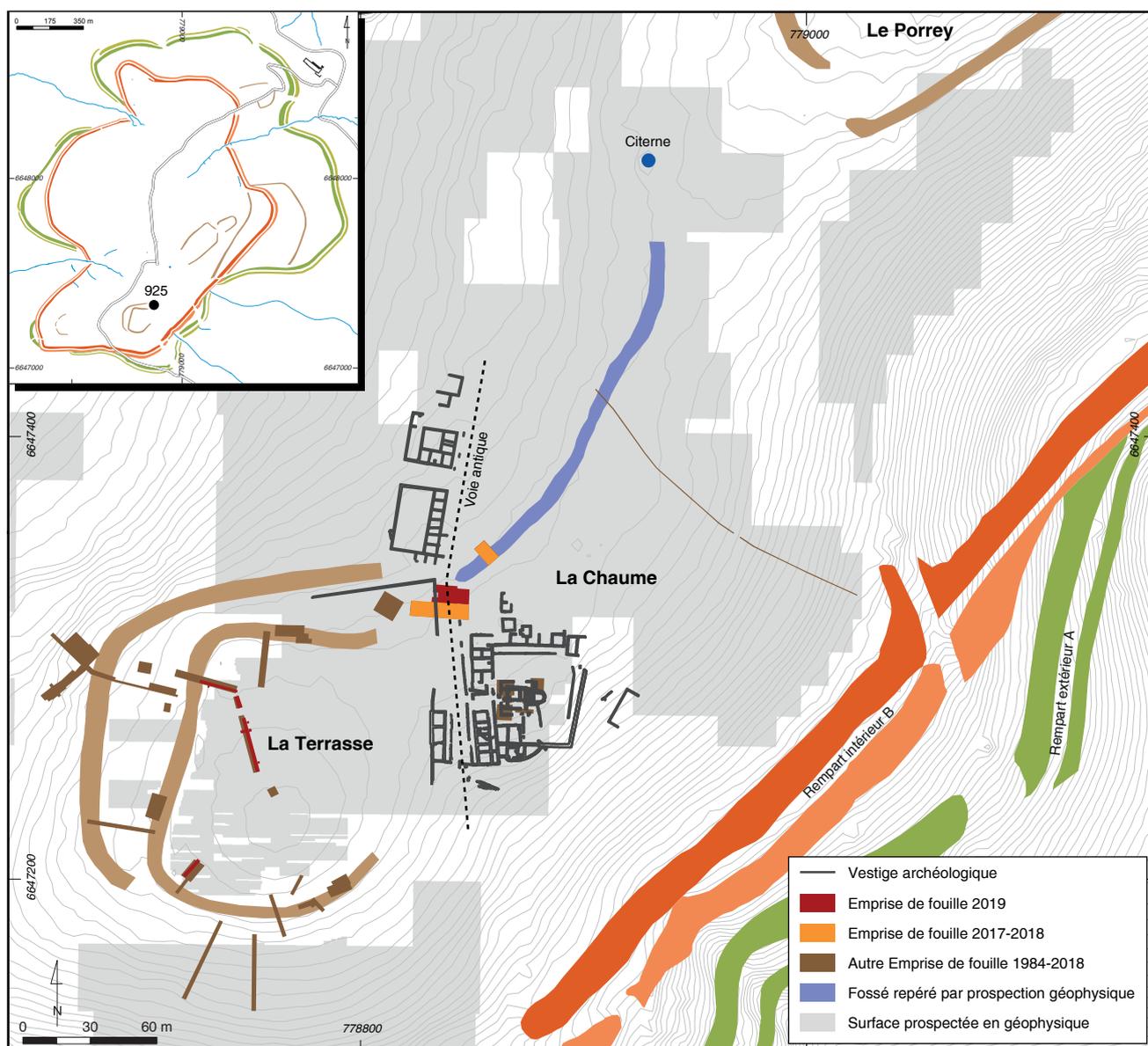
INTERVENTION 925

La Chaume

Petra GOLÁŇOVÁ
Université Masaryk, Brno

avec les contributions de Jan KYSELA , Małgorzata WAWER, Jana MATZNEROVÁ et Michaela PRIŠŤÁKOVÁ

Cette synthèse s'appuie sur les données (catalogues des unités de fouille et des minutes de fouille, diagramme stratigraphique et tableaux céramiques) présentées dans le référentiel analytique du rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.



1. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Localisation du sondage 2019.

INTERVENTION N° 925

LA CHAUME

128 m² d'emprise du chantier
Intervention du 29 juillet au 22 août 2019
Post-fouille du 23 au 29 août 2019



Direction du chantier

Petra GOLÁŇOVÁ : université Masaryk, Brno, République Tchèque

Responsable terrain

Lukáš BEDÁŇ : étudiant, université Masaryk, Brno
Tomáš ZÁRUBA, étudiant, Université Masaryk, Brno

Responsables photos

Tomáš ZÁRUBA, étudiant, Université Masaryk, Brno

Cartographie, SIG, DAO

Michaela PRIŠTÁKOVÁ : doctorante, université Masaryk, Brno
Jiří GERŠL, Martin KOŠTÁL : étudiants, université Masaryk, Brno

Équipe de fouille

Université Masaryk, Brno : Lukáš BEDÁŇ, Tomáš ZÁRUBA, Anna NOVÁČKOVÁ, Barbora FILOVÁ,
Lukáš HETMÁNEK, Jana NOVOTNÁ, Josef PETRÁŠ, Andrej PÚČAŤ ; Martin VOJTAS ; Petr ŽAŽA
Université Charles, Prague : Monika MATOUŠKOVÁ, Tomáš KAMP, Jana MATZNEROVÁ, Kristina DOLEŽALOVÁ,
Ann BARTOLI, Valentina FULTNEROVÁ
Université de Hradec Králové : Miroslav PLESKA ; Kristýna ŠÍROVÁ ; Viktor VOJTĚCH
Université d'Olomouc : David VANĚČEK
Université de Nitra : Jakub TAMAŠKOVIČ
Université Jagellon, Cracovie : Justyna ROSOWSKA



Étude du mobilier céramique

Jan KYSELA (université Charles, Prague), Małgorzata WAWER (musée archéologique de Cracovie, Pologne)
avec la collaboration de Jana MATZNEROVÁ (université Charles, Prague)

Étude du mobilier non-céramique

Jana MATZNEROVÁ (université Charles, Prague)



Rédaction du rapport

Petra GOLÁŇOVÁ et Jan KYSELA
avec la collaboration de Jana MATZNEROVÁ et Michaela PRIŠTÁKOVÁ



Titulaire de la décision de fouille programmée

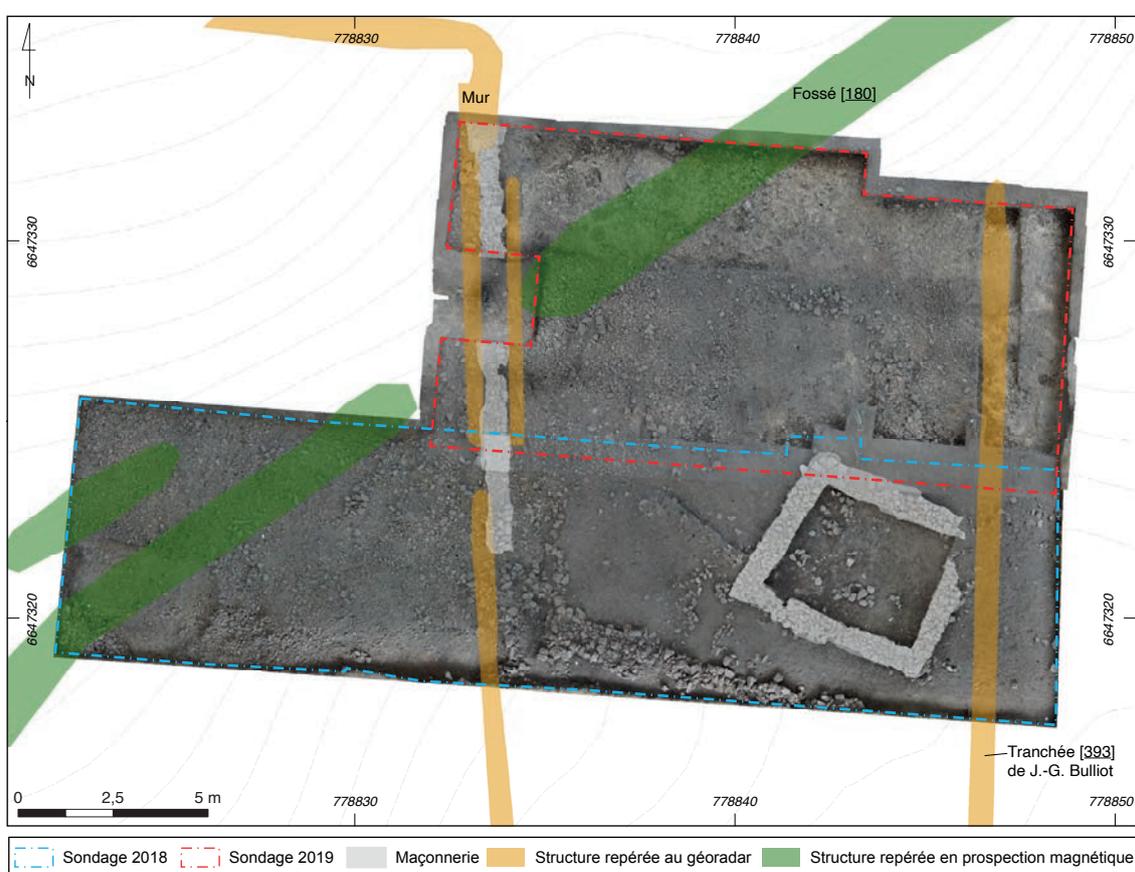
Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

La fouille effectuée cette année dans le secteur de la Chaume fait suite à celles de 2017 et 2018, qui avaient pour objet de vérifier l'existence d'un fossé découvert ici par les prospections géophysiques et de caractériser sa fonction en mobilisant de façon combinée différentes approches paléo-environnementales (ill. 1 ; Goláňová *et al.* 2017 ; 2018 ; article soumis ; Milo *et al.* 2018). En 2018, une nouvelle zone a été ouverte sur le lieu supposé de l'intersection du fossé et de la voie antique qui longeait le temple gallo-romain fouillé à proximité au XIX^e siècle. En raison d'une position erronée du mur sur les plans de Bulliot, il a été nécessaire cette année d'étendre la zone d'étude vers le nord. Comme l'année précédente, nous avons rencontré de nombreux vestiges de l'occupation médiévale et post-médiévale du secteur, qui se concentraient principalement dans la moitié est de la zone étudiée. Cette occupation est en relation avec une stratigraphie complexe et de nombreux vestiges d'aménagement. L'étude de cette occupation post-antique a mobilisé l'essentiel du temps de fouille.

L'équipe a été présente sur le terrain du 29 juillet au 22 août, avec un effectif moyen de huit fouilleurs. L'équipe d'archéobotanistes dirigée par M. Hajnalová a travaillé en étroite collaboration avec l'équipe de fouille en traitant directement les prélèvements pour l'étude de macro-restes, comme en 2018. Cinq prélèvements pour analyse carpologique et anthracologique ont ainsi été traités par flottation. Le parasitologue P. Flammer a été présent une journée sur le terrain et a effectué la présélection des prélèvements dans une structure médiévale (sol [407]), tandis que la géologue L. Lisá a réalisé des prélèvements pour l'examen micromorphologique du même sol et des niveaux d'occupation plus récents.

OBSERVATIONS CHRONO-STRATIGRAPHIQUES ET PLANIMÉTRIQUES

En 2019, une zone d'environ 8 x 16 m a été dégagée, immédiatement adjacente à la limite septentrionale de la zone explorée en 2018 (ill. 1, 2). Cette dernière n'a



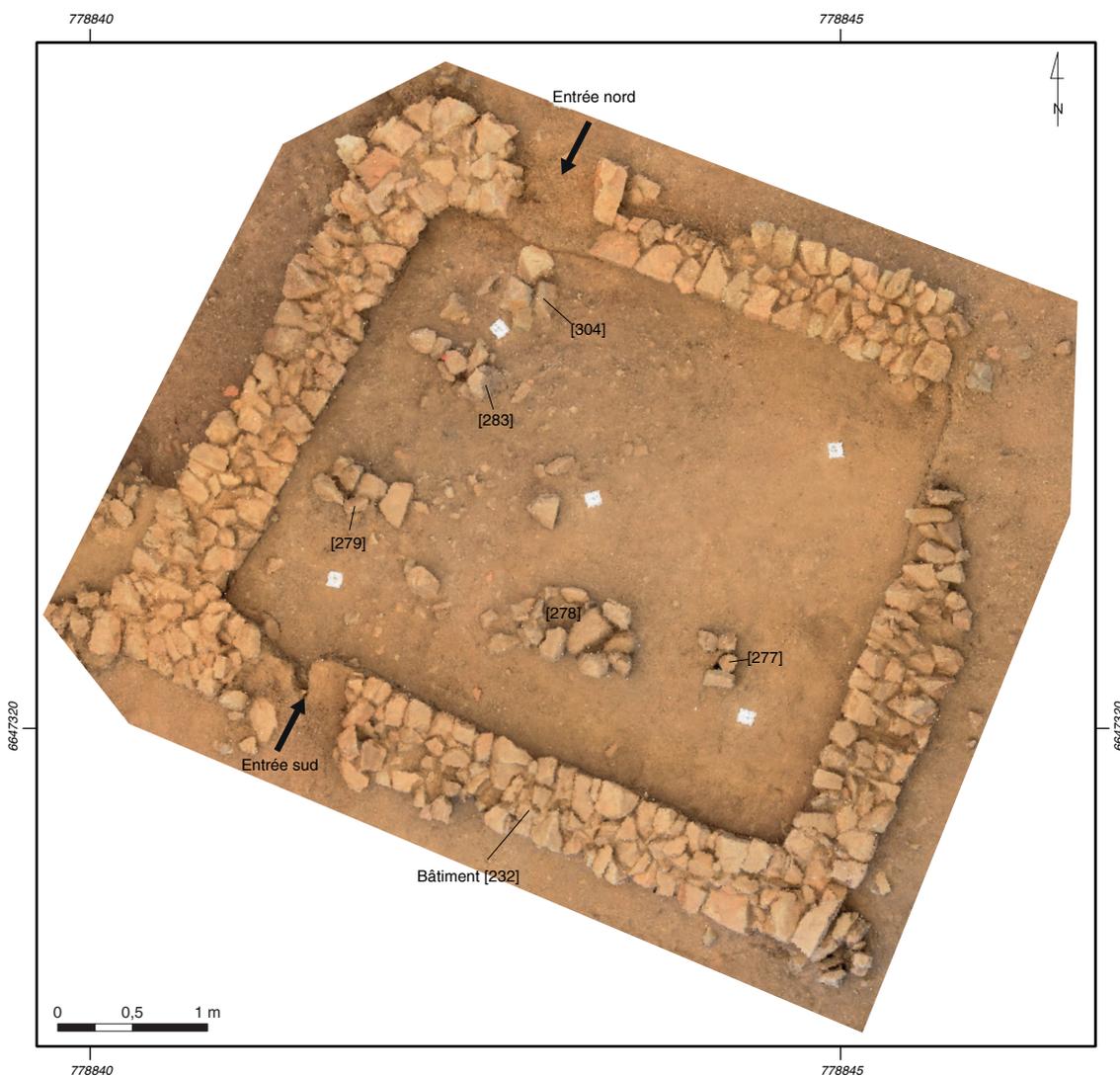
2. Bibracte, Mont-Beuvray, La Chaume. Orthophotographie des surfaces fouillées en 2018-2019 (Bibracte/A. Meunier) en relation avec les résultats des prospections géophysiques (P. Milo). (DAO M. Prišt'áková).

pas été fouillée plus avant car l'objectif de la recherche de cette année était de comprendre l'articulation du fossé [180] et de la voie. Seuls les vestiges du bâtiment [232] ont été renettoyés (Goláňová *et al.* 2018, p. 258, ill. 10-12) et les murs en cours de désintégration ont été partiellement démontés afin de révéler la première assise de la construction (ill. 3). Au vu de ces observations complémentaires, on estime que le bâtiment avait deux entrées opposées sur les côtés sud et nord, ce qui appuie l'hypothèse d'une utilisation épique plutôt qu'une fonction résidentielle.

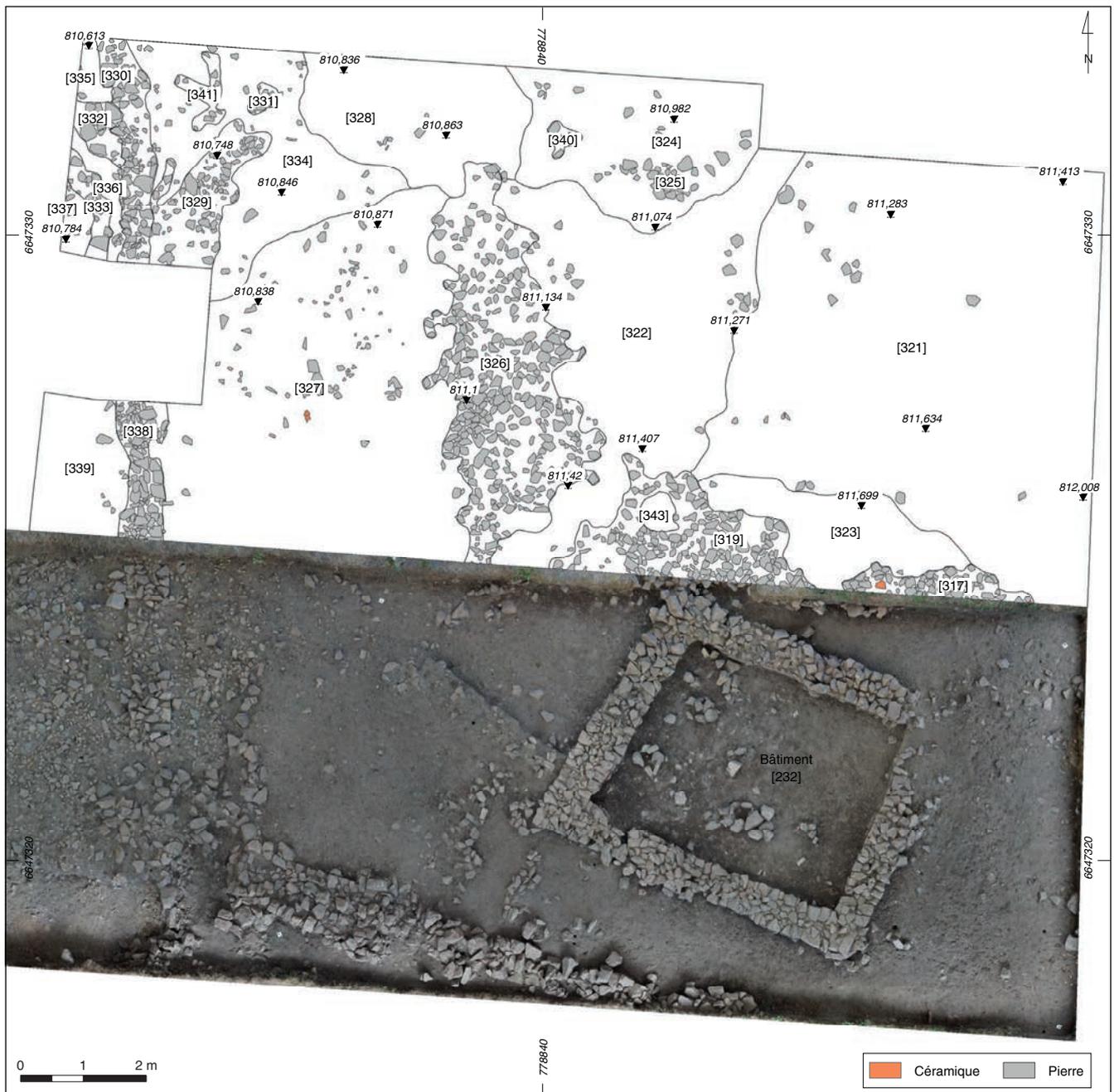
Seules les couches superficielles de gazon ont été décapées à la pelle mécanique et les couches sous-jacentes ont été fouillées manuellement. Par rapport au sondage de 2018, l'élargissement est plus court de

3 m vers l'ouest en raison de la présence d'un arbre. Immédiatement au-dessous du gazon, on a relevé une couche brune [321, 322, 324, 327, 328, 334] contenant du mobilier mélangé du I^{er} s. av. n. è. à l'époque moderne (ill. 4). Elle reposait comme en 2017-2018 sur une puissante couche noire homogène [323], dans laquelle les structures en creux n'étaient pas lisibles (y compris la tranchée de fouille creusée au XIX^e siècle, qu'on a reconnue seulement à la profondeur de 50 cm).

Cette année, on a pu constater que l'occupation médiévale et moderne ne forme pas une couche uniforme sur toute la zone fouillée, mais qu'elle se concentre dans la moitié orientale, formant un tertre artificiel («tell») de 0,8 m d'épaisseur au sommet duquel est installé le bâtiment [232] (*cf. infra*, ill. 25).



3. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Orthophotographie des pierres de la première assise de maçonnerie du bâtiment [232] mis au jour en 2018 (DAO Petr Žaža).



4. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Plan des structures (niveau 1) relevées en 2019, corrélées à l'orthophotographie de fin de fouille 2018.

L'intensité des activités médiévales et post-médiévales s'illustre également par la différence d'altitude entre le bâtiment [232] du XVII^e siècle et les structures médiévales des XIV^e-XV^e siècles, situées 0,6 m en contrebas.

Les restes de la destruction [317-319] du bâtiment [232] ont été découverts dans la continuité de ceux fouillés en 2018 (ill. 4). Au nord du bâtiment [232], une couche épaisse [321], dominée par du mobilier du XVII^e siècle, a été mise au jour juste en dessous du gazon. Lors du dégagement de cette couche, est apparue une concentration de pierres [344, 357] allongée dans la direction sud-ouest – nord-est, sans organisation évidente (*cf. infra*, ill. 6). Cet amas pierreux, qui ne respecte pas la déposition naturelle des destructions dans la pente et qui reprend l'orientation du mur occidental du bâtiment [232], pourrait représenter les restes d'une structure contemporaine de ce dernier bâtiment.

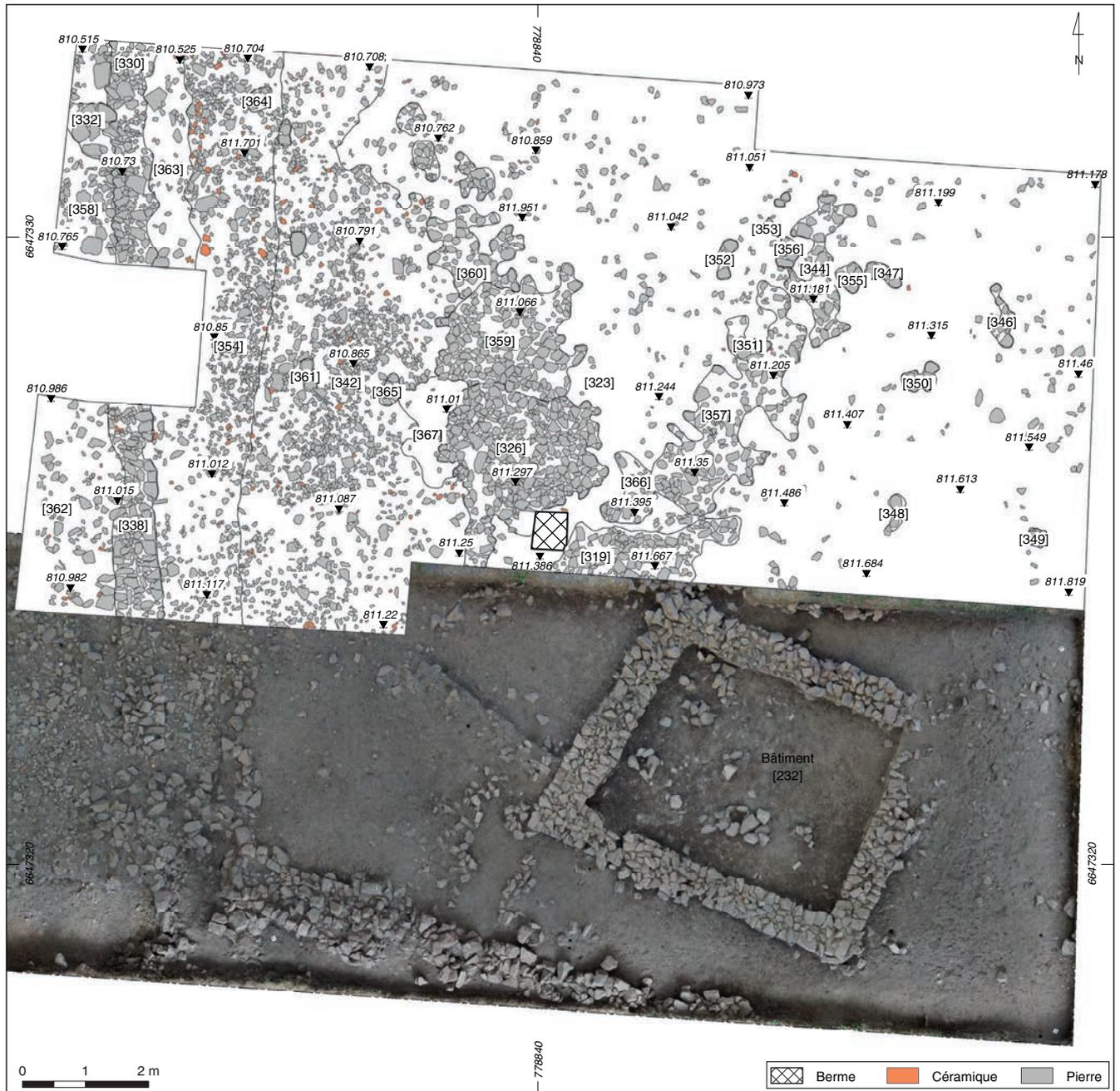
L'activité médiévale/postmédiévale se manifeste aussi par les "plateformes" [326], [359] et [391] formées d'un empierrement (ill. 5, 6, 7), mais aucune autre structure n'y a été associée et leur datation est incertaine.

Les traces des fouilles de J.-G. Bulliot ont été trouvées aux deux extrémités du sondage (est et ouest). Dans la partie est, la tranchée [393] a été identifiée à sa traversée de la couche noire [372] et de la couche brun clair [371] (ill. 7, 8). Cette tranchée, large de 1,1 m et profonde de 1 m, se trouve dans la continuité de la perturbation observée en 2018 dans l'angle nord-est du bâtiment [232] (ill. 9). Le creusement a coupé les relations stratigraphiques dans la zone est, mais quelques structures invisibles en plan apparaissent en revanche nettement dans les parois de la tranchée. À part des trous de poteau [416, 567] (ill. 10), il s'agit surtout des traces de piquets [426, 429, 427, 428, 443] et de la couche noire horizontale [407] reposant sur le sol [408] de la maison médiévale (*cf. infra*, ill. 11, 12, 13). Cette tranchée a aussi coupé la fosse [417], la fosse [413] au remplissage cendreux [412] qui contenait principalement du mobilier médiéval et enfin la fosse [415] qui a livré une grande quantité de céramiques gallo-romaines (ill. 10).

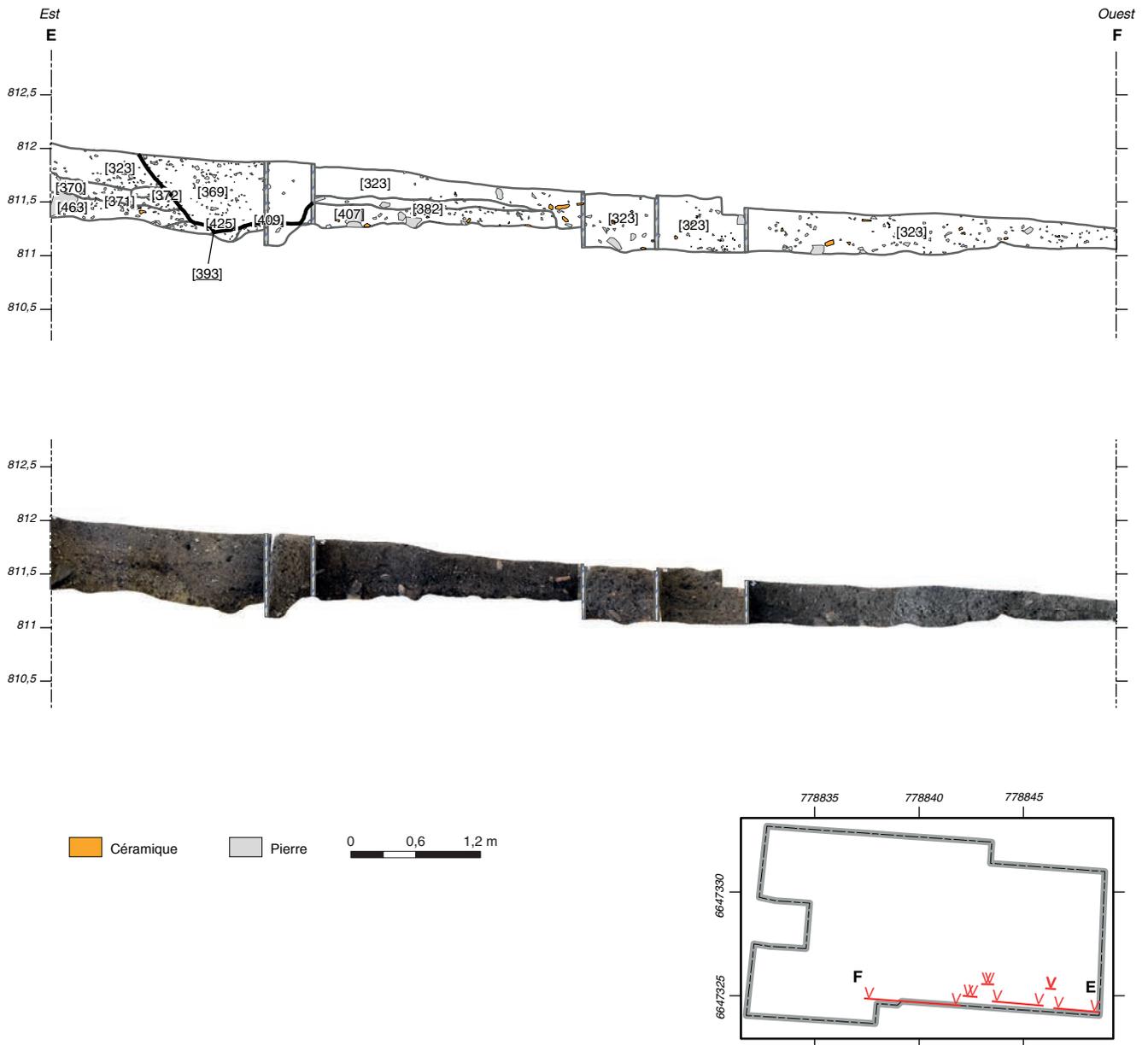
L'étroite bande de terrain située entre la limite orientale de la fouille et la tranchée de Bulliot [393] a livré plusieurs trous de poteaux [434, 531, 539, 541] qui recoupent une couche plus claire sous la couche [323] (ill. 10).



5. BibRACTE, Mont-Beuvray. La Chaume. Les "plateformes" formées de radiers de pierre (cliché T. Záruba).



6. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Plan des structures (niveau 2) relevées en 2019, corrélées à l'orthophotographie de fin de fouille 2018.



8. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Coupe est-ouest (vue vers le sud) au contact des zones fouillées en 2018 et 2019.



9. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Vue de la tranchée de fouille [323] de J.-G. Bulliot (cliché T. Záruba).

À la limite des zones de 2018 à 2019, dans la partie la plus basse de la couche noire [323=382=407], a été découvert le sol [408] de la structure [568], apparemment plus ancien que la construction [232] (ill. 10). La texture et la nature homogènes du sédiment n'ont pas permis de le délimiter précisément en plan et c'est seulement dans la paroi de la tranchée de Bulliot que la couche d'occupation bien horizontale [407] a été distinguée (ill. 11, 12, 13). On délimite la structure [568] par les préparations du sol : une plateforme [456] constituée de *tegulae* et de plus grandes pierres du côté est (ill. 14) et, plus à l'ouest, un espace dépourvu de pierres [476, 477, 478], délimité de deux côtés par les couches de destruction [342, 475, 454, 451], dont [454] et [451] pourraient correspondre à des calages de trous de poteau (ill. 10 ; *cf. infra*, ill. 15). La structure [568] correspond probablement à une construction en bois (ou en terre et bois), comme en témoigne la probable empreinte de sablière basse [465]

à côté de la plateforme [456] qui continue vers le sud au-delà de la limite de la zone excavée cette année. La structure [568] avait une orientation complètement différente de celle du bâtiment [232] et le matériel trouvé dans les couches [382, 407, 456] témoigne de son âge médiéval (probablement XIV^e - XV^e siècles).

Comme les années précédentes, la couche noire [323] a livré de nombreuses couronnes de pierres [331, 340, 348, 349, 350, 351, 355, 356, 364, 365, 374, 377, 381, 384, 386, 395, 396, 399, 401, 444, 449, 451, 454, 468, 470] qui constituent selon toute probabilité les calages de poteaux, confirmés dans certains cas par la présence de trous de poteau [458, 460] directement sous le calage (*cf. supra*, ill. 4, 6, 7). Plusieurs creusements de trous de poteaux circulaires de taille variable [434, 531, 533, 535-539, 541-542, 549-555] ont été également identifiés dans les couches situées au-dessous de la couche noire [323], dont certains recoupent les remblais supérieurs du fossé antique [180] et les lambeaux du revêtement de la voie antique [510, 514, 517, 518]. Ces nombreux trous de poteau témoignent de l'intensité de l'utilisation du site dans la période post-antique. Pour le moment, nous n'avons en revanche identifié aucune structure attribuable à la période gallo-romaine, bien que la céramique de cette époque prédomine dans certaines couches [406, 414, 463=370] (*cf. supra*, ill. 8, 13).

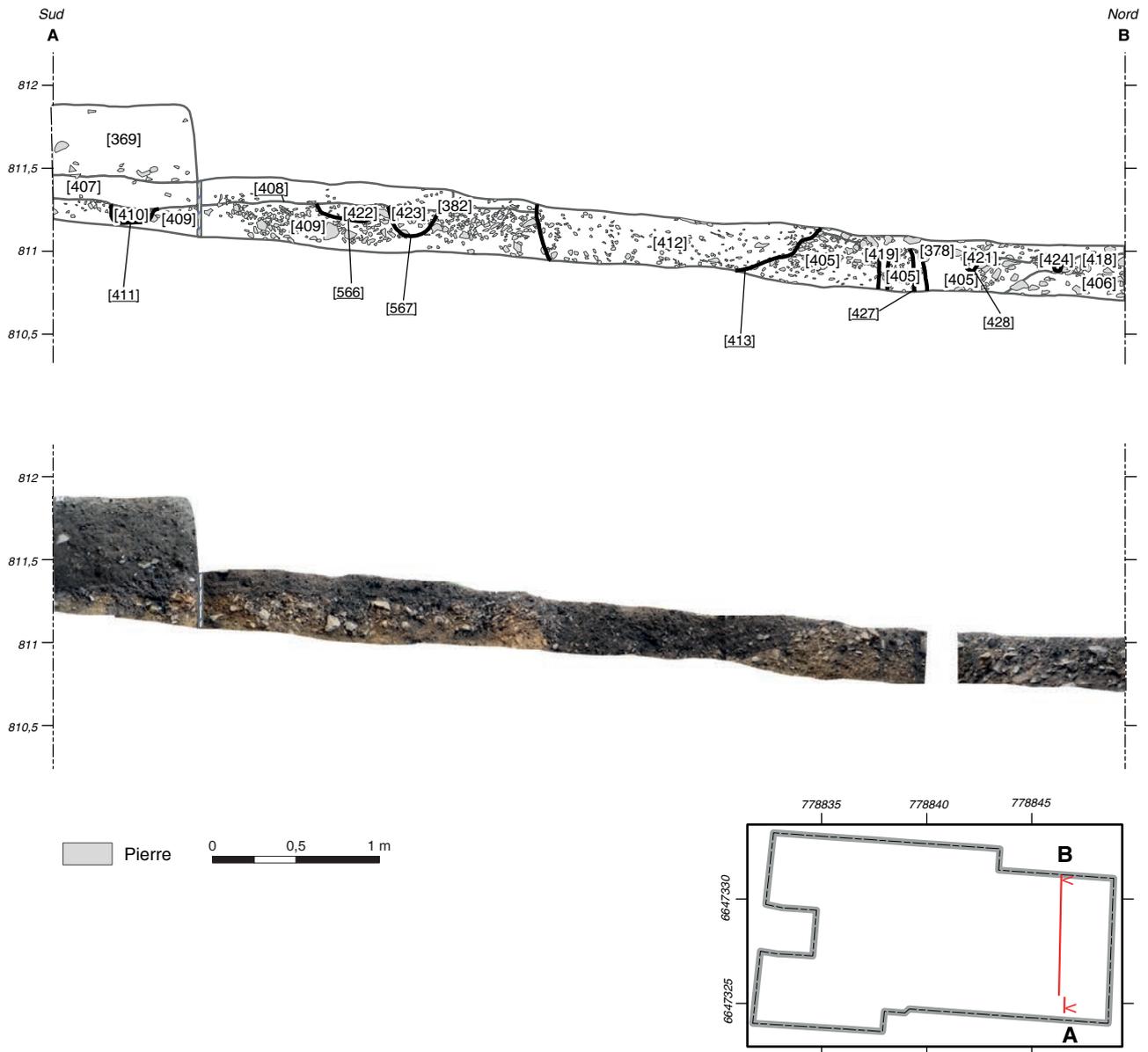
Dans la partie ouest de la zone étudiée, la continuation du mur [282=330=338] repéré en 2018 a été découverte pratiquement sous le gazon (*cf. supra*, ill. 6). J.-G. Bulliot mentionne ce mur (Bulliot 1878, p. 175) : « Ces loges, à ce point, étaient interrompues sur 34 mètres de long par un mur de clôture d'abord en ligne oblique, qui tournait ensuite brusquement à l'ouest autour d'une plate-forme inhabitée, et bordait au nord une voie empierrée de 8 mètres de large détachée de la grande rue longitudinale de l'oppidum », mais sans donner de détails sur sa largeur, sa hauteur conservée et la profondeur de ses fondations. Il est très endommagé dans sa portion nord, ce qui est peut-être en partie le résultat de la tranchée de Bulliot qui a suivi le mur du côté est. Dans les couches supérieures, la tranchée est perceptible sous la forme d'un remblai dépourvu de pierres [363] (*cf. supra*, ill. 6) ; plus bas, le creusement [526] était évident le long du mur (ill. 16). La tranchée de fouille a perturbé la couche [354] qui contient de nombreux fragments de pierres de petit module, de terre cuite architecturale et d'amphores (*cf. supra*, ill. 6). Limitrophe et presque horizontale, la couche [342], d'un caractère semblable à [354], mais plus dispersée, se poursuit aussi sur la zone étudiée en 2018 [342=212=284] et contient principalement du matériel du I^{er} s. av. n. è. Le sol de la structure médiévale [568] a été creusé dans ce remblai (*cf. supra*, ill. 10).



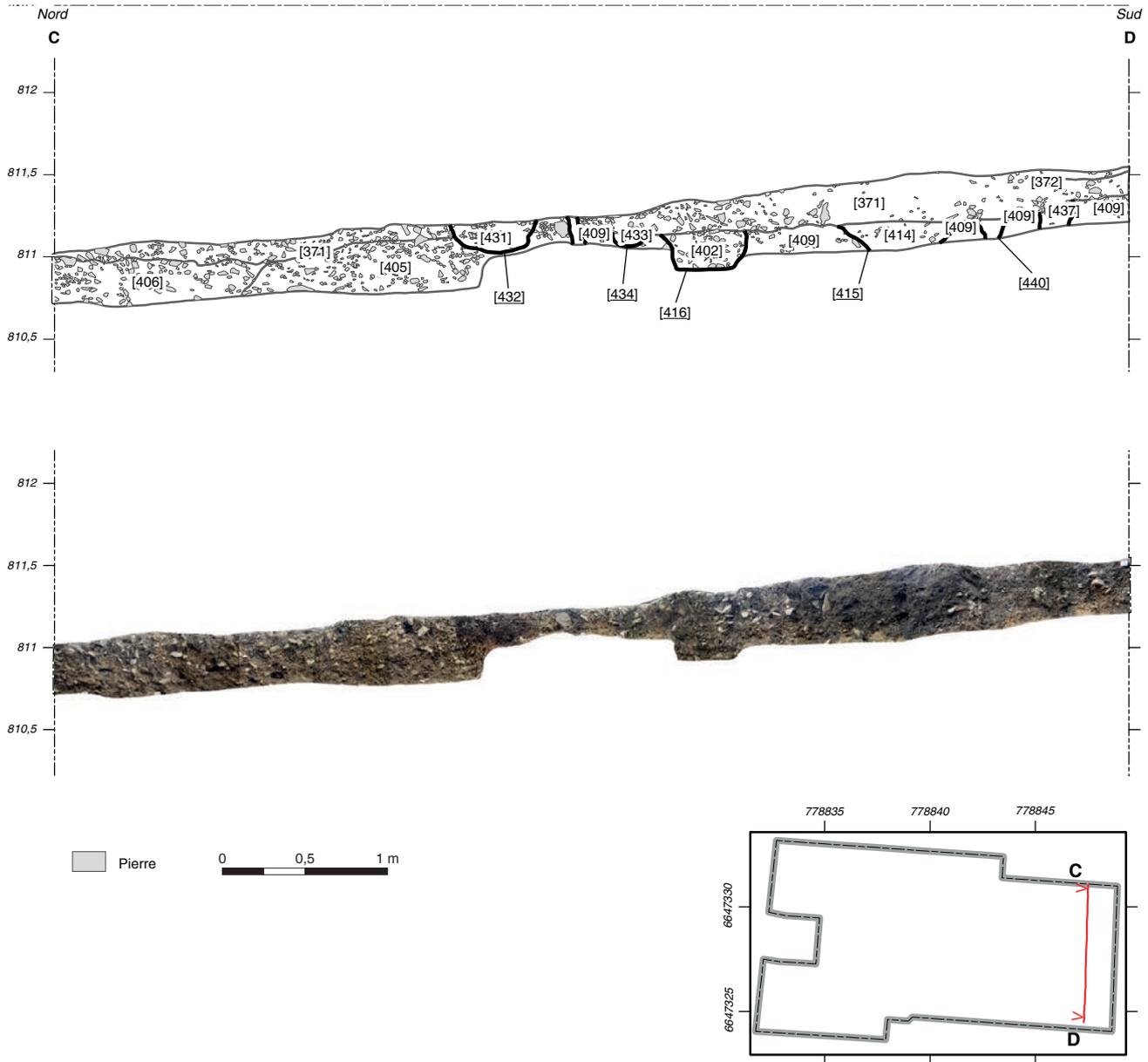
10. Bibacte, Mont-Beuvray. La Chaume. Plan des structures (niveau 4) relevées en 2019, corrélées à l'orthophotographie de fin de fouille 2018.



11. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Vue de la paroi ouest de la tranchée Bulliot [393], montrant le sol [407] (cliché L. Bedáň).



I.2. BibRACTE, Mont-Beuvray. La Chaume. Coupe ouest de la tranchée [393] de J.-G. Bulliot.



I 3. Bibacte, Mont-Beuvray. La Chaume. Coupe est de la tranchée [393] de J.-G. Bulliot.



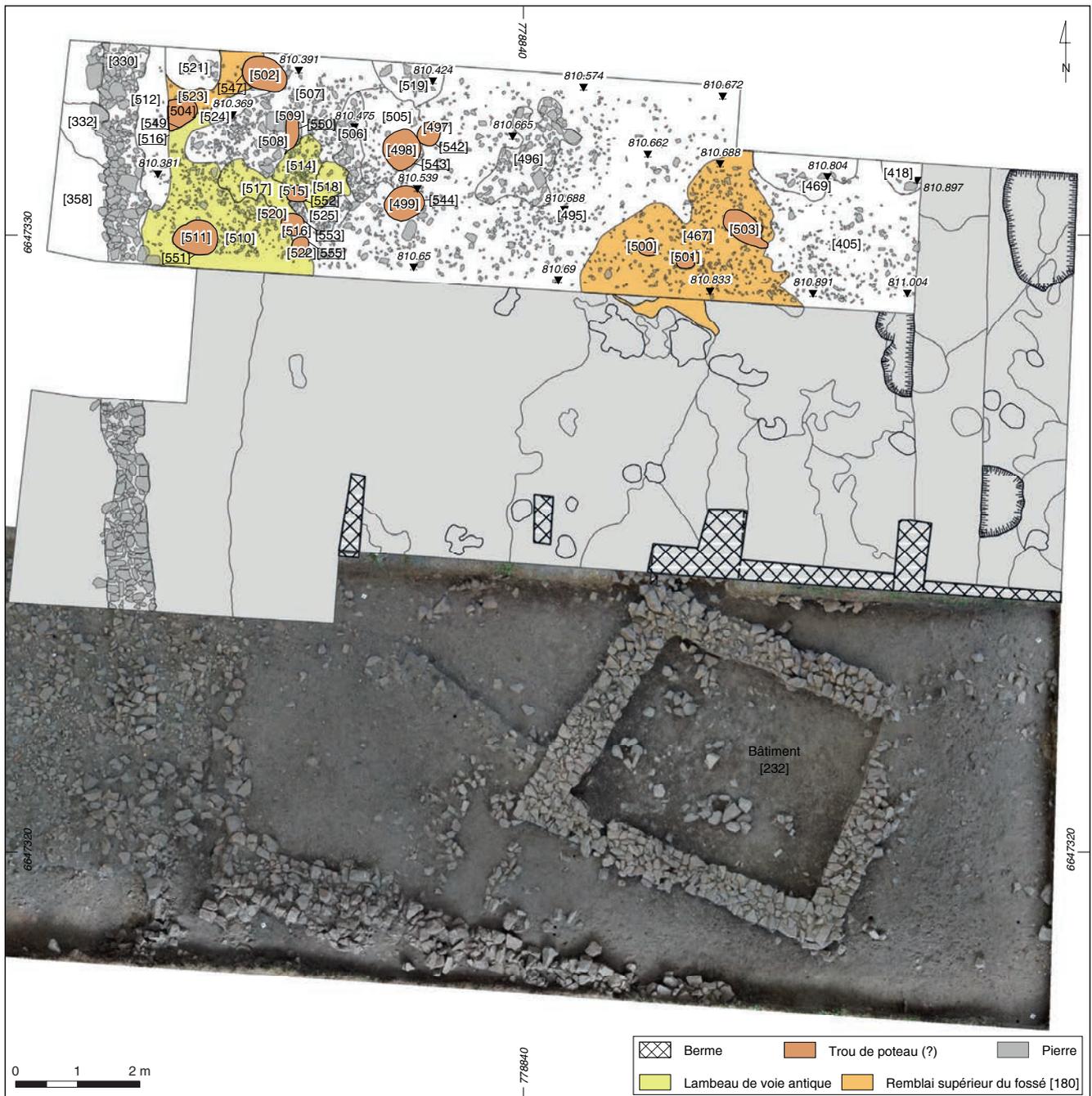
14. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Vue de la structure [568], partie est. (cliché L. Bedáň).



15. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Vue de la structure [568], partie ouest. (cliché L. Bedáň).

Pour détecter les limites exactes du fossé [180] recouvert par le remblai [342], une bande de ce dernier, large de 3,5 m, a été démontée dans la partie nord de la zone étudiée (ill. 16, 17), ce qui a permis de dégager les remblais supérieurs [495, 505, 506, 507] du fossé et des lambeaux de la voie. Ils sont tous perturbés par de nombreux trous de poteaux postérieurs [542-544, 547, 549-555]. Le fossé est creusé dans les couches [523] et [467]. Les lambeaux

de la voie sont pour l'instant les seules traces de la « Rue du Temple » que Bulliot a exploré sur une grande longueur le long du complexe du temple (Bulliot 1899). Il s'agit d'une couche compacte grise [517, 518] reposant sur une couche gravillonna-pierreuse battue [510, 514] étroitement adjacente au mur [330]. Il faudra vérifier l'année prochaine si le mur a été construit sur la voie déjà existante.



Il 6. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Plan des structures (niveau 5) relevées en 2019, corrélées à l'orthophotographie de fin de fouille 2018.



17. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Vue vers l'ouest des remblais supérieurs du fossé [180] et des lambeaux de la voie (cliché L. Bedáň).

LE MOBILIER

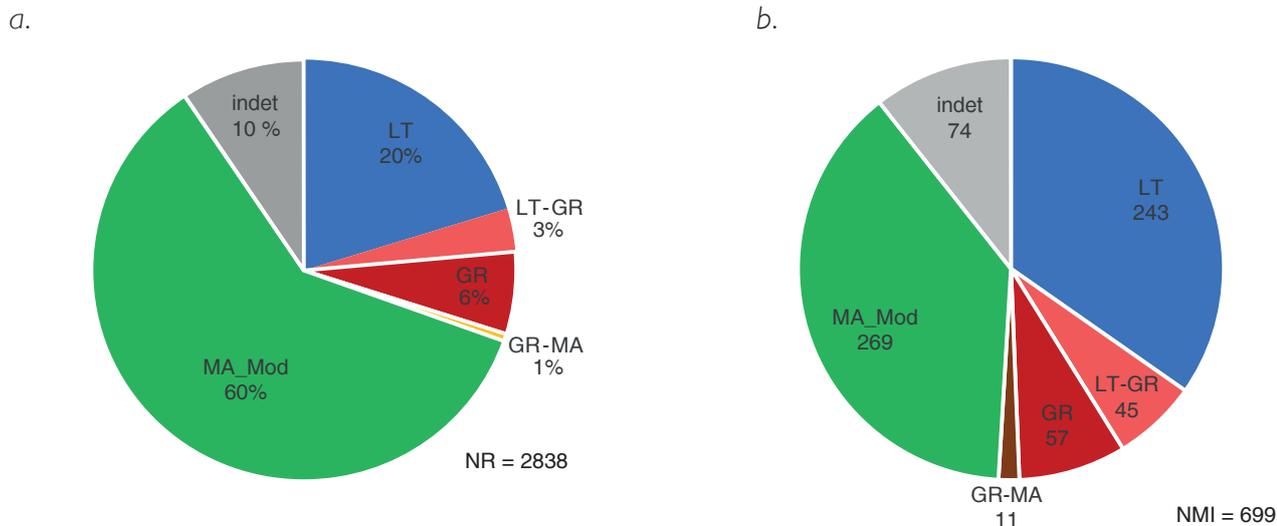
Céramique

La fouille de 2019 a fourni 2 838 fragments de la céramique, correspondant à un NMI de 699, et 1 052 fragments d'amphores pour un NMI de 69. Le faciès correspond avec celui de la fouille de 2018 (ill. 18) : la céramique antique – laténienne et gallo-romaine – est minoritaire par rapport à la céramique du moyen âge et du début de l'époque moderne. Une répartition approximative par catégories montre plus précisément qu'environ 60 % des restes datent des périodes post-antiques, tandis que la céramique caractéristique de l'occupation de l'*oppidum* forme 20 % du corpus, la céramique gallo-romaine 6 %, la céramique laténienne ou gallo-romaine (par exemple TS-, PC Mor, PC CRU) 3 % et la céramique indatable (GROS-, PG-, PC MIFIN...) 10 %.

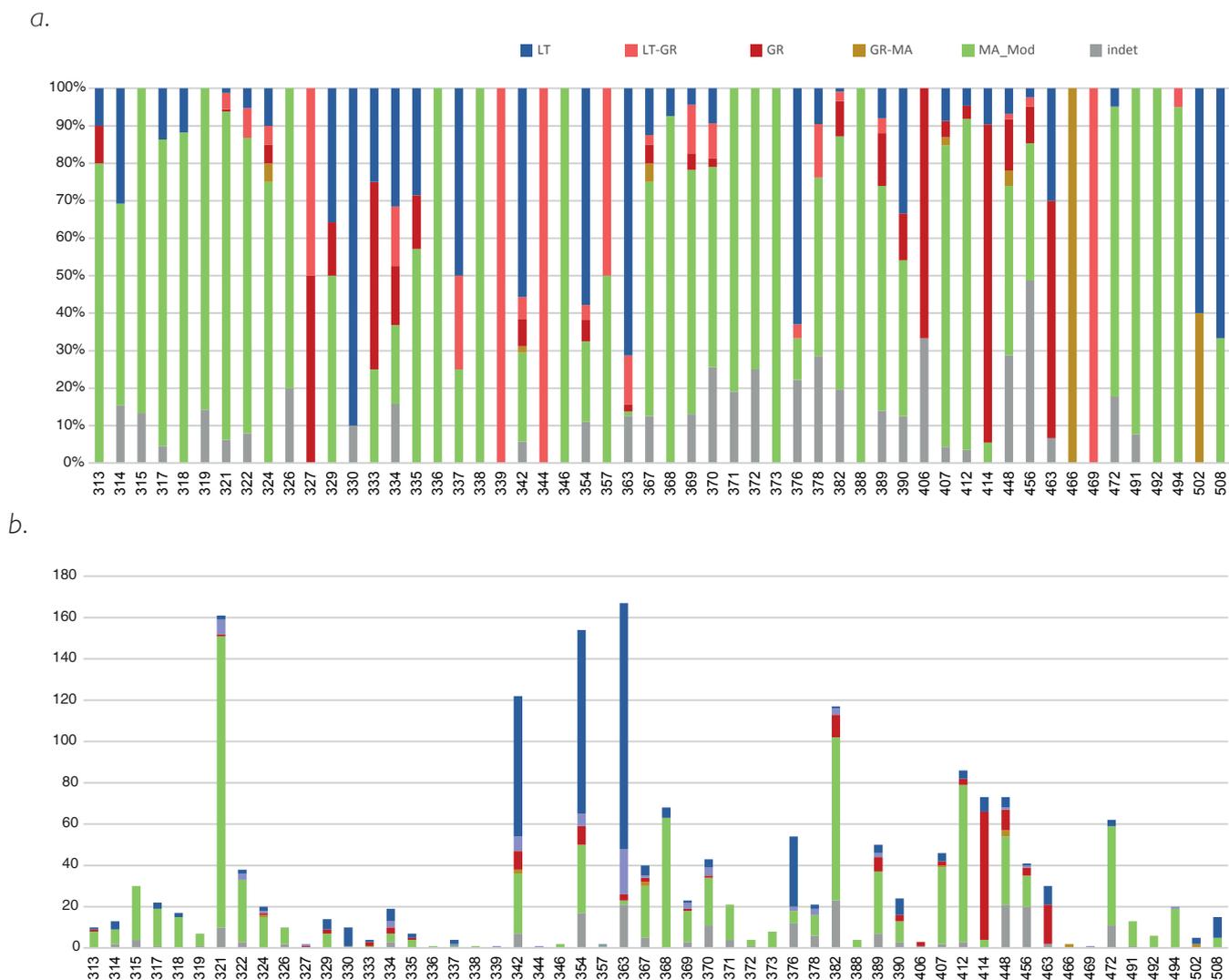
Bien que toujours minoritaires, les céramiques antiques sont deux fois plus nombreuses qu'en 2018.

En outre, tandis qu'elles sont à l'évidence résiduelles dans la plupart des couches fouillées cette année (ill. 19), de l'ordre d'une vingtaine de pourcents, leur forte représentation dans certaines couches ([330, 342, 354, 363, 376, 508] pour la céramique laténienne, [414], 463] pour la céramique gallo-romaine) indique des contextes essentiellement antiques, bien que contaminés par de la céramique postérieure (29 % de céramique post-antique dans la couche [342], 33 % dans [354], mais seulement 2 % dans [363], 6 % dans [376] et 4 % dans [414]).

Parmi les contextes présumés antiques, la plus riche en céramique était la couche [363]. Celle-ci, qui a été touchée par les fouilles de Bulliot, ne peut toutefois pas être considérée comme un ensemble clos. Il faut néanmoins mentionner qu'elle contenait quelques éléments appartenant au faciès tardif de l'occupation de l'*oppidum*, datable du tournant de l'ère, voire un peu plus tard (Barrier 2014) avec, par exemple, une assiette imitant le service Haltern 1b/c et sept exemplaires de vases-bobines.



18. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Répartition chronologique de la céramique en pourcentage du nombre de restes (a) et du nombre minimum d'individus (b).



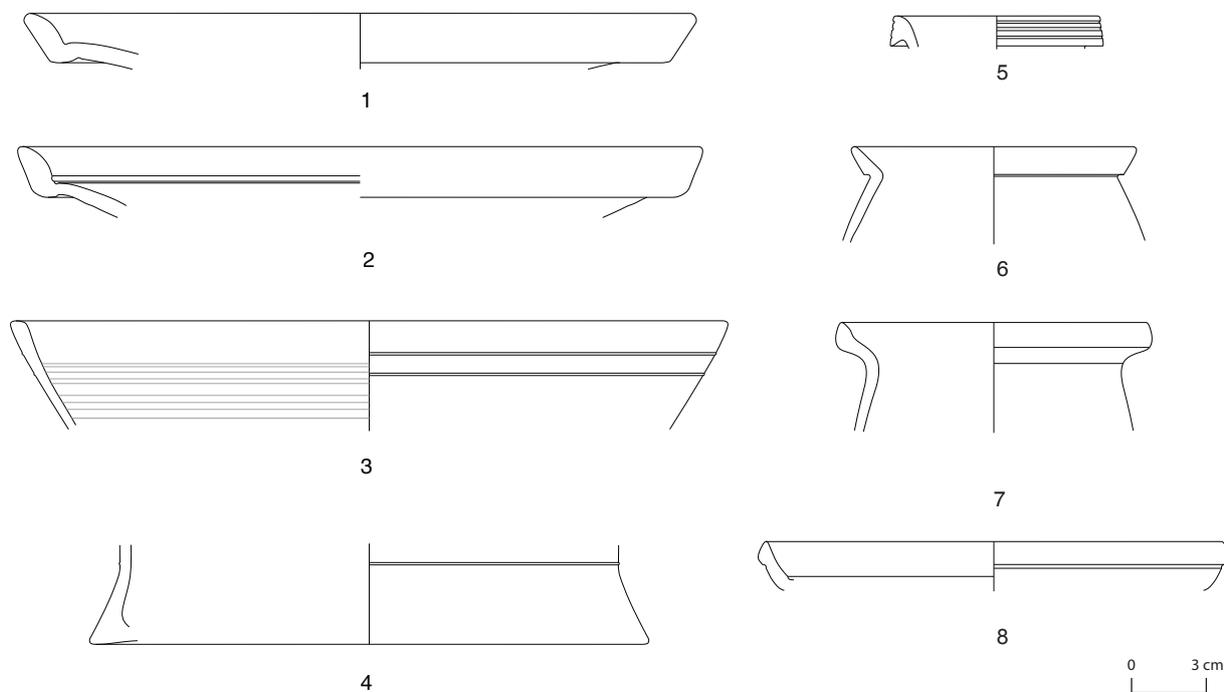
19. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Répartition chronologique de la céramique par couche, en pourcentage (a) et en valeurs absolues des nombres de restes (b) (à l'exception des couches [316] et [323], nettement plus riches).

Les ensembles céramiques provenant des couches [329, 334, 330] sont trop peu nombreux et ne contiennent pas une quantité suffisante d'éléments datants pour permettre une analyse utile. Seul un bord de gobelet de type Mayet XVII en PARFINA décoré de guillochis a pu être précisément daté de l'époque augustéenne.

La couche [354] (une concentration de fragments de TCA, d'amphores et de pierres coupée par la tranchée de Bulliot [363]) et l'épandage [342] qui la jouxte constituent les contextes les mieux fournis en céramique antique ([354] : NR = 154, NMI = 55 ; [342] : NR = 122, NMI = 22), les céramiques laténiennes formant 57 % des restes de l'ensemble. Les céramiques gallo-romaines atteignent 5,7 % et 8,5 % et les catégories pouvant être associées à l'époque laténienne mais aussi potentiellement à l'époque romaine représentent respectivement 5,7% et 3,9%. Ces couches stratigraphiquement localisées à l'interface entre l'horizon antique et horizon médiéval ne présentent donc pas un faciès céramique purement antique. Toutefois, nous les considérons comme contaminées plutôt que mélangées.

La couche [342] est relativement pauvre en formes et catégories céramiques donnant des indications chronologiques précises. Les formes caractéristiques de La Tène D2b ou de l'époque augustéenne (mais souvent présentes déjà à partir de La Tène D2a ou même La Tène D1b), comme les assiettes A2a (deux individus; ill. 20, n° 1), les bols B6b (4 individus), les pots P19b et P19c (un individu de chaque type) et les jarres P25- et P26 sont présents à côté de rares formes plus anciennes, comme par exemple la bouteille Bt1b. En tenant compte du caractère ouvert de cet ensemble, une datation à l'époque augustéenne paraît logique du fait de sa position stratigraphique.

La couche [354] est plus riche, tant du point de vue de la quantité du mobilier que des formes datantes (ill. 20). À part de nombreuses formes typiques de La Tène D2b et de la période augustéenne (quatre individus de type A2a, un de type A2b, un bol B6b, deux B10b, un bord de Cr6a en pâte rouge, un P20a, etc.), plusieurs catégories et formes n'apparaissent qu'à l'époque augustéenne : une panse de sigillée italique, deux gobelets G8b, une assiette A4a imitant le service Haltern 1b et un vase bobine B18a.



20. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Céramique de la période de l'oppidum (DAO J. Matznerová).

1 : B2019.12.342.12 (PGFINLF) ; 2 : B2019.12.354.12 ; 3 : B2019.12.354.9 ; 4 : B2019.12.354.10 ; 5 : B2019.12.354.12 ; 6 : B2019.12.354.3 ; 7 : B2019.12.354.15 ; 8 : B2019.12.354.6.

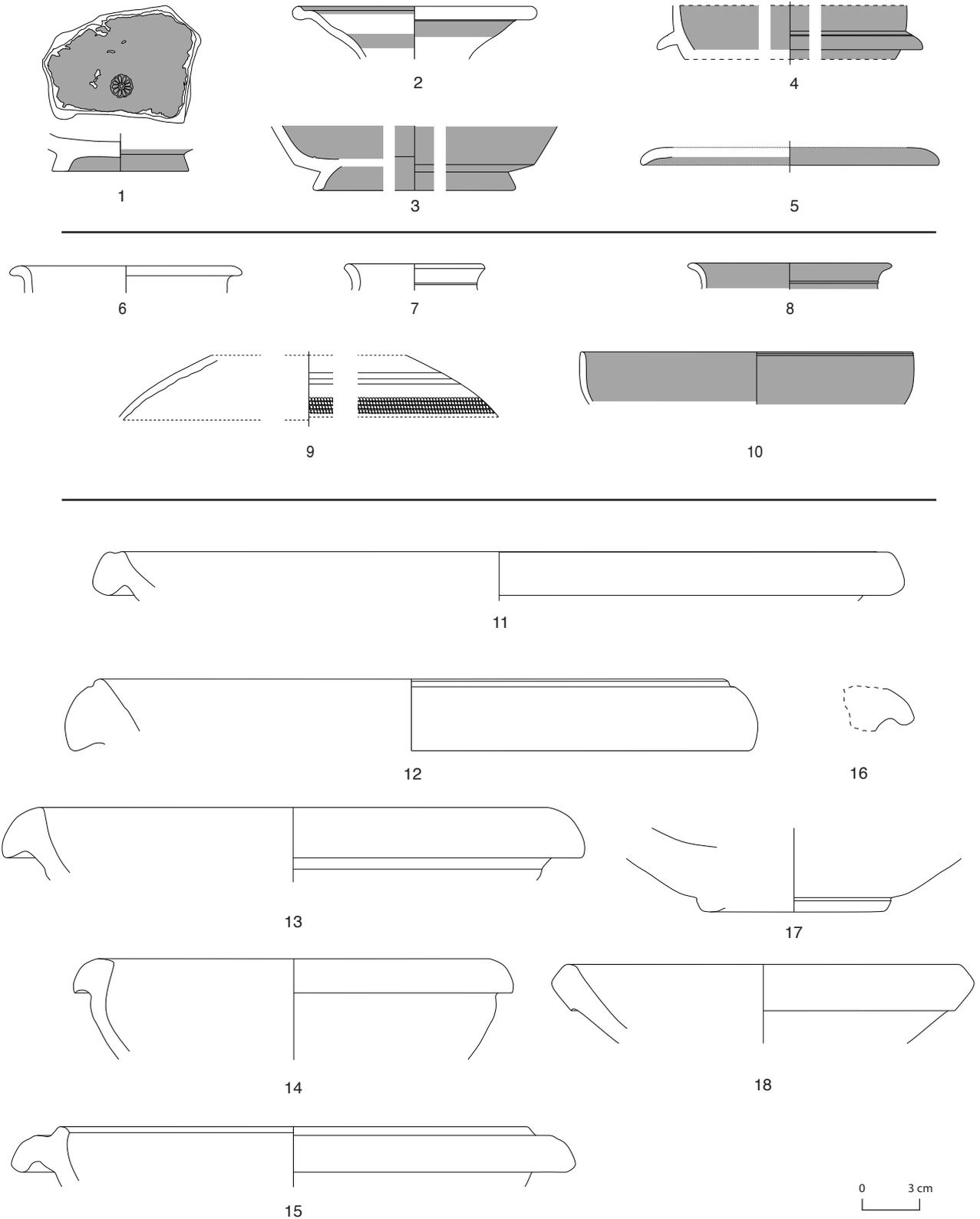
La couche [376] – qui constitue le remplissage d'une fosse isolée [394] dans l'angle nord-ouest du sondage – contenait de la céramique dont les fourchettes de datation sont assez larges, mais qui couvrent une période allant de La Tène D2b et l'époque augustéenne (assiettes A1b et A2a, bol B7b en PG FINLF, pots P17 et 20a en céramiques grossières). Les seules éléments de datation tardive (même très tardive) sont deux fragments de sigillée – un de sigillée italique, l'autre de Gaule méridionale. Du fait de la quantité de céramiques assez limitée (NR = 53 et NMI = 16), il est difficile de dire si ces tessons sont intrusifs ou s'ils peuvent être considérés comme des éléments datants de cet ensemble peu caractérisé.

Aucune des couches fouillées cette année ne peut être considérée comme clairement gallo-romaine. Les couches [414] et [463], où la céramique gallo-romaine paraît être la plus abondante, ont livré des petits ensembles de céramique laténienne qui contiennent aussi de nombreux fragments de panse d'un même individu céramique d'époque impériale. Des tessons de céramique impériale sont toutefois régulièrement mis au jour dans la plupart des couches. À part la céramique commune (peu nombreuse ou non distinguée des céramiques communes laténiennes ou médiévales), il s'agit principalement de fragments de sigillée et de gobelets à revêtement métallescent. La céramique sigillée est représentée par 32 fragments, dont 5 de Gaule de Sud, 4 du Centre, et 14 d'origine autre ou indéterminée (ce qui peut inclure aussi des productions augustéennes). Parmi les types identifiés (ill. 21, n° 1-5), on peut mentionner un bord de Drag. 46 en TS de Gaule méridionale, des bords de Drag. 33 et Drag. 38 en TS de Gaule centrale, une collerette de Drag. 36 en TS indéterminée, un fond d'assiette marqué d'une rosette estampée de la production de Lezoux et deux fragments de parois décorées à relief en TS indéterminée dans les couches [316] et [324]. Tous ces éléments nous orientent vers les deux premiers siècles de notre ère. C'est d'ailleurs à la Chaume que la sigillée impériale se concentre selon les données des fouilles anciennes (Barrier 2014, p. 341–342).

Par rapport à la sigillée, les restes de gobelets à revêtement, métallescent ou pas, sont deux fois plus nombreux (céramique à revêtement argileux métallescent : 2 bords de gobelet, 6 panses dont 3 décorées par guillochis ; ill. 21, n° 6-10). L'observation visuelle suggère qu'il s'agit de productions autunoises, à l'instar de celles révélées par la fouille récente du quartier artisanal qui jouxtait le sanctuaire de la Genetoye. Il reste à comprendre si la quantité relativement importante des découvertes est à mettre en relation avec la proximité du sanctuaire comme c'est le cas à Autun.

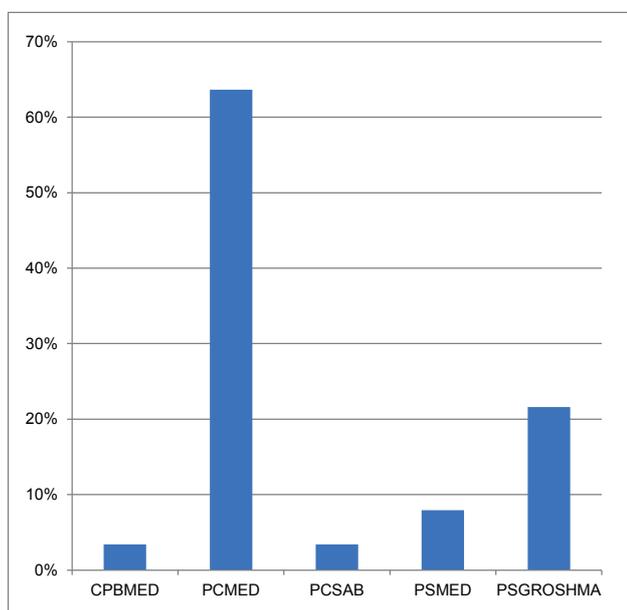
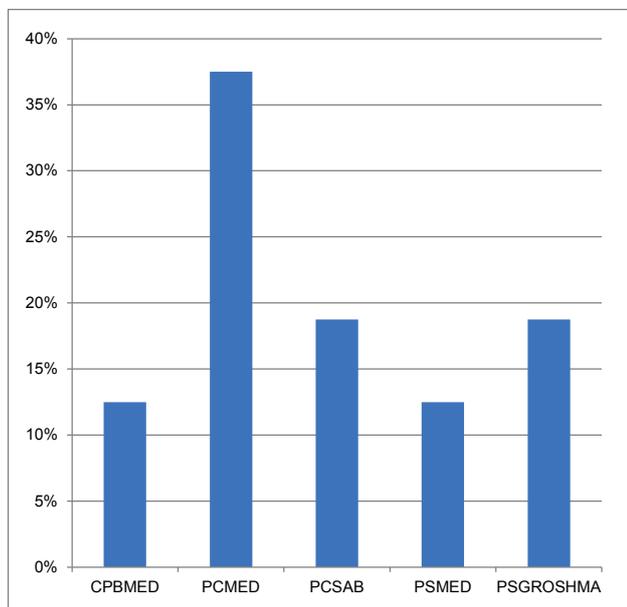
La catégorie céramique des mortiers mérite une mention particulière, représentés en 2019 par 21 fragments (PC MOR : NR = 19, NMI = 15 ; 2 fragments ont été classés parmi la PCMIFIN), ce qui correspond à 0,7 % de l'ensemble du mobilier céramique, soit une valeur inhabituellement élevée pour Bibracte. Presque tous les types de mortiers de la classification de Bibracte sont représentés (ill. 21, n° 11-18) : un exemplaire de Mor1a, trois Mor2, six Mor3, et deux Mor4. Du fait de la rareté de ce type de mobilier dans l'*oppidum*, la chronologie exacte de ces exemplaires n'est pas encore clairement établie, mais on peut présumer que la plupart datent de l'époque impériale. Leur concentration remarquable témoigne néanmoins d'une activité culinaire très spécifique (liée aussi à la proximité du sanctuaire gallo-romain ?).

En ce qui concerne la céramique post-antique, nous nous limiterons une fois de plus à un panorama général (ill. 22), en laissant un spécialiste en la matière procéder à une analyse plus poussée. La plupart des couches fouillées en 2019 sont des remblais dont l'analyse détaillée n'est pas particulièrement intéressante. Une partie d'entre elles correspond à l'horizon stratigraphique fouillé en 2018 et daté d'après l'analyse du mobilier au XVI^e siècle. Nous nous concentrerons ici sur l'analyse du mobilier d'un horizon antérieur qui a été identifié cette année. Parmi les couches qui le constituent, seule une petite partie a livré du mobilier céramique [407, 448, 456]. Nous analyserons ces couches comme un seul lot, en gardant les NMI séparés par couche. Les trois contenaient un total de 160 fragments, correspondant à un NMI de 44 ; la céramique post-antique y est représentée par 88 fragments pour un NMI de 16. Il s'agit dans la majorité de céramiques communes claires. Les 64 % du NR (38 % du NMI) sont plus précisément des fragments de céramique claire médiévale à pâte rouge et blanche ; de la peinture rouge/brune est préservée dans un seul cas (ill. 23, n° 1). La présence de céramique claire glaçurée est marginale (trois fragments correspondant à 3 % du NR et 13 % du NMI). Il s'agit d'un fragment à pâte blanche et glaçure verte et de deux fragments à pâte claire et glaçure verdâtre. On note encore trois fragments de céramique mi-fine claire sableuse, sept fragments à pâte sombre mi-fine et 19 fragments de céramique grossière médiévale. En ce qui concerne les formes (ill. 23, n° 1-5), les pots à bord éversé – forme typiquement médiévale – sont représentés par des variantes à col bas et à bord éversé épaissi. Une écuelle carénée à bord massif décoré à la molette présente une forme curieuse. La comparaison de ce faciès avec le corpus du couvent des Cordeliers nous oriente vers les XIV^e - XV^e siècles (phases IV et V du couvent ; Horry, Beck 2018, p. 185-186). On note également la présence assez faible des



21. Bibracte, Mont-Beuvray, La Chaume. Céramique de l'époque gallo-romaine (DAO J. Matznerová).

1 : B2019.12.323.11 ; 2 : B2019.12.323.10 ; 3 : B2019.12.406.2 ; 4 : B2019.12.406.1 ; 5 : B2019.12.448.1 ; Céramiques à revêtement métallescent : 6 : B2019.12.367.2 ; 7 : B2019.12.412.1 ; 8 : B2019.12.448.2 ; 9 : B2019.408.2 ; 10 : B2019.12.448.3 ; Mortiers : 11 : B2019.12.321.4 ; 12 : B2019.12.344.1 ; 13 : B2019.12.354.13 ; 14 - B2019.12.363.15 ; 15 - B2019.12.370.4 ; 16 : B2019.12.378.1 ; 17 : B2019.12.357.1 ; 18 : B2019.12.456.2.



22. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Répartition par catégorie de la céramique post-antique dans les couches [407], [448] et [456], en pourcentage du nombre de restes et du nombre d'individus.

vases glaçurés à côté des vases (peints) à pâte claire qui dominent l'assemblage, tandis que les vases à pâte sombre grossière sont moins nombreux qu'aux phases précédentes.

Les objets non-céramiques

Un totale de 914 objets non-céramiques ont été enregistrés en 2019 dans le sondage de la Chaume. Il s'agit pour la plupart (66 %) d'objets métalliques, mais les objets en verre sont également bien représentés (25 %).

Métal

Parmi les 594 objets métalliques, la plupart sont en fer (95 %), 21 (4 %) en alliage de cuivre et 8 (<1%) en autres métaux. À cet ensemble s'ajoutent 23 morceaux de scorie.

La catégorie la mieux représentée parmi les objets en fer est la quincaillerie, avec 233 clous, vingt-sept crampons et quatre pitons. Les couches superficielles et les épandages [315], [316] et [323] mis à part, la couche [342] est la mieux fournie en clous. Parmi les objets identifiés, il faut mentionner six fers à cheval, dont quatre ont été découvert dans une seule couche [323]. Trois d'entre eux peuvent être datés à la deuxième moitié du XIII^e ou du début du XIV^e siècle (Imhof 2010 ; Clark 1995, p. 86-88). On compte aussi une clé fragmentaire, médiévale ou moderne, et une vrille massive en "T" provenant du bâtiment en pierres sèches dont la fouille a commencé en 2018. Un fragment de fer plat constitue probablement le reste d'une lame de couteau médiéval tandis qu'un couteau complet (incluant les restes d'un manche en bois) appartient probablement à une époque récente. Plus de la moitié des objets en fer n'ont pas pu être identifiés car trop fragmentaires ou parce qu'une identification n'était pas possible sans une intervention appropriée de restauration. Ils ont donc été répertoriés dans la catégorie des « tiges en fer », des « fers plats » ou encore des « objets non identifiés ». On peut mentionner parmi eux une tige à terminaison globulaire et un fragment de fer plat avec une dépression, comparable à une crapaudine découverte dans le couvent des cordeliers en phase VIII (Canat 2018, p. 214). La fouille a encore fourni un morceau massif de fer amorphe (poids : 234 g) et vingt-trois scories, dont presque la moitié provient de la couche [363], d'où est issue la majorité de la céramique laténienne.

Les objets en alliage cuivreux sont peu nombreux et peu éloquents (un anneau, des fragments de tiges, des fragments indéterminés) et une majorité date de

l'époque moderne ou récente (quatre rivets, un piton, un fragment de fil etc.). Le seul objet complet – mais qui n'est certainement pas antique – est un grelot. Les autres objets sont pour leur plupart des balles de fusil en plomb.

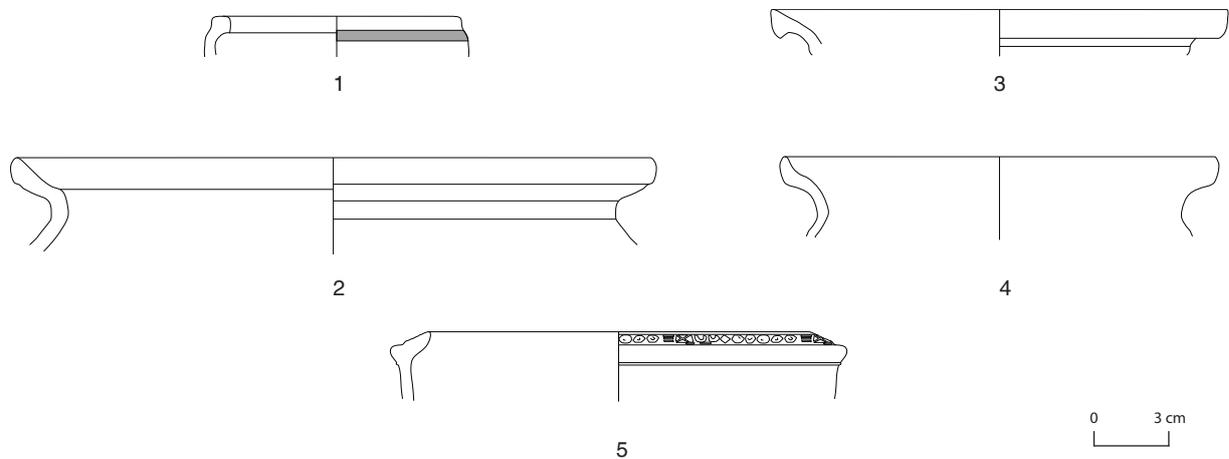
Monnaies

Dix monnaies ont été récupérées, dont la moitié est illisible dans leur état actuel. Parmi les cinq monnaies reconnaissables, on compte un franc belge en fer nickelé de 1998, deux pièces médiévales en argent

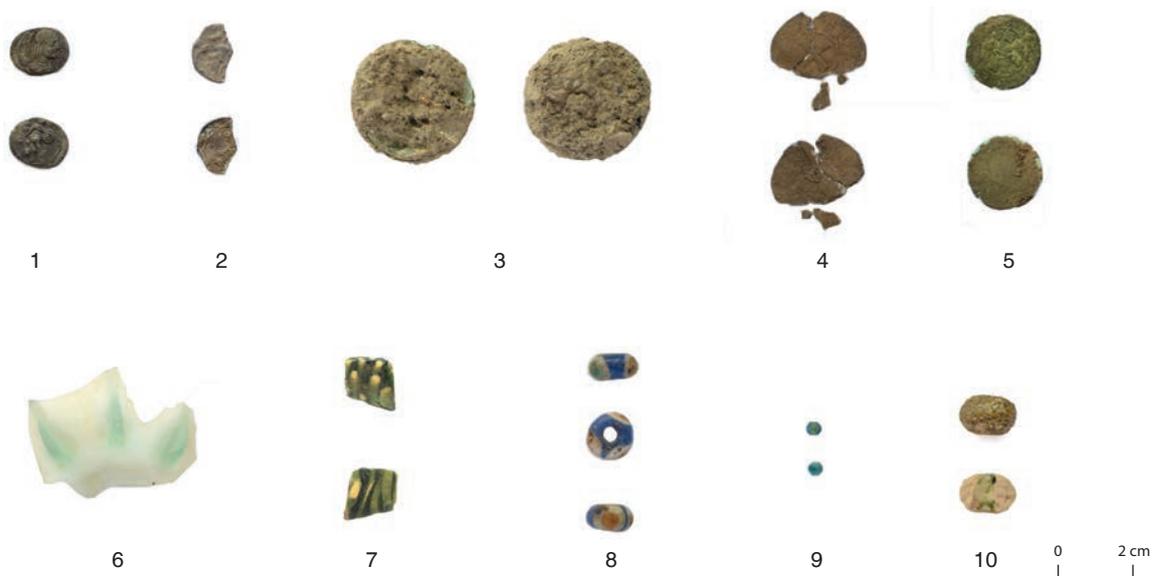
et en cuivre (ill. 24, n° 4, 5), un quinaire arverne de la série EPAD (LT XII, 3900 ; Gruel, Popovitch 2007, 176, n° 46 : 2 ; ill. 24, n° 1) et une moitié de potin gaulois (ill. 24, n° 2). Les pièces illisibles sont toutes en alliage cuivreux. Parmi elles, deux (dont ill. 24, n° 3) ont le module et l'aspect des monnaies impériales.

Verre

Au total, 227 fragments de récipients en verre ont été trouvés en 2019. 81 % sont des restes de bouteilles à vin d'époque moderne. Les trente-huit éléments res-



23. Bibacte, Mont-Beuvray. La Chaume. Céramique post-antique des couches [407], [448] et [456] (DAO J. Matznerová).
 1 : B2019.12.407.3 ; 2 : B2019.12.448.9 ; 3 : B2019.12.448.6 ; 4 : B2019.12.448.11 ; B2019.12.448.5.



24. Bibacte, Mont-Beuvray. La Chaume. Objets non-céramiques (cliché J. Matznerová).

1 : quinaire de série EPAD (B2019.12.316.6) ; 2 : potin non identifié (B2019.12.316.5) ; 3 : monnaie romaine impériale ? (B2019.12.382.2) ;
 4 : monnaie médiévale (B2019.12.316.4) ; 5 : monnaie médiévale (B2019.12.316.8) ; 6 : fragment de coupe médiévale à côtes (B2019.12.323.4) ;
 7 : fragment de paroi en verre mosaïqué (B2019.12.323.3) ; 8 : perle en verre (B2019.12.333.1) ; 9 : moitié de perle en verre (B2019.12.316.9) ;
 10 : perle en terre cuite glaçurée (B2019.12.334.2)

tants sont des fragments de récipients en verre fin dont huit proviennent d'au moins deux coupes médiévales à côtes de type Barrera 2/3 (ill. 24, n° 6), attesté de la fin XIII^e jusqu'à début de XV^e siècle (Guilhot *et al.* 1990, p. 113). Des fragments du même type ont été découverts dans les contextes de la phase II du couvent des Cordeliers (Briand 2018, p. 255). Le col d'une bouteille à anneau médian peut être daté du XIV^e-XV^e siècle (Guilhot *et al.* 1990, p. 25). Un pied de verre, quatre fragments de bords en verre simple et cinq fragments de paroi ne peuvent en revanche pas être datés. Parmi ces verres médiévaux et modernes, un fragment de verre mosaïqué romain de couleur vert foncé et jaune (ill. 24, n° 7) doit être mentionné, bien qu'il ait été retrouvé en contexte médiéval.

Une petite perle en verre complète décorée d'yeux (ill. 24, n° 8) peut être datée de l'âge du Fer (Guido 1978, p. 49). Une autre petite perle, fragmentaire, biconique et de couleur turquoise (ill. 24, n° 9), ne trouve aucune analogie à l'âge du fer (par sa forme) et à l'époque gallo-romaine (par sa couleur). Une datation médiévale ou moderne est possible.

Pierre

Quinze objets en pierre ont été enregistrés. Dans onze cas, il s'agit de pièces de silex, dont une chauffée et un nucléus. On compte aussi un polissoir, un fragment de meule, un broyeur et une pierre avec des traces de façonnage.

Autres

On doit enfin mentionner une perle fragmentaire médiévale en terre cuite à glaçure verte (ill. 24, n° 10) et une fusaïole ou perle en terre cuite avec des traces de peinture brune.

SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

Cette année, nous avons réussi à repérer le prolongement du fossé [180], découvert lors de prospections géophysiques en 2011 et exploré par un sondage ciblé en 2017-2018 (Goláňová *et al.* 2017 ; 2018 ; soumis pour publication), ainsi que les vestiges (mal conservés) de la voie qui longe le sanctuaire. Il est important de noter que ces couches de voirie sont postérieures au comblement du fossé.

La fouille s'étant arrêtée sur la partie supérieure des remblais de fossé, il faudra attendre les résultats de la campagne 2020 pour préciser la relation strati-

graphique et fonctionnelle entre le fossé et la voie, sans pouvoir exclure pour le moment une coexistence partielle moyennant un ouvrage de franchissement du fossé.

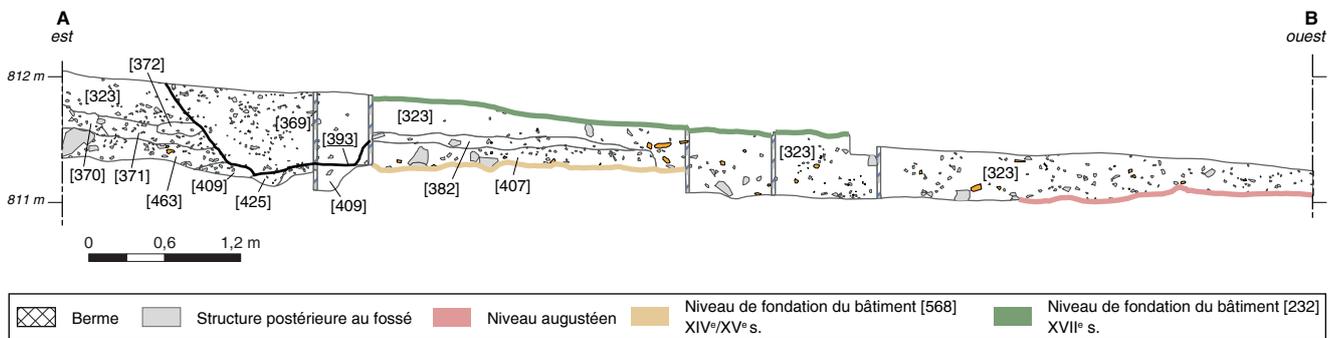
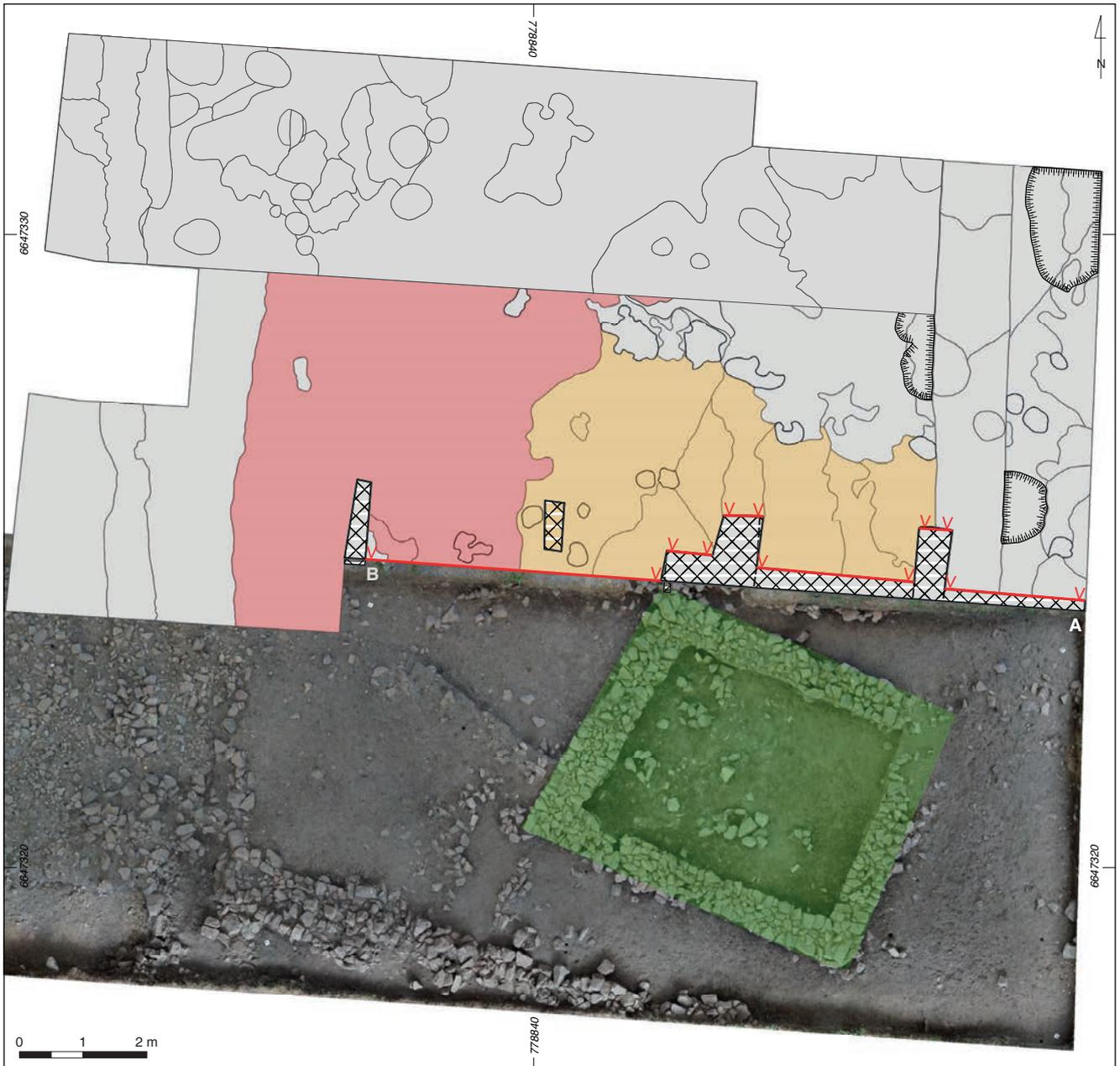
La zone où le fossé et la voie se croisent est recouvert par le remblai [342] avec une prédominance de la céramique du I^{er} s. av. n. è.

Nous avons trouvé des traces d'activité datées de l'époque gallo-romaine, qui font défaut dans la plupart des secteurs de Bibracte, sinon dans celui de la Chaume (Barrier 2014). Elles se matérialisent surtout par des céramiques caractéristiques des I^{er}-III^e s. de n. è. et concentrées dans la partie orientale de la fouille, tandis qu'aucune structure ni aucun ensemble clos n'a été identifié pour cette période. On doit noter la forte représentation des gobelets, qui est peut-être en lien avec le fonctionnement du sanctuaire tout proche. La concentration également anormale des mortiers témoigne d'une activité culinaire spécifique (liée aussi à la proximité du sanctuaire gallo-romain ?).

Une grande partie de la zone fouillée était recouverte par des couches médiévales et post-médiévales, dont l'exploration a apporté des informations importantes sur l'activité du mont Beuvray après la fin de l'*oppidum*. Il est apparent que l'éminence sur laquelle est installée la chapelle Saint-Martin est en quelque sorte un tell produit par l'accrétion progressive du sol sur 0,8 m, en relation avec l'occupation post-antique (ill. 25). Deux bâtiments situés à des niveaux différents, et d'âge différent, ont été repérés dans cette épaisseur de terre noire. Au-dessous du bâtiment [232] du XVII^e siècle, la fouille de 2019 a repéré un bâtiment plus ancien [568] d'orientation différente et datant des XIV^e-XV^e siècles. On n'a pas discerné de traces d'activités du X^e au XII^e siècle dans le mobilier, malgré une datation au radiocarbone de 1048-1220 cal AD (Goláňová *et al.* 2018, p. 286) et le fonctionnement avéré de la chapelle à cette époque (Beck, Saint-Jean-Vitus 2018, p. 15).

Le mobilier abondant des XIV^e-XV^e siècles (comme une monnaie d'Edouard II ; Goláňová *et al.* 2018, p. 278, ill. 38) témoigne de l'utilisation intensive de l'espace à cette époque, très probablement en lien avec les foires. Les récipients en verre fin (coupes à côtes attestées de la fin du XIII^e jusqu'au début du XV^e siècle) illustrent la fréquentation des lieux par des membres issus de couches sociales aisées.

Six fers à cheval, dont trois datés de la seconde moitié du XIII^e ou du début de XIV^e siècle, témoignent de la présence fréquente de ces animaux à La Chaume (en comparaison avec le couvent des Cordeliers, d'où



25. Bibracte, Mont-Beuvray. La Chaume. Synthèse de la stratigraphie accumulée depuis l'Antiquité.

proviennent au total 14 fers à cheval ; Canat *et al.* 2018, p. 226). La fonction de cet espace est également illustrée par une vrille cassée (trouvée dans un des murs du bâtiment [232]), qui a probablement servi à ouvrir des tonneaux. Elle est liée avec la fonction supposée de la construction des Loges « *en lesquelles on vend vin* » (Bulliot 1899, p. 133; cf. Goláňová 2018, p. 286-287).

Les très nombreuses terres cuites architecturales méritent d'être vues par des spécialistes, car elles n'appartiennent à aucun des types caractéristiques du I^{er} s. av. n. è. ; leur présence indique le prestige et la durabilité des activités de la période concernée.

De la zone fouillée proviennent plusieurs outils et éclats d'industrie lithique. Ils représentent de nouveaux témoignages de l'occupation néolithique qui sont diffus mais omniprésents sur le mont Beuvray, avec une concentration sur la Chaume et la Terrasse (Martineau *et al.* 2011, p. 12, 35 ; Goláňová *et al.* 2017, p. 71).

L'objectif pour la dernière saison du programme quadriennal 2017-2020 sera de conclure l'étude du fossé [180] dans les limites de la zone étudiée et d'estimer plus précisément l'articulation entre ce fossé et la voie antique qui longe le sanctuaire gallo-romain.

BIBLIOGRAPHIE

- Barrier 2014** : BARRIER (S.). — Réflexion sur la fin de l'occupation de l'oppidum de Bibracte et sa fréquentation durant l'Haute et Bas-Empire. In : GUICHARD (V.) dir. – *Études sur Bibracte*, 2. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2014 (Bibracte ; 24), p. 315-350.
- Beck, Saint-Jean-Vitus 2018** : BECK (P.), SAINT-JEAN VITUS (B.). — *Le couvent des Cordeliers du Mont Beuvray : histoire et archéologie*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2018 (Bibracte ; 27).
- Briand 2018** : BRIAND (E.). — Catalogue du verre. In : **Beck, Saint-Jean Vitus 2018**, p. 249-276.
- Bulliot 1878** : BULLIOT (J.-G.). — Les loges des fondeurs nomades à la foire de Bibracte. *Mémoires de la Société Eduenne*, 7, 1878, p. 178-192.
- Bulliot 1899** : BULLIOT (J.-G.). — *Les fouilles du Mont-Beuvray (ancienne Bibracte) de 1867 à 1895*. Autun : Dejussieu, vol. 1 et 2, 1899.
- Canat 2018** : CANAT (Chr.). — Catalogue du mobilier métallique. In : **Beck, Saint-Jean Vitus 2018**, p. 214-248.
- Clark 1995** : CLARK (J.). — Horseshoes. In : CLARK (J.). — *The medieval horse and its equipment c. 1150–c.1450*. London : Museum of London, 1995 (Medieval finds from excavations in London ; 5), p. 75-101.
- Goláňová et al. 2017** : GOLÁŇOVÁ (P.), WAWER (M.), HAMM (G.), PRIŠŤÁKOVÁ (M.), HAJNALOVÁ (M.), LISÁ (L.), FRÁNKOVÁ (M.) — La Chaume. In : *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2017 : Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2017, p. 61-88 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01671478>.
- Goláňová et al. 2018** : GOLÁŇOVÁ (P.), LISÁ (L.), FLAMMER (P.), FRÁNKOVÁ (M.), HAJNALOVÁ (M.), KOČÁROVÁ (R.), PETR (L.), KYSELA (J.), WAWER (M.). — La Chaume. In : *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018 : Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, p. 253-290 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.
- Goláňová et al. article soumis** : GOLÁŇOVÁ (P.), HAJNALOVÁ (M.), LISÁ (L.), MILO (P.), PETR (L.), FRÁNKOVÁ (M.), KYSELA (J.), FLAMMER (P.), KOČÁROVÁ (R.), BARTA (P.) — *Complex story of one ditch: contribution of a multidisciplinary study of ditch infill to the spatial organisation in oppidum Bibracte*, article soumis.
- Gruel, Popovitch 2007** : GRUEL (K.), POPOVITCH (L.). — *Les monnaies gauloises et romaines de l'oppidum de Bibracte*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2007 (Bibracte ; 13).
- Guido 1978** : GUIDO (M.). — *The glass beads of the prehistoric and the Roman period in Britain and Ireland*. London : Society of Antiquaries, distributed by Thames and Hudson, 284 p..
- Guilhot et al. 1990** : GUILHOT (J.-O.), JACQUEMOT (S.), THION (P.). — *Verrerie de l'est de la France : XIII^e-XVIII^e siècles : fabrication, consommation*. Dijon : revue archéologique de l'Est, 1990 (Revue archéologique de l'Est ; Supplément 9).
- Horry, Beck 2018** : HORRY (A.), BECK (P.). — Le vaisselier de terre. In : **Beck, Saint-Jean Vitus 2018**, p. 214-248.
- Imhof 2010** : IMHOF (U.). — Die Geschichte des Hufbeschlags. *Schweizerischer Archiv für Tierheilkunde*, 152/1, 2010, p. 21-29.
- Martineau et al. 2011** : MARTINEAU (R.), LINTON (J.), AFFOLTER (J.), FRANCISCO (S.), SALIGNY (L.), BASSET (L.). — Le néolithique du Morvan : état des connaissances. *Revue archéologique de l'Est*, 60, 2011, p. 5-44.
- Milo et al. 2018** : MILO (P.), MEUNIER (A.), TENCER (T.), VÁGNER (M.). — Prospections géophysiques à la Chaume et aux Grandes Portes. In : *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018 : Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 47-58 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

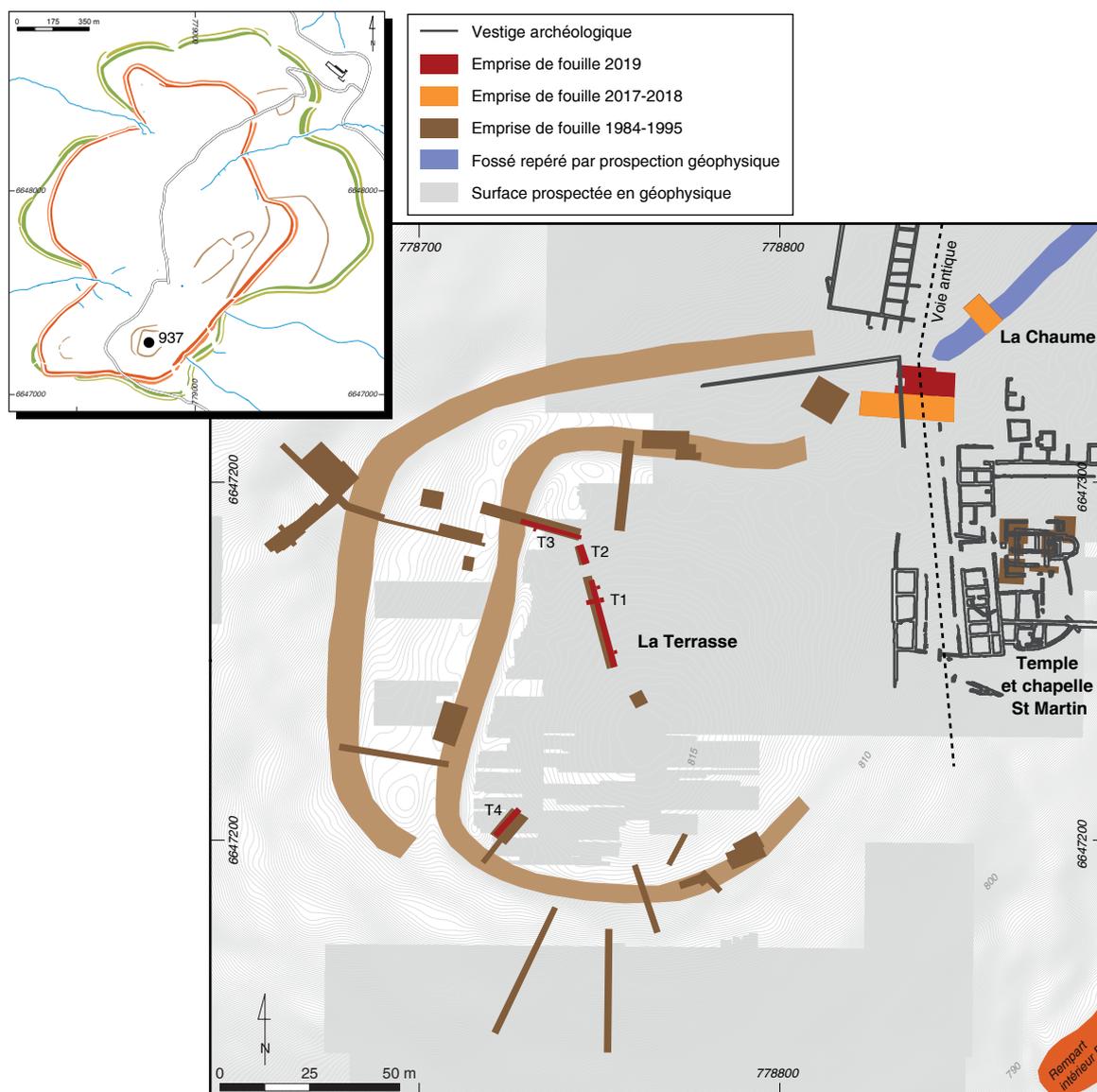
– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Caractérisation des espaces non-construits de l'*oppidum*
(La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain)

Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain)

Petra GOLÁŇOVÁ
Université Masaryk, Brno

Cette synthèse s'appuie sur les données (catalogues des unités de fouille, des minutes de fouille, diagramme stratigraphique et tableaux céramique) présentées dans le référentiel analytique du rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.



I. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Emplacement des sondages des années 1986-1995 et de ceux de 2019 dans le secteur de La Terrasse (DAO Bibracte / A. Meunier).

INTERVENTION N° 937

**CARACTÉRISATION DES ESPACES NON-CONSTRUITS DE L'OPPIDUM
(LA TERRASSE, LES GRANDES PORTES, LE CHAMPLAIN)**

Intervention du 29 juillet au 26 août 2019

Post-fouille du 27 au 30 août 2019



Direction du chantier

Petra GOLÁŇOVÁ : université Masaryk, Brno, République Tchèque

Responsable terrain

Lukáš BEDÁŇ : étudiant, université Masaryk, Brno

Jakub TAMAŠKOVIČ : doctorant, université de Nitra

Cartographie, SIG, DAO

Michaela PRIŠTÁKOVÁ : doctorante, université Masaryk, Brno

Petr ŽAŽA : doctorant, université Masaryk, Brno

Équipe de fouille

Université Masaryk, Brno : Lukáš BEDÁŇ ; Tomáš ZÁRUBA ; Anna NOVÁČKOVÁ ; Barbora FILOVÁ ;

Lukáš HETMÁNEK ; Jana NOVOTNÁ ; Josef PETRÁŠ ; Andrej PÚČAŤ ; Martin VOJTAS ; Petr ŽAŽA

Université Charles, Prague : Monika MATOUŠKOVÁ ; Tomáš KAMP ; Jana MATZNEROVÁ ;

Kristina DOLEŽALOVÁ ; Anna BARTOLI ; Valentina FULTNEROVÁ

Université de Hradec Králové : Miroslav PLESKA ; Kristýna ŠÍROVÁ ; Viktor VOJTĚCH

Université d'Olomouc : David VANĚČEK

Université de Nitra : Jakub TAMAŠKOVIČ

Université Jagellon, Cracovie : Justyna ROSOWSKA



Étude du mobilier céramique

Jan KYSELA : université Charles, Prague, avec la collaboration de Jana MATZNEROVÁ

Étude du mobilier métallique

Jana MATZNEROVÁ : université Charles, Prague

Etudes paléoenvironnementales

Patrik FLAMMER : université d'Oxford

; Markéta FRÁNKOVÁ : institut botanique de l'Académie tchèque des sciences, Brno ;

Maria HAJNALOVÁ : département d'Archéologie, université Constantin le Philosophe, Nitra ;

Romana KOČÁROVÁ : Département d'Archéologie et de Muséologie, université Masaryk ;

Lenka LISÁ : institut de géologie de l'Académie tchèque des sciences, Prague ;

Libor PETR : institut botanique et zoologique, université Masaryk, Brno ;

an PETŘÍK : Département de Sciences géologiques, université Masaryk, Brno



Rédaction du rapport

Petra GOLÁŇOVÁ, Jan KYSELA et Lenka LISÁ, avec la collaboration de Mária HAJNALOVÁ, Patrik FLAMMER, Markéta FRÁNKOVÁ, Jan PETŘÍK, Katarína ADAMEKOVÁ et Libor PETR



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

Cette contribution, qui complète et prolonge celle que développe notre équipe avec la fouille de la Chaume, découle du nouveau programme *Oppidum as an urban landscape: multidisciplinary approach to the study of space organisation intra muros* qui est financé pour les années 2019-2021 par la Fondation scientifique tchèque.

Le programme se concentre sur les espaces sans traces de construction et tente de répondre aux questions suivantes : comment a-t-on utilisé et entretenu ces surfaces dans l'*oppidum* ? Peut-on y prouver l'existence d'une occupation : champ cultivé/jardin, pâturage, boisement, place publique, dépôt d'ordures, etc ? À cette fin, une approche pluri-disciplinaire a été développée, qui a déjà donné des résultats intéressants sur le site (Goláňová *et al.* article soumis). Elle a mobilisé différents spécialistes en géophysique (P. Milo : université Masaryk, Brno), analyse pédochimique (J. Petřík : université Masaryk, Brno), micromorphologie (L. Lisá : Académie des sciences, Prague), carpologie (M. Hajnalová : université de Nitra), palynologie (L. Petr : Université Masaryk, Brno), anthracologie (R. Kočárová), parasitologie (P. Flammer : université Oxford), analyse des diatomées (M. Fránková : Académie des sciences, Brno). Le programme prévoit deux campagnes sur le terrain, suivi par une année de traitement des données en vue de la préparation de la publication exhaustive des résultats sous la forme d'une monographie.

LA TERRASSE

L'activité de la campagne 2019 s'est concentrée sur La Terrasse, qui occupe un des sommets du mont Beuvray (815 m NGF), contigu à la Chaume, au Temple et à la chapelle St Martin (ill. 1). C'est une esplanade d'environ 1 ha (120 x 85 m) délimitée par un talus doublé d'un fossé. Cette enceinte presque carrée a attiré l'attention dès les premières fouilles sur le site, avec des tranchées réalisées par X. Garenne pour explorer ce qu'il appelait « *la citadelle* » (Garenne 1867). J.-G. Bulliot y avait vu quant à lui le « *Camp de Marc-Antoine* » (Bulliot 1899, XIV-XV). Dès la reprise des fouilles, en 1986, on s'est de nouveau intéressé à La Terrasse « *pour y rechercher un éventuel lieu de culte gaulois* » (Gruel, Beck 1996). Divers sondages, ouverts entre 1986 et 1995 dans et autour de l'enceinte, ont permis de constater l'existence d'un espace vide de traces d'occupation, avec très peu d'objets.

Des prospections géophysiques, qui avaient déjà été réalisées les années précédentes (Milo,

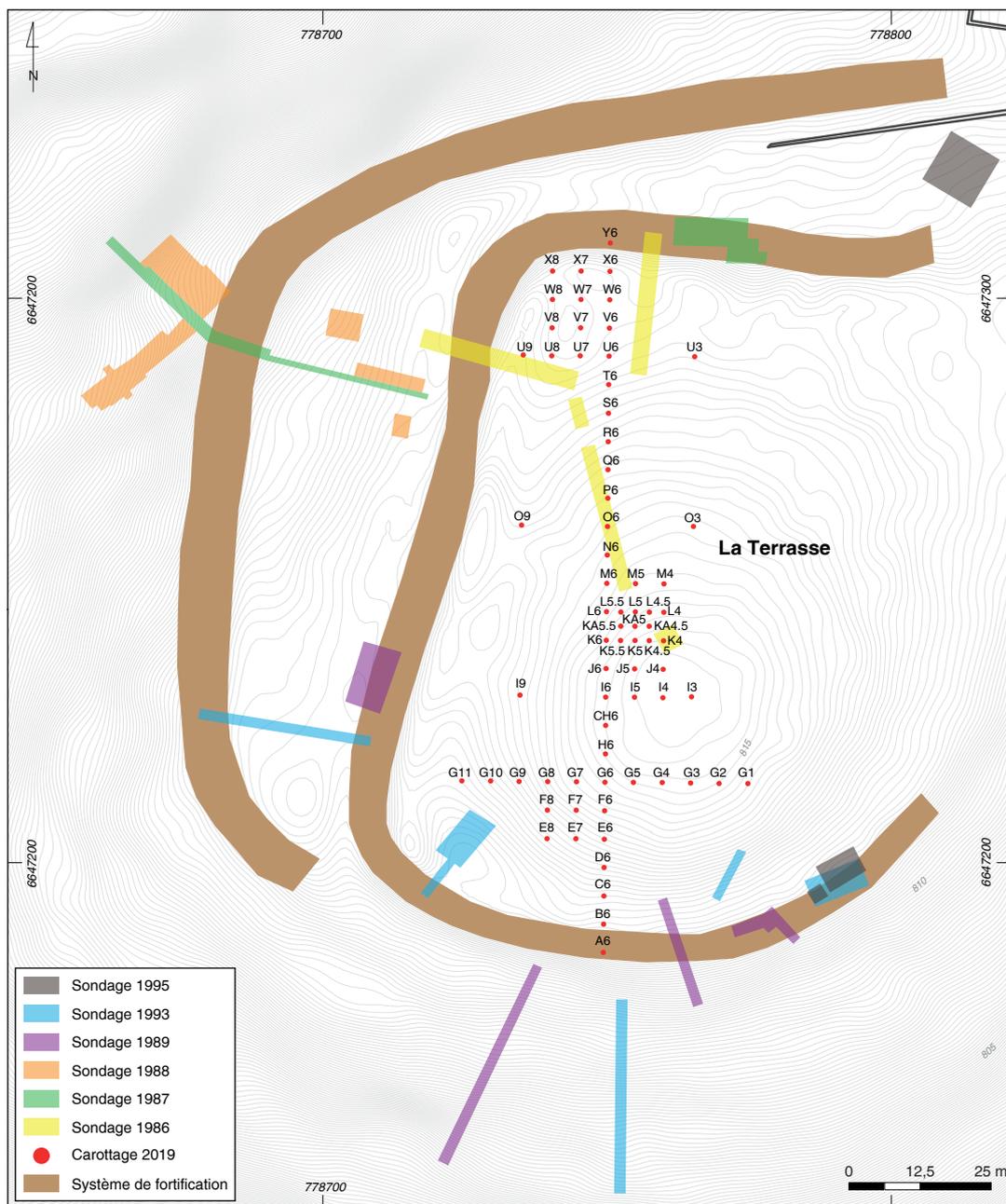
Goláňová 2012; Milo *et al.* 2018), ont été complétées cette année (Milo ce volume). Elles n'ont révélé aucun vestige de construction en pierre, une partie des anomalies repérées dans l'espace interne de La Terrasse pouvant être attribuée aux fouilles modernes.

En complément des prospections géophysiques, des carottages ont été effectués en avril 2019 à l'intérieur de l'enceinte (ill. 2), puis des sondages en août. Pour limiter la perturbation des couches en place, on a réouvert quatre sondages qui avaient été réalisés dans ce secteur, trois en 1986 et un en 1993 (ill. 3). Trois d'entre eux ont été réalisés dans la partie interne de la Terrasse (T1, T2, T4) tandis qu'un recoupe une partie du talus (T3).

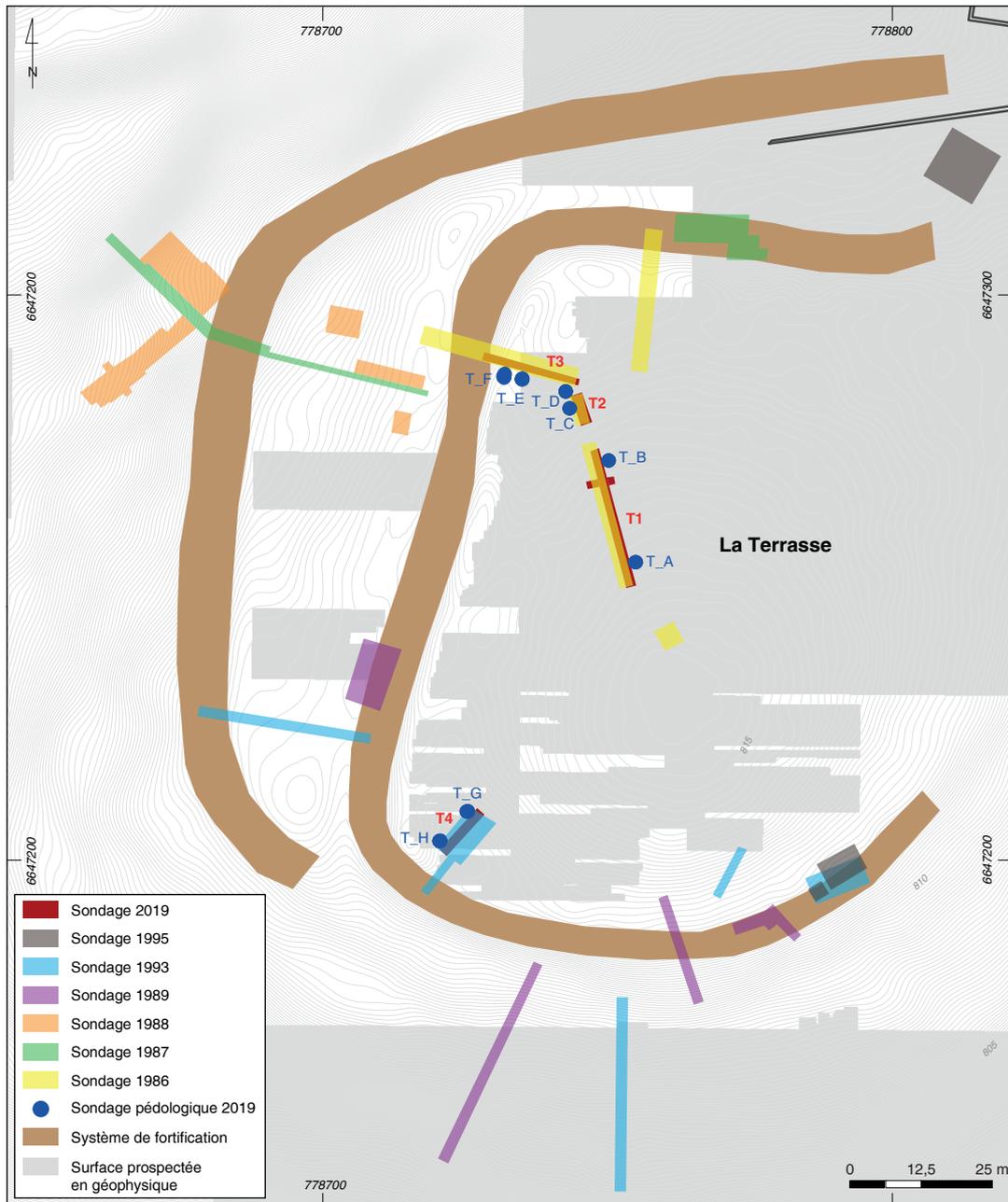
Les coupes des tranchées ont été rafraîchies et documentées de nouveau. On y a effectué huit sondages pédologiques de 1 x 1 m (T_A - T_H ; ill. 3). Chaque sondage a été fouillé en respectant la stratigraphie et par passes mécaniques de 10 cm. Dans chaque unité, on a prélevé cinq ou dix litres de sol pour les analyses carpologiques et anthracologiques. Chaque unité a aussi été échantillonnée pour les analyses palynologiques, diatomiques, parasitologiques et séparément pour les analyses de phytolites. Le sédiment restant a été tamisé (maille de 1 cm) pour collecter les objets de petite taille. Les coupes ont été étudiées par la géologue et cinq sondages (T_A, T_B, T_D, T_E, T_H) ont fait l'objet de prélèvements pour analyse micromorphologique.

La stratigraphie observée respecte presque partout la même organisation (ill. 4-8) : la litière de feuilles et l'humus forestier [504] recouvrent une couche claire [505=510=522=538], puis une couche mélangée avec le substrat rocheux meuble [506=512=523=546], puis le substrat compact [507=524=549]. La tranchée T4, située au sud, a révélé une couche supplémentaire de colluvion [539] (ill. 8). La tranchée traversant le talus a révélé une situation plus complexe mais, en raison de la nécessité d'un blindage, elle n'a été re-documentée qu'en partie (*cf. supra*, ill. 7 ; voir Beck, Gruel 1989, p. 216 pour sa documentation initiale). Sur l'ensemble des sondages, le mobilier archéologique est très peu abondant.

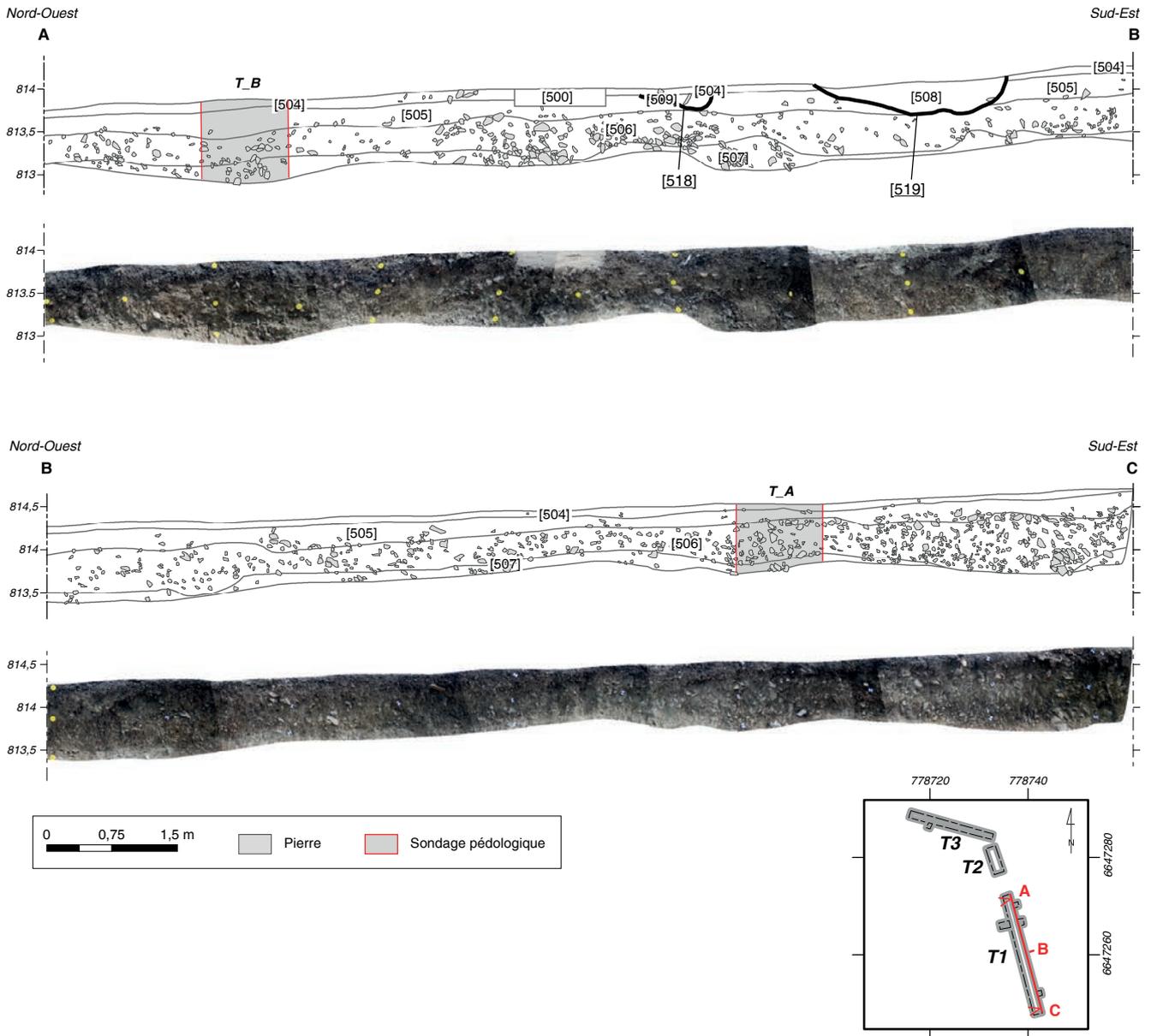
La recherche n'a pas permis d'observer de structure archéologique, bien que des cuvettes [514, 540-541] visibles dans certaines coupes puissent représenter des vestiges de fosses. Les creusements en forme de cuvette [513], situés juste au-dessous de l'humus forestier [504], sont quant à eux le résultat de perturbations par les racines des arbres (*cf. supra*, ill. 5, 8). On constate donc un très faible niveau de



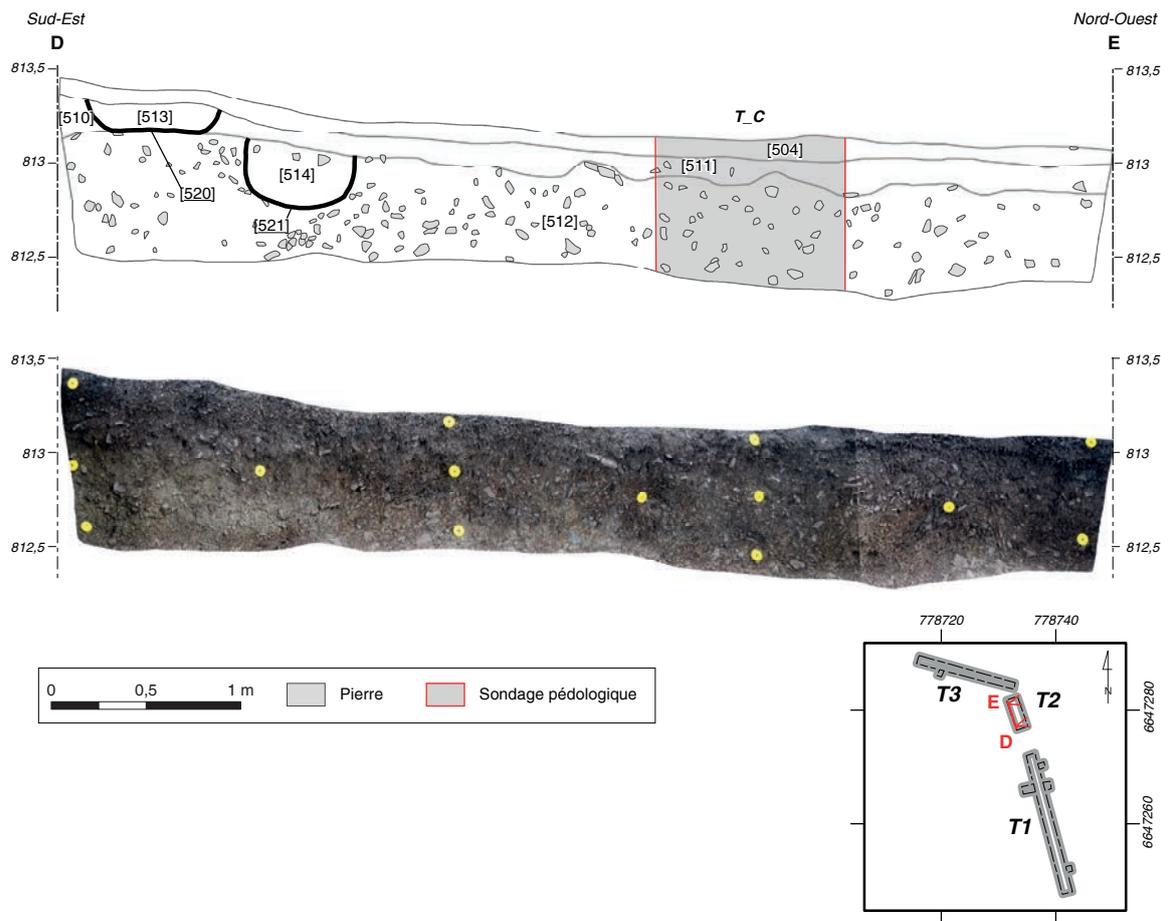
2. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Localisation des carottages réalisés en avril 2019 à La Terrasse préalablement à la réouverture des anciens sondages (DAO Bibracte / A. Meunier).



3. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Localisation des sondages archéologiques et pédologiques à La Terrasse (DAO Bibracte / A. Meunier).



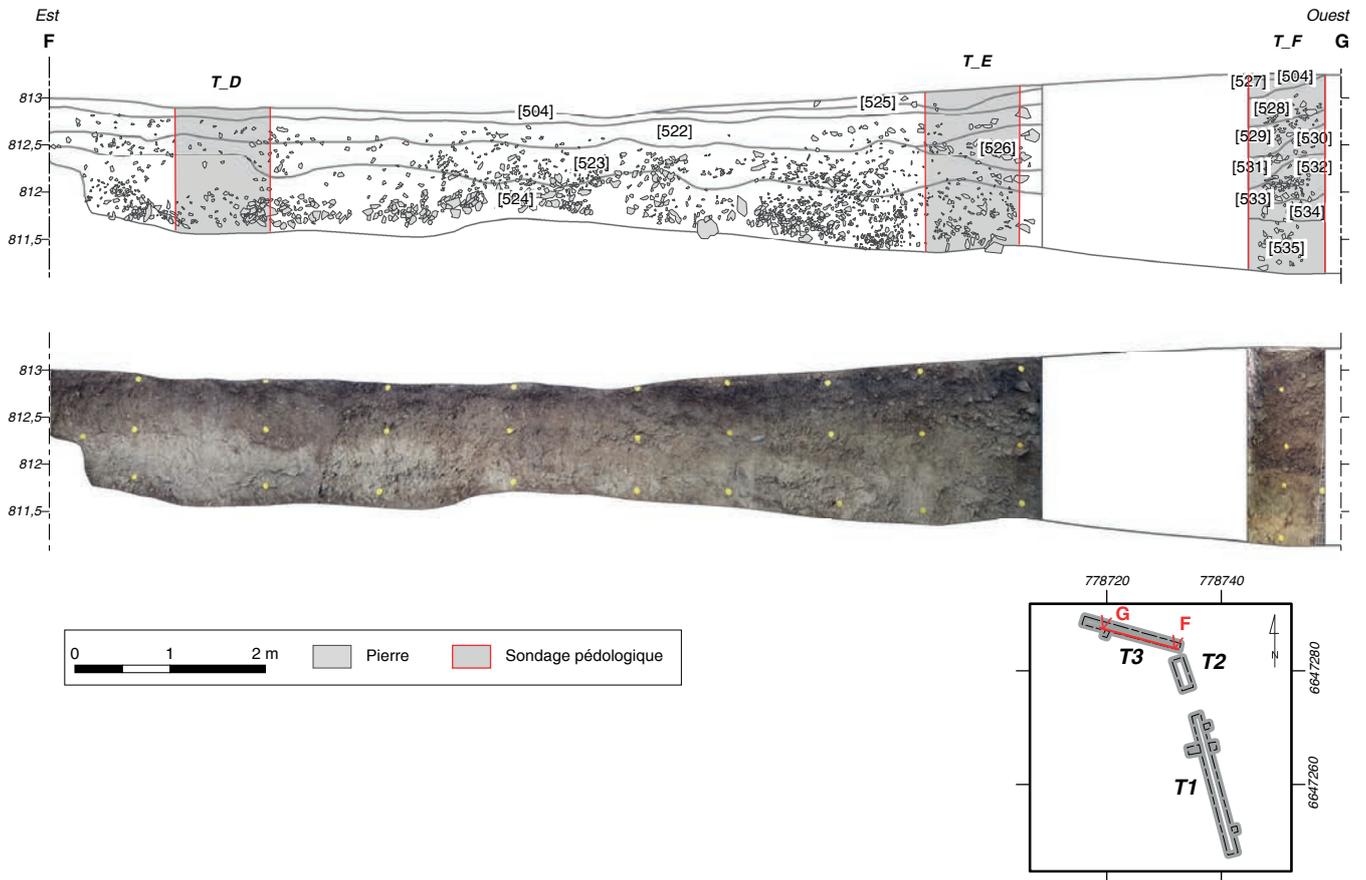
4. BibRACTE, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Coupe orientale dans la tranchée T1 et emplacement des sondages pédologiques T_A et T_B.



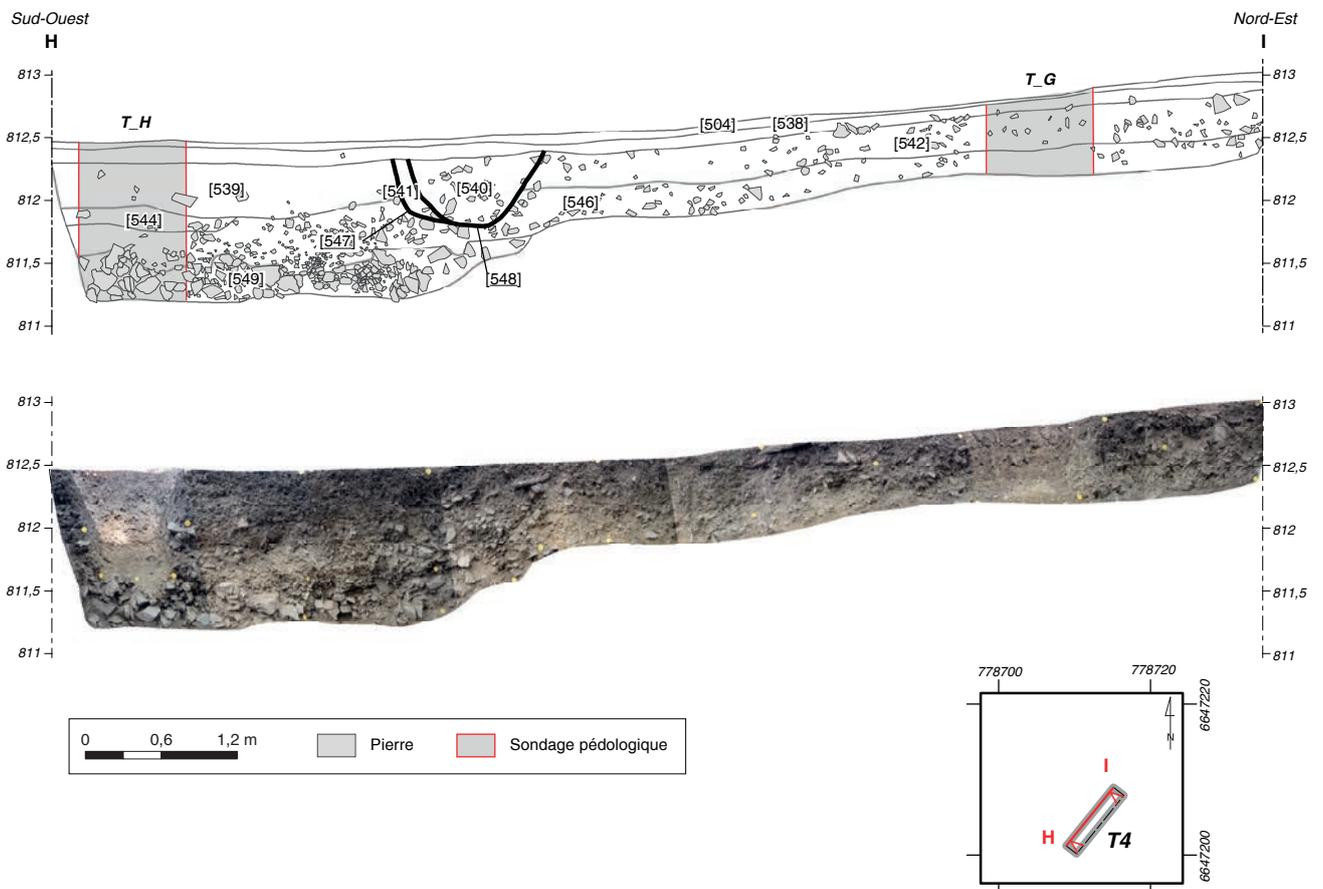
5. Bibacte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Coupe occidentale dans la tranchée T2 et emplacement du sondage pédologique T_C.



6. Bibacte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Profil pédologique oriental dans la tranchée T3 (cliché T. Záruba).



7. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Coupe nord dans la tranchée T3 et emplacement des sondages pédologiques T_D, T_E et T_F.



8. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Coupe ouest dans la tranchée T4 et emplacement des sondages pédologiques T_G et T_H.

signaux archéologiques dans l'ensemble du secteur, conformément à ce qu'avaient déjà signalé nos pré-décesseurs (Gruel, Beck 1996). Le plus grand nombre d'artefacts provient des décapages mécaniques (vidange des sondages de 1986) et des couches situées immédiatement sous l'humus. Les traces d'activités médiévales font défaut, mais une présence humaine ancienne (Néolithique et Protohistoire) est signalée par des tessons et des restes relativement nombreux d'industrie lithique (*cf. infra*, ill. 12).

Le peu d'information accessible par les moyens traditionnels de l'archéologie justifie d'autant plus la mobilisation d'autres approches, dont on ne livrera ici que des résultats préliminaires.

Au total, soixante-cinq carottages ont été réalisés sur La Terrasse. Ils ont permis la collecte de 153 échantillons pour les analyses pédochimiques (J. Petřík). Tous les échantillons ont été analysés par ED-XRF pour obtenir la concentration en éléments chimiques et par le dispositif *kappabridge* pour obtenir les valeurs de susceptibilité magnétique. Des échantillons sélectionnés seront également examinés pour doser le carbone et l'azote, ainsi que les rapports isotopiques de l'azote, afin d'estimer l'impact anthropique dans la zone. Des échantillons provenant des carottages (85 prélèvements d'un volume moyen de 0,2 l) ont également été traités par flottation manuelle.

Les autres échantillons proviennent des sondages pédologiques. Les premiers résultats des analyses de palynologie (L. Petr) et des macro-restes (M. Hajnalová) montrent qu'ils contiennent peu de restes végétaux, mais la présence de micro-charbons, y compris dans les couches profondes, témoigne d'activités humaines. La prochaine étape vise à tenter d'identifier la nature de ces micro-charbons et à les dater par le radiocarbone.

À ce jour, les analyses parasitologiques (P. Flammer) ont été réalisées sur la moitié des prélèvements (soit 41 sur un total de 74). Les traces de parasites ne sont pas très nombreuses et elles apparaissent surtout entre 10 et 30 cm de profondeur. Un seul échantillon contient le genre *Trichuris*, tous les autres parasites détectés étant des nématodes de genre *Ascaris* (ill. 9).

Les premiers résultats de l'étude micromorphologique (*cf. infra*, L. Lisá) sont en revanche très intéressants. Ils sont présentés ici pour une seule coupe (T_A ; *cf. infra*, ill. 13). D'après les conclusions provisoires, il semble que la surface originelle du sol se trouvait au moins 40 cm plus bas qu'aujourd'hui. Au vu de la morphologie de La Terrasse, l'épaisseur des

Prélèvement No	Tranchée	Sondage	Niveau (cm sous la surface)	Parasite	Densité estimée [œufs/g]
B2019.4.506.401	T_1	A	10		214,3
B2019.4.506.402	T_1	A	20	<i>Ascaris</i>	
B2019.4.506.403	T_1	A	30		
B2019.4.505.404	T_1	A	40		
B2019.4.505.405	T_1	A	50		
B2019.4.505.498	T_1	A	60		
B2019.4.505.406	T_1	B	10		
B2019.4.505.407	T_1	B	20		
B2019.4.505.408	T_1	B	30	<i>Ascaris</i>	67,8
B2019.4.506.409	T_1	B	40	<i>Ascaris</i>	67,8
B2019.4.506.410	T_1	B	50		
B2019.4.511.411	T_2	C	10	<i>Ascaris</i>	222,2
B2019.4.511.412	T_2	C	20	<i>Ascaris</i>	71,4
B2019.4.512.413	T_2	C	30		
B2019.4.512.414	T_2	C	40		
B2019.4.512.415	T_2	C	50		
B2019.4.504.416	T_3	D	10	<i>Ascaris</i>	142,9
B2019.4.522.418	T_3	D	20	<i>Taenia</i>	67,8
B2019.4.523.419	T_3	D	30	<i>Ascaris</i>	145,5
B2019.4.512.420	T_3	D	40		
B2019.4.512.421	T_3	D	50		
B2019.4.522.422	T_3	E	10	<i>Ascaris</i>	70,2
B2019.4.522.423	T_3	E	20		
B2019.4.522.424	T_3	E	30	<i>Ascaris</i>	60,6
B2019.4.526.425	T_3	E	40		
B2019.4.526.426	T_3	E	50		
B2019.4.526.427	T_3	E	60		
B2019.4.526.428	T_3	E	70		
B2019.4.526.429	T_3	E	80		
B2019.4.523.430	T_3	E	90		
B2019.4.523.431	T_3	E	100		
B2019.17.557.465	GP_1	I	10	<i>Ascaris</i>	133,3
B2019.17.557.466	GP_1	I	20		
B2019.17.557.467	GP_1	I	30		
B2019.17.558.468	GP_1	I	40		
B2019.17.558.469	GP_1	I	50		
B2019.17.558.470	GP_1	I	60		
B2019.17.558.471	GP_1	I	70		
B2019.17.559.472	GP_1	I	80		
B2019.17.559.473	GP_1	I	90		

9. *Bibracte, Mont-Beuvray, Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Résultat des analyses d'œufs de parasites (P. Flammer).*

horizons qui recouvrent le substrat géologique altéré ne peut pas avoir été générée par des processus naturels; le facteur humain y a donc joué un rôle décisif. Le sol a très probablement été surélevé par un apport de matériaux, probablement dans le but de rendre cet espace encore plus haut et plat. La présence d'un horizon de sol fossilisé sous des remblais a été confirmée par les premiers résultats de l'analyse des diatomées (M. Fránková) dans la coupe H : les diatomées aérotolérantes sont absentes dans les couches supérieures, mais on les trouve (bien qu'en quantité minimale) à une profondeur de 0,7 à 1 m. Comme les diatomées ont besoin de soleil et ne se développent le plus souvent que sur la surface ou à la profondeur de 30 cm au maximum, leurs squelettes suggèrent que la surface exposée au soleil se trouvait autrefois beaucoup plus profondément.

LES GRANDES PORTES

En parallèle des sondages réalisés sur la Terrasse, un fenêtrage de 2 x 1 m a été ouvert près de la tranchée de fouille sur le rempart à proximité des Grandes Portes (ill. 10), en accord avec les collègues en charge des recherches sur le rempart (Krausz, Florea ce volume). Notre attention s'est portée sur le point bas d'une dépression située à l'arrière de la fortification interne, où nous espérons pouvoir observer une accumulation de sédiments résultant de l'érosion des pentes par l'activité humaine. De façon surprenante, le profil observé est très proche de celui de La Terrasse et dépourvu de traces de colluvion. Des prélèvements ont été opérés de la même manière que sur La Terrasse. On note que les artefacts y sont été extrêmement rares.

LE CHAMPLAIN

En accord avec le responsable des recherches sur le Champlain (Bochnak ce volume), des échantillons ont été prélevés à deux endroits dans les terrasses supérieures du chantier, le long du profil occidental, avant le nivellement du terrain à l'issue de la fouille. Les échantillons seront intégralement traités dans le cadre de la campagne 2020.

LE MOBILIER DE LA TERRASSE (J. K.)

La céramique

Le mobilier céramique provenant de La Terrasse est très peu abondant, très fragmenté et érodé. Au total, 198 fragments ont été enregistrés pour un NMI de 59. Ces chiffres incluent 80 fragments d'amphores correspondant à un NMI de 13, deux tessons d'époque récente ou moderne et quatre fragments de céramique gallo-romaine (NMI : 3). Les fragments de céramique pré- / proto-historique sont donc au nombre de 112 pour un NMI de 42.

Le nombre de fragments dans les différentes couches varie entre 1 et 21, une seule couche en comptant exceptionnellement 43. Le nombre médian de fragments par unité qui contient de la céramique (soit 23 unités sur 50 documentées) est de 6 et la moyenne de 8,6 ; les valeurs les plus communes sont deux ou quatre tessons par unité. Le taux de fragmentation est

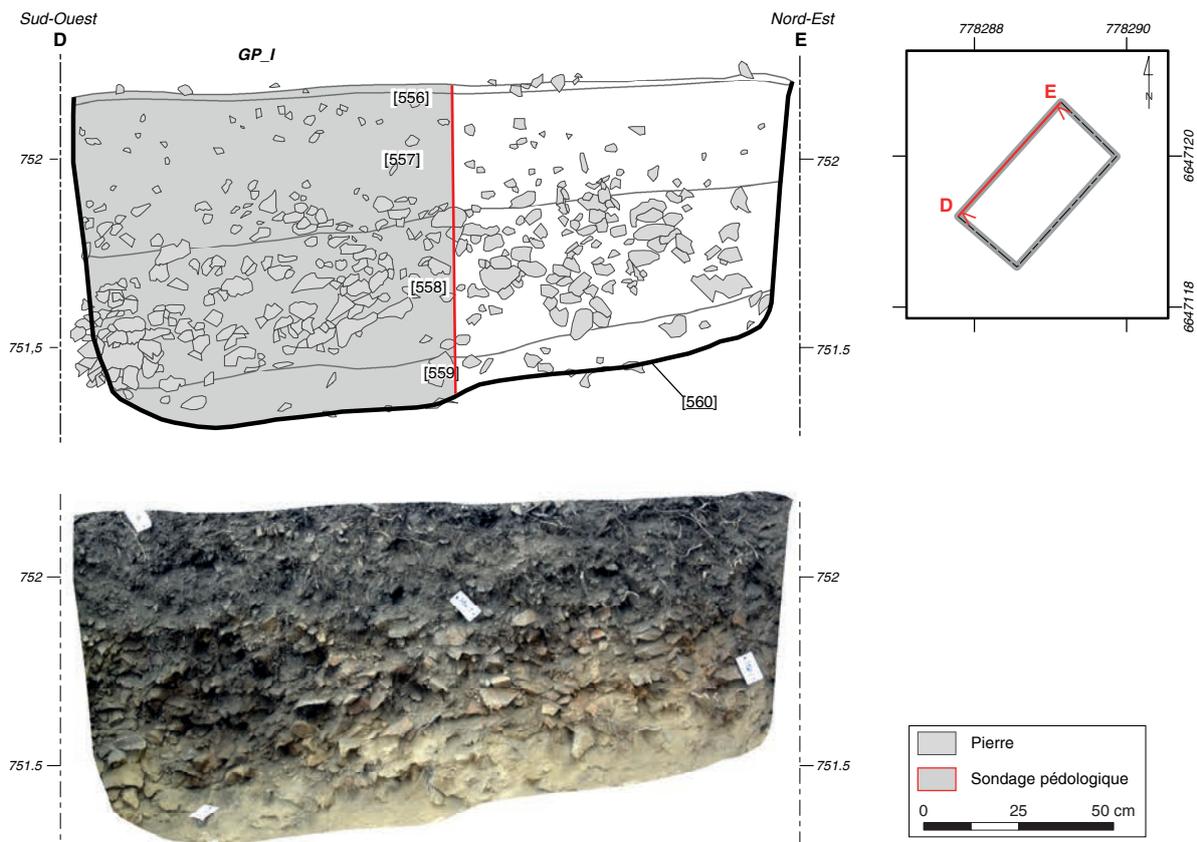
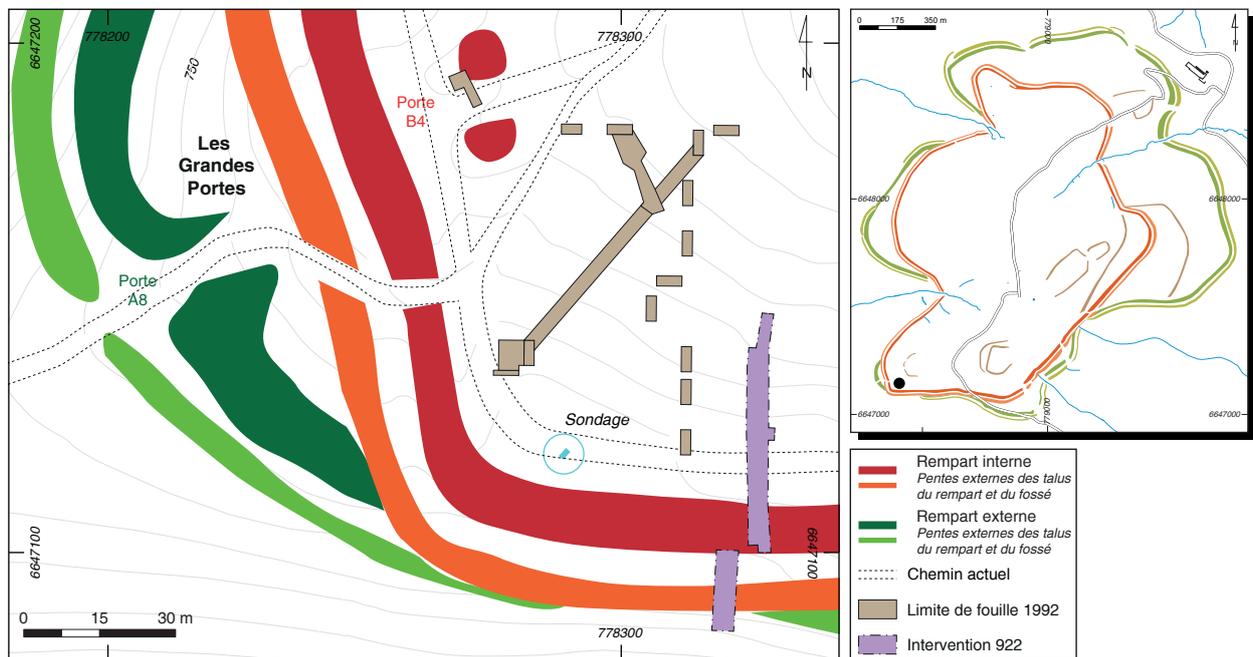
très élevé : le poids cumulé de tous ces fragments est de 3569 g, pour un poids moyen de 18,2 g et un poids médian de seulement 1,9 g. La plupart d'entre eux a été collectée par tamisage. Ceux dont le poids dépassait 6-10 g se concentrent dans un nombre limité de couches : [505, 511, 522, 525] (couches directement sous l'humus) avec des fragments de grandes dimensions (ill. 11) et dans une moindre mesure dans les remblais du talus [532] et [533], avec une certaine quantité de tessons d'un poids pouvant atteindre 20 ou 30 g. Du fait de la très mauvaise conservation de ce mobilier, nous n'avons pu identifier que cinq bords (dont un récent en grès, un gallo-romain et un d'amphore) et trois fonds (dont deux d'amphores). Les tessons pré- et protohistoriques sont souvent limités à des résidus minuscules, souvent surcuits.

Parmi les fragments d'époque pré-romaine, il est rarement possible de distinguer les catégories céramiques caractéristiques de l'occupation de l'*oppidum* (un tesson de MICAC B dans [536], plusieurs de PC MIFIN dans [512, 532, 534, 546]). Nous avons également pu identifier avec certitude 33 fragments (NMI : 12) de céramiques pré- / proto-historiques modelées fines ou grossières, cuites sans contrôle parfait des conditions de cuisson. La plupart des tessons ne peuvent être classés que très approximativement du fait de leur état de conservation, et seulement dans des catégories générales (PG-, PC-, PS GROS, PC GROS), sans qu'il soit possible de les attribuer à l'occupation pré- / proto-historique du site ou à l'époque de l'*oppidum*.

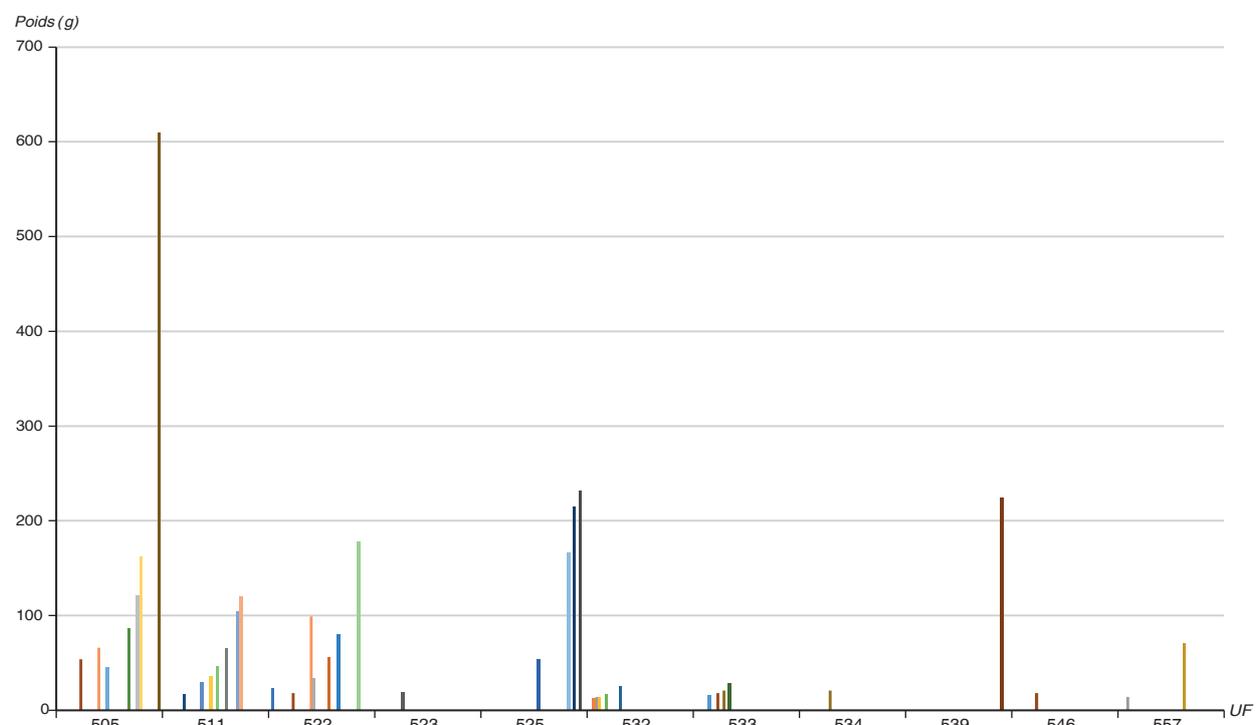
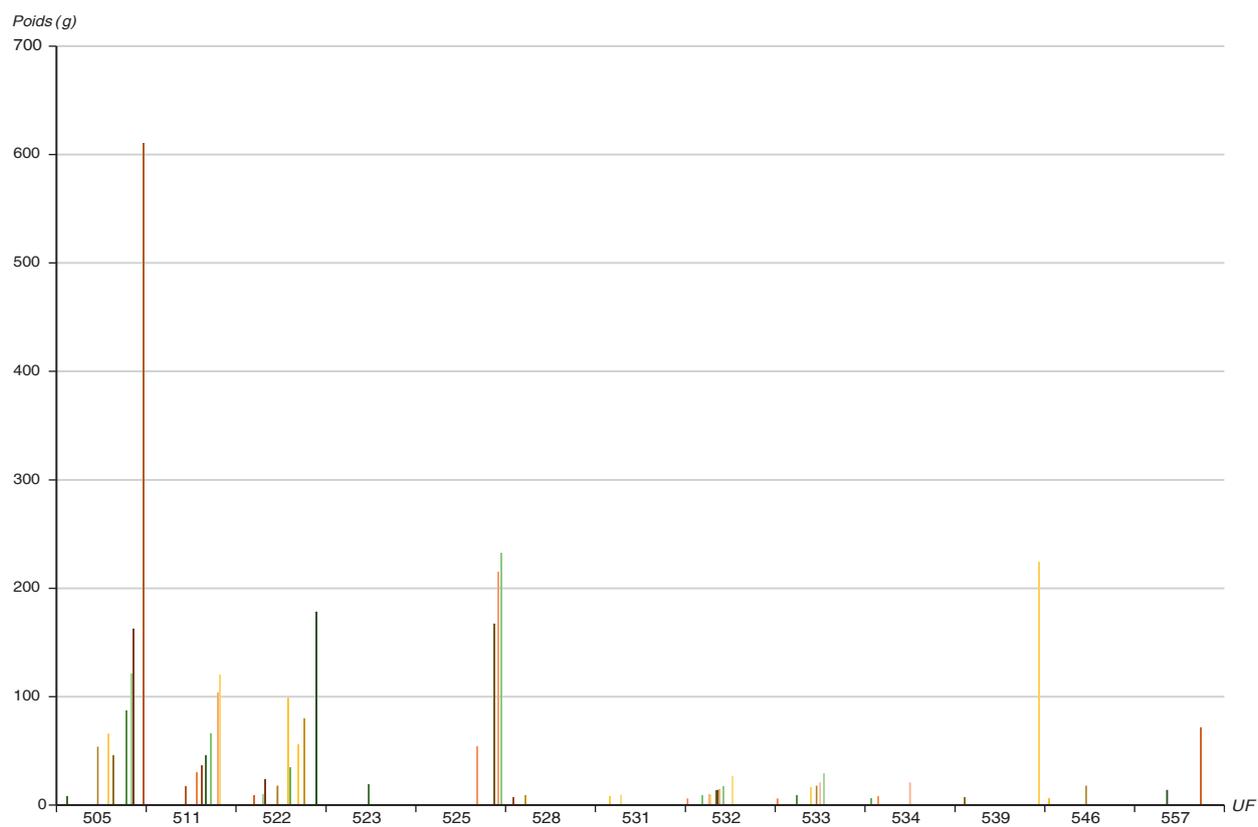
Un seul individu remonte sûrement à l'époque de l'occupation de l'*oppidum* – un bord de pot (?) hors typologie à pâte claire dont la surface érodée (ill. 12, n° 1). Parmi les céramiques pré- / proto-historiques, on compte un petit fragment de bord de forme indéterminée et un fond de forme ouverte en céramique modelée fine (ill. 12, n° 2).

Les objets non-céramiques

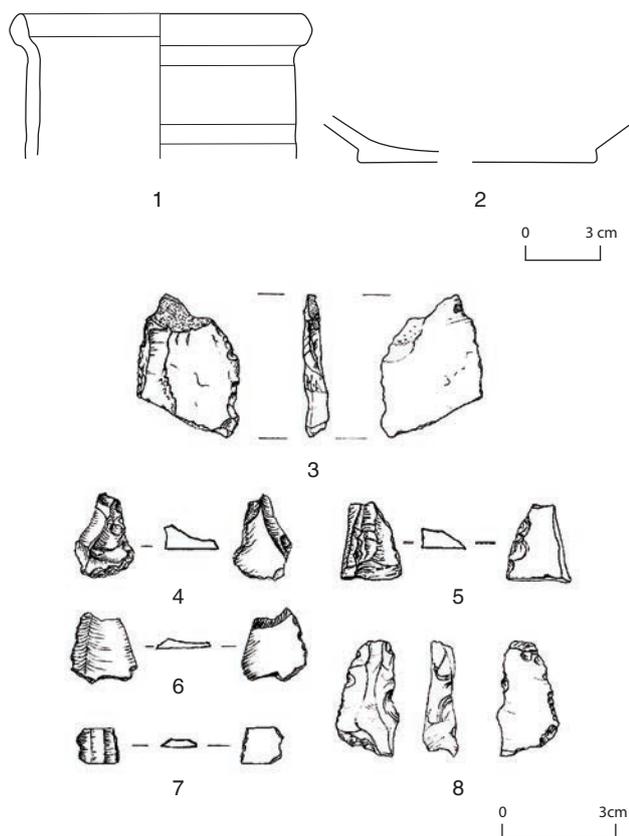
Un total de 59 objets non-céramiques a été enregistré. Une grande partie d'entre eux sont d'époque (très) récente (une fourchette et une cuillère, une pile, 14 fragments de bouteilles de vin, une ampoule, deux boîtes de cigarettes...). Parmi les objets en métal (toujours en fer), dont la datation peut être pré-moderne, on peut citer un anneau, un ciseau, trois fragments d'objets indéterminés et sept clous. Les restes d'industrie lithique sont plus intéressants, avec huit pièces de silex travaillé (ill. 12, n° 3-8).



10. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Localisation du sondage réalisé aux Grandes Portes, relevé de la coupe occidentale et emplacement du sondage pédologique GP_I.



11. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain).
Distribution des poids de céramique (A) et d'amphore (B) par couche. Seuls sont pris en compte les fragments de poids supérieur à 0,6 g.



1 2. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Mobilier céramique (DAO J. Kysela) et silex (dessin M. Pleska).

1 : B2019.4.532.2 – MOD FIN, fond de forme ouverte ; 2 : B2019.4.546.1 – PC-, bord de forme haute ; 3 : B2019.4.505.1 ; 4 : B2019.4.525.1 ; 5 : B2019.4.539.1 ; 6 : B2019.4.512.6 ; 7 : B2019.4.505.1 ; 8 : B2019.4.523.1.

ANALYSE MICROMORPHOLOGIQUE DES SÉDIMENTS (L. L.)

(NB : La traduction de l'anglais s'efforce de respecter les conventions de Stoops 2017).

Dans l'enceinte de l'oppidum, on s'attend à ce que les sols soient fortement influencés par l'activité humaine. À l'inverse, dans beaucoup d'endroits, le recouvrement superficiel a été affecté par des actions de terrassement liées aux aménagements urbains. Nous nous intéressons ici aux espaces dépourvus de traces archéologiques évidentes d'occupation. S'ils ont effectivement été peu affectés par l'intervention humaine, on y trouvera des sols colluviaux influencés par le processus cambique.

Méthode et matériel

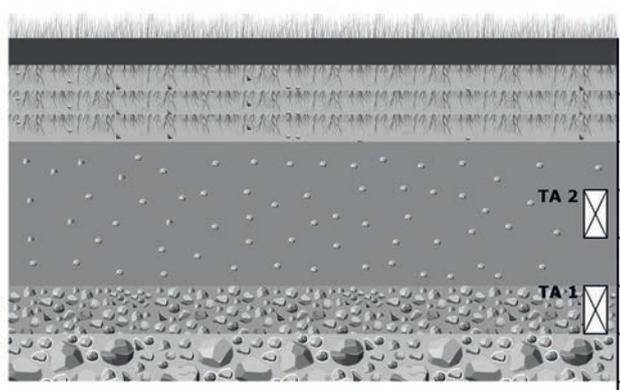
Douze échantillons micromorphologiques de taille mammoth (12 x 7 cm) ont été prélevés dans huit profils sédimentaires. Les échantillons ont été prélevés

dans le plâtre, emballés et transportés au laboratoire TerraScope (Troyes) où ils ont été imprégnés, sectionnés et polis afin de produire des lames minces. Les premiers résultats livrés ici ont été obtenus par la combinaison de la description macroscopique des profils sédimentaires et des premières observations micromorphologiques. Les lames minces ont été étudiées avec un grossissement de 8 à 800 x au microscope binoculaire et polarisant.

Résultats préliminaires pour le profil T_A

Parmi ceux documentés en 2019, le profil T_A, prélevé dans la tranchée 1 (*cf. supra*, ill. 3, 4), est le plus proche du centre de l'enceinte de La Terrasse. Le substrat géologique altéré par les intempéries, qui apparaît à 0,6 m de profondeur, est composé de clastes angulaires à subangulaires (80 %). Sa couleur est 10YR 6/4. On peut parfois apercevoir un horizon d'environ 10 cm d'épaisseur, légèrement plus sombre, situé au contact du substrat géologique, avec une transition abrupte. Il est également composé de limon sableux non trié avec 80 % de clastes angulaires à subangulaires (1 à 5 cm) ; sa couleur est 10YR 4/4 et la transition vers l'horizon supérieur est également abrupte. Les horizons supérieurs sont assez homogènes et diffèrent principalement par le pourcentage de bioturbation racinaire. L'horizon à 20 - 50 cm sous la surface est composé de limon non classé (50 % de fraction grossière : clastes de 1 - 5 cm) ; sa couleur est 10YR 5/3. L'horizon se transforme progressivement en limon sableux non classé (50 % des clastes entre 1 et 2 cm) avec la couleur 10YR 3/3 et une forte bioturbation racinaire. L'horizon sommital du profil est enfin composé de matière organique en décomposition récente (principalement de l'herbe).

Les premières observations micromorphologiques ont révélé une légère différence entre les échantillons T_A1 et T_A2 qui ont été prélevés à des niveaux différents du profil (ill. 13, 14). Les deux révèlent une microstructure spongieuse avec des vides d'entassement composés prédominants, de plus rares cavités et racines. Le rapport C/F (50 µm) est de 20 : 80 dans les deux cas. La fraction grossière est composée de fragments de roche (quartz, plagioclase, mica). La couleur de la matrice diffère en revanche. Alors que l'horizon où a été prélevé l'échantillon T_A1 semble macroscopiquement plus sombre, l'analyse micromorphologique révèle une situation différente. La couleur de T_A1 est brune tandis que la couleur de T_A2 est brun foncé à brun orangé. Le motif de biréfringence est dans les deux cas cristallin. La matière organique se présente sous forme de micro-charbons et de matière organique partiellement décomposée ou totalement décom-



l 3. BibRACTE, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain). Vue schématique de la stratigraphie du sondage pédologique T_A avec la localisation des prélèvements micromorphologiques T_A1 et T_A2 (DAO L. Lisá).

posée (y compris des racines). Le pourcentage de matière organique et de micro-charbons semble être plus élevé dans l'échantillon T_A2. Les nodules de Fe/Mn sont moins fréquents dans l'échantillon T_A1. La principale différence est la présence de gros clastes de Fe/Mn dans l'échantillon T_A1. Ce type d'altération représentant le processus cambique est absent dans le cas de T_A2.

Conclusion

Sur le profil étudié, l'épaisseur des horizons qui surmontent le substrat géologique altéré ne peut pas résulter de processus naturels. Le sol d'origine qui s'est développé dans la zone d'étude était probablement un régosol cambique. L'horizon B de ce sol a été observé sous la forme d'un horizon mince de 10 cm situé à 50 cm sous la surface actuelle. On en déduit qu'à l'époque de sa constitution, la surface devait être au moins 40 cm plus basse qu'aujourd'hui. Ce n'est sans doute qu'au cours de la période d'activité de l'*oppidum* que le sol a été surelevé par l'action de l'homme, sous la forme d'un apport de remblais au centre de La Terrasse, dans le but de rehausser l'espace (ou de le rendre plus fertile ?). La rareté de la poterie de l'époque de BibRACTE sur l'ensemble de La Terrasse signifie que la zone n'a pas été habitée pendant cette période. La reprise de la pédogenèse après l'abandon de l'*oppidum* n'a pas été assez poussée pour reconstituer un sol et le résultat peut être décrit comme un anthroposol ou régosol anthropique.

SYNTHÈSE

0
10
20
30
40
50
60
70

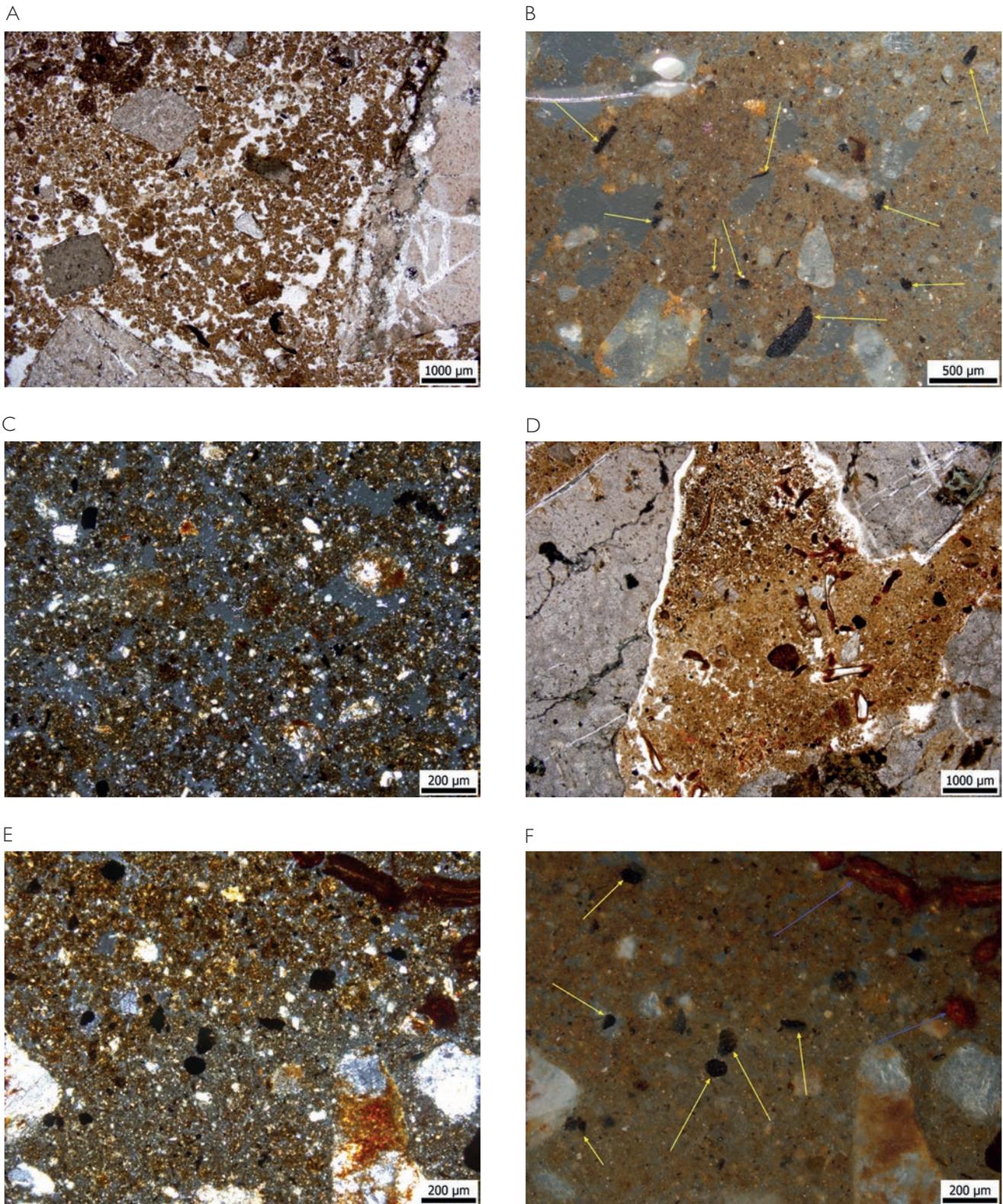
Les fouilles dirigées sur La Terrasse par K. Gruel et F. Beck (Beck, Gruel 1989 ; Gruel, Beck 1996) ont principalement porté sur la construction du talus et la caractérisation des fossés qui le précèdent, après que les premières campagnes (1986-1987) aient révélé la modestie des traces d'activité humaine dans la zone interne de l'enceinte. Les fouilles de cette année ont confirmé cette observation, ce que corroborent également les prospections géophysiques. La révélation d'éventuelles constructions légères exigerait le décapage extensif de la surface intérieure de l'enceinte de la Terrasse, ce qui est totalement exclu en raison de la forêt patrimoniale qui occupe le secteur.

Les approches interdisciplinaires permettent cependant d'apporter des informations qui ne peuvent être obtenues par les méthodes de l'archéologie traditionnelle. Il faudra néanmoins attendre les résultats de l'ensemble des analyses pour avoir une vision plus précise de la nature des activités qui s'y sont déroulées par le passé. Il serait souhaitable de les comparer avec les résultats de l'étude d'autres pièges à sédiments dans l'*oppidum* ou ses abords, en privilégiant les milieux humides plus favorables à la conservation des indicateurs environnementaux.

En 2020, nous souhaiterions explorer d'autres espaces (le Porrey, les Vergers et éventuellement le Theurot de la Wivre) en utilisant la même méthode qu'à La Terrasse, c'est-à-dire en réexploitant autant que possible les sondages déjà effectués dans le passé. Des sondages peu destructifs (carottages) sont également envisagés dans des zones humides avérées ou potentielles (notamment le fossé de La Terrasse et la fontaine Grenouillat).

Remerciements

La recherche a été réalisée avec le soutien de la Fondation scientifique tchèque dans le cadre du projet *Oppidum as an urban landscape: multidisciplinary approach to the study of space organisation intra muros* (GA19-02606S).



14. Bibracte, Mont-Beuvray. Caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum (La Terrasse, Les Grandes Portes, Le Champlain).

Vue microscopique des lames minces issues des prélèvements micromorphologiques T_A1 et T_A2 (clichés L. Lisá).

A : microstructure spongieuse (T_A1 ; lumière polarisée plane, PPL) ; B : les flèches pointent des micro-charbons (T_A1 ; lumière oblique, OL) ; C : texture du prélèvement T_A1 (lumière polarisée croisée, XPL) ; D : matrice orangé foncé avec fragments de racines (T_A2 ; PPL) ; E : texture du prélèvement T_A2 (XPL) ; F : les flèches jaunes pointent des micro-charbons et les flèches bleues de la matière organique (OL).

BIBLIOGRAPHIE

Beck, Gruel 1989: BECK (F.), GRUEL (K.). — La Terrasse : campagne de fouille 1986-1987. *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 40, 1989, p. 213-217.

Bulliot 1899: BULLIOT (J.-G.). — *Les fouilles du Mont-Beuvray (ancienne Bibracte) de 1867 à 1895*. Autun: Dejussieu, vol. 1 et 2, 1899.

Garenne 1867: GARENNE (X.). — *Bibracte*. Autun: Duployer, 1867, 228 p.

Goláňová et al. article soumis: GOLÁŇOVÁ (P.), HAJNALOVÁ (M.), LISÁ (L.), MILO (P.), PETR (L.), FRÁNKOVÁ (M.), KYSELA (J.), FLAMMER (P.), KOČÁROVÁ (R.), BARTA (P.) — *Complex story of one ditch: contribution of a multidisciplinary study of ditch infill to the spatial organisation in oppidum Bibracte*, article soumis.

Gruel, Beck 1996: GRUEL (K.), BECK (Fr.). — Fouilles de la partie sud du lieu-dit : La Terrasse 1989/1993/1995. In: *Programme triennal 1993-1995 de recherche sur le mont Beuvray, rapport triennal 1993-1995* [en ligne], Rapport de recherche: <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE/halshs-01299388>

Milo, Goláňová 2012: GOLÁŇOVÁ (P.), MILO (P.). — Prospections géophysiques dans le secteur de la Côme Chaudron et sur la Chaume. In: *BIBRACTE, programme de recherches sur le Mont Beuvray. Rapport annuel 2012*. Glux-en-Glenne: Bibracte - Centre archéologique européen, 2012, p. 291-306 [en ligne], Rapport de recherche: <https://hal.archives-ouvertes.fr/BIBRACTE/halshs-01299480>

Milo et al. 2018: MILO (P.), MEUNIER (A.), TENCER (T.), VÁGNER (M.). — Prospections géophysiques à la Chaume et aux Grandes Portes. In: *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018: Synthèse*. Glux-en-Glenne: Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 47-58 [en ligne], Rapport de recherche: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>

Stoops 2017: STOOPS (G.). — *Multilingual translation of micromorphological terminology*, version 1.6. https://www.isric.org/sites/default/files/Multilingual_transl_of_micromorph_terminology_combined.pdf

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Les Grandes Portes

Les Grandes Portes

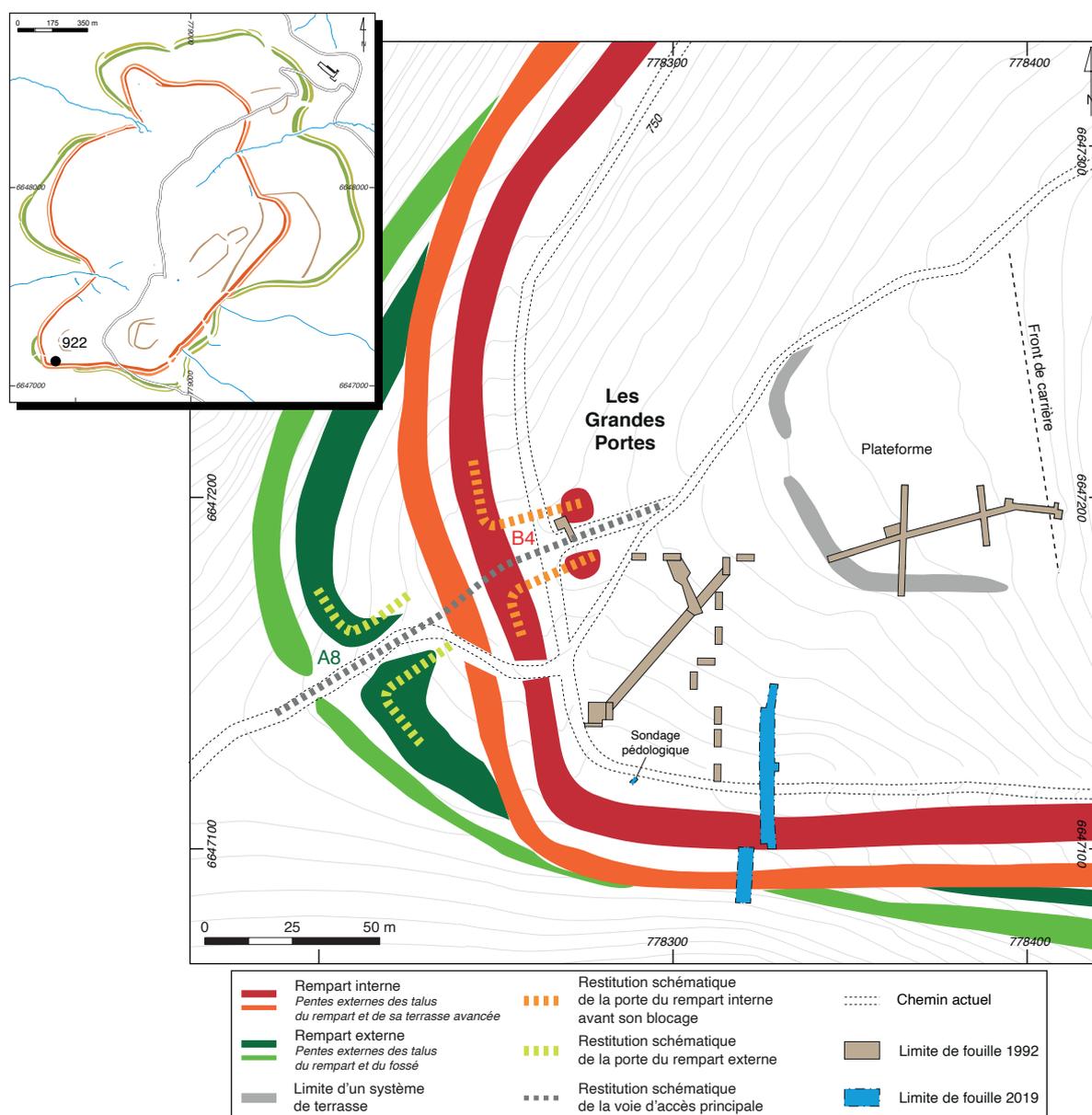
Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte

Sophie KRAUSZ : MCF-HDR, Protohistoire européenne, université Bordeaux-Montaigne & laboratoire Ausonius - UMR 5607

Caroline MILLEREUX : Ingénieure d'études, université de Bordeaux-Montaigne

Gelu FLOREA : Professeur à la Faculté d'Histoire et Philosophie de l'université Babeş Bolyai, Cluj-Napoca

Cette synthèse s'appuie sur les données (catalogues des unités de fouille, des minutes de fouille, diagramme stratigraphique et tableaux céramique) présentées dans le référentiel analytique du rapport annuel 2019 du programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont Beuvray.



1. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Localisation des fouilles de 1992 et 2019 et restitution schématique des fortifications des Grandes Portes selon Fr. Schubert (DAO Bibracte/A. Meunier).

INTERVENTION N° 922

**LES GRANDES PORTES
ÉTUDE DU SYSTÈME DÉFENSIF DE L'OPPIDUM DE BIBRACTE**

260 m² d'emprise totale du chantier
Intervention du 17 juin au 28 juillet 2019
Post-fouille du 28 juillet au 15 décembre 2019 (40 jours)



Direction du chantier

Sophie KRAUSZ : MCF-HDR, Protohistoire européenne, université Bordeaux-Montaigne
& laboratoire Ausonius - UMR 5607
Gelu FLOREA : Professeur à la Faculté d'Histoire et Philosophie de l'université Babeş Bolyai, Cluj-Napoca

Assistants

Caroline MILLEREUX : Ingénieure d'études, université de Bordeaux-Montaigne,
chercheur associée au laboratoire AOROC - UMR 8607 (fouille et post-fouille)
Silvia MUSTATA : université Babeş-Bolyai (fouille)

Topographie générale, orthophotographie et photographie par drone

Arnaud MEUNIER : Archéologue géomaticien, Bibracte

SIG et base de données

Caroline MILLEREUX

Équipe de fouille

Université Bordeaux-Montaigne : Camille CORBASSON; Corentin FREYSSINIER; Julien GRAVIER;
Caroline LANDART; Callum Andrew WILSON
Université Babeş Bolyai : Nica CIUBOTARU; Norbert NAGY; Ana Maria TIMEA; Ştefan VASILACHE
ESAD-Orléans : Hugo MARTIN

Restitutions 3D et photogrammétrie

Florent COMTE : Ingénieur en modélisation 3D, laboratoire Ausonius – UMR 5607
Caroline LANDART : étudiante à l'université Bordeaux-Montaigne

Géomorphologie et géophysique

Amélie QUIQUEREZ : MCF, université de Bourgogne & laboratoire ARTEHIS - UMR 6298;
Lenka LISÁ : Professeure associée, Institut de Géologie de l'Académie tchèque des Sciences, Prague

Étude de la céramique

Sylvie BARRIER : Chercheur associée à l'université de Lausanne

Étude des amphores

Fabienne OLMER : Chargée de recherche, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme,
Aix-Marseille, CNRS-UMR 7299

Étude du mobilier métallique

Benjamin GIRARD



Rédaction du rapport

Sophie KRAUSZ, Caroline MILLEREUX



Titulaire de la décision de fouille programmée

Vincent GUICHARD : Directeur général, directeur scientifique, Bibracte

Les remparts de Bibracte, constitués de deux célèbres enceintes concentriques, représentent l'une des caractéristiques les plus spectaculaires de l'*oppidum* du mont Beuvray. Depuis les premières explorations menées par J.-G. Bulliot dès 1868, les fortifications ont fait l'objet de plusieurs fouilles, dont la plus connue est celle de la Porte du Rebout entre 1984 et 1996 (Buchenschutz *et al.* 1999). Depuis les campagnes de relevés topographiques réalisées par Fr. Schubert, puis les fouilles conduites par l'équipe d'O.-H. Urban (1995-2009), la recherche sur les fortifications de Bibracte s'est interrompue, permettant à d'autres problématiques de se développer sur l'*oppidum*. En 2019, une équipe franco-roumaine a proposé de reprendre le dossier des remparts de Bibracte autour de deux axes : la réalisation d'une synthèse des données sur les fortifications et l'engagement de nouvelles fouilles dans le secteur des Grandes Portes (ill. 1).

Les fortifications de Bibracte sont composées de plusieurs lignes défensives dont les tracés les mieux connus sont ceux des remparts dits "externe" et "interne" (ill. 2). L'enceinte externe (A ou "rempart Schubert") mesure 7 km de long et enferme une surface de 200 ha. Le rempart interne (B ou "rempart Bulliot") court sur 5,2 km et enclot 135 ha. Les observations de Fr. Schubert ont formellement démontré qu'à plusieurs endroits l'enceinte B recouvrait ou se superposait à l'enceinte A. Il a suggéré que l'enceinte interne, la plus récente, était plus efficace sur le plan défensif, d'abord parce que la surface fortifiée initialement a été réduite, ensuite parce que le tracé de l'enceinte B court sur des pentes plus raides que la précédente. Ces éléments incitent à penser que l'enceinte interne est une réduction de la fortification de l'*oppidum* de Bibracte, réalisée avec un objectif militaire. La diminution de la surface défendue va de pair avec la réduction du nombre de portes, qui est passé de 8/9 dans l'enceinte A à 6/7 dans l'enceinte B. Ces modifications, qui affectent la géométrie des remparts et des portes, posent le problème plus général de la datation précise des enceintes A et B, de leur typologie et de leur éventuelle utilisation simultanée à certains endroits du circuit fortifié. La reprise des fouilles sur les remparts de Bibracte en 2019 ouvre de nouvelles perspectives, en particulier dans le secteur stratégique des Grandes Portes. Cette entrée principale de l'*oppidum*, l'une des mieux conservées du site, n'a jamais été fouillée. Elle constitue le lieu idéal pour enrichir nos connaissances sur la fonction des fortifications de Bibracte, affiner leur chronologie et mieux comprendre l'architecture et l'ingénierie militaire de La Tène finale.

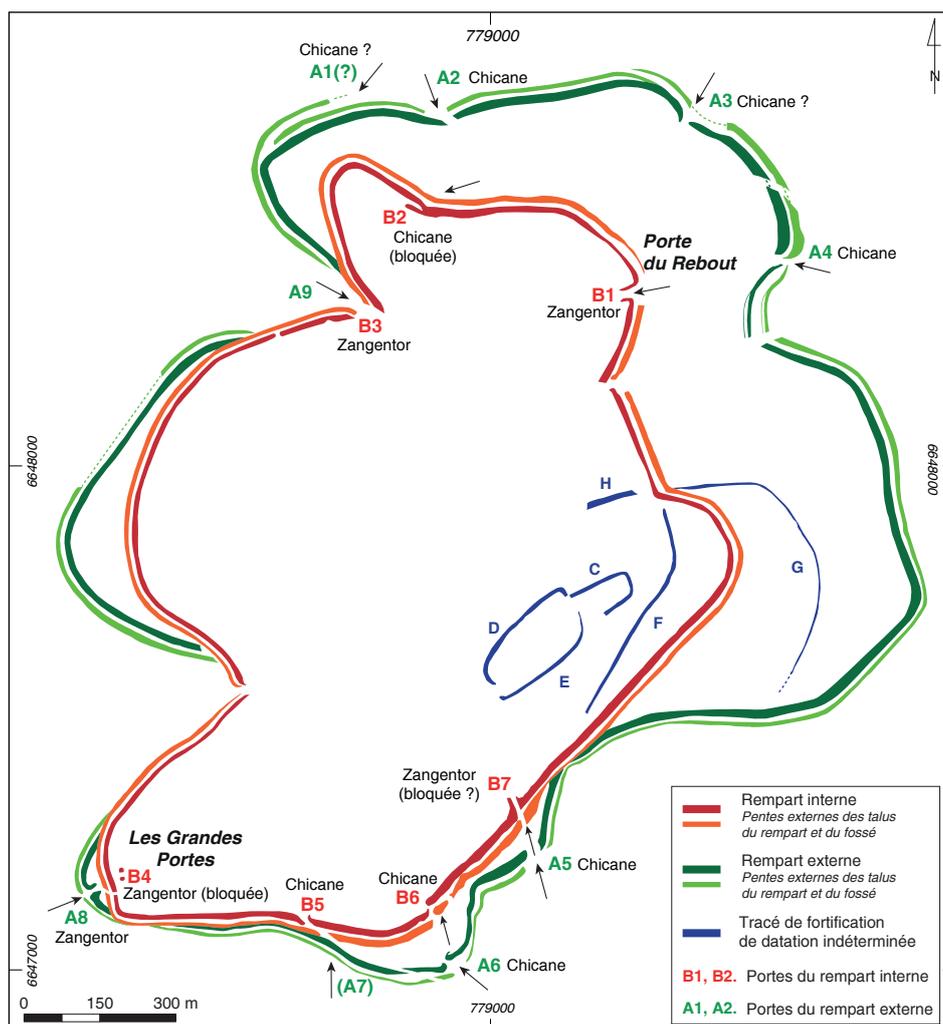
PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE SUR LES FORTIFICATIONS DE BIBRACTE

La monographie parue en 1999 dans la collection Bibracte (Buchenschutz *et al.* 1999) constitue le document de référence sur les fortifications de l'*oppidum*. Elle comprend la publication des fouilles menées par O. Buchenschutz, J.-P. Guillaumet et I. Ralston entre 1984 et 1996 sur la Porte du Rebout, augmentée d'une importante étude topographique de l'ensemble des fortifications conduite par Fr. Schubert. Les fouilles de la Porte du Rebout constituent les premières recherches ambitieuses sur les remparts de Bibracte, réalisées à la suite des explorations initiales qui remontent à 1868. La Porte du Rebout s'inscrit dans une série de fouilles de remparts qui avaient été réalisées dans les décennies précédentes, à Finsterlohr et Manching en Allemagne et Závist en Bohême par exemple. Elle a fait évoluer la méthode grâce aux technologies disponibles au début des années 1990 et, depuis 20 ans, sert de modèle à de nombreuses fouilles menées sur des remparts celtiques.

À la suite de cette fouille, O.H. Urban et P. Pertlwieser (université de Vienne) ont débuté en 1995 des explorations sur la fortification externe, qui se sont poursuivies jusqu'en 2009 au Porrey et aux Barlots afin d'étudier les différents aspects du système défensif de l'*oppidum*. La découverte en 1999 d'une poterne dans l'enceinte externe, d'un modèle unique en Europe, a révélé la diversité et la complexité des structures défensives de Bibracte (Urban 2010).

En tenant compte des nombreux acquis obtenus depuis 30 ans sur les fortifications de Bibracte, la problématique de notre nouvelle recherche est articulée autour de quatre axes principaux :

- **Architecture et chronologie des remparts :** ce thème classique de l'approche des fortifications permet de reconstituer le mode de construction des courtines, des portes, des tours et des bastions éventuels, ainsi que des réfections et aménagements complémentaires qui s'inscrivent dans le temps, avec ou sans changement de fonction des remparts.
- **Ingénierie des remparts :** il s'agit d'examiner les fortifications sous l'angle de la technologie militaire et des modalités de la stratégie défensive (Krausz 2018). Les remparts peuvent avoir en effet été construits en fonction de règles spécifiques de poliorcétique. L'étude architecturale doit être combinée à celle de l'ingénierie militaire : adaptation à la topographie, fonction des portes, des accès et des aménagements annexes (glacis et fossés),



2. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Plan d'identification des remparts et emplacement des portes (d'après Fr. Schubert ; DAO Bibracte/A. Meunier).

gestion de l'eau.... La reconstitution de la stratégie défensive conjuguée à la fortification complète cette approche.

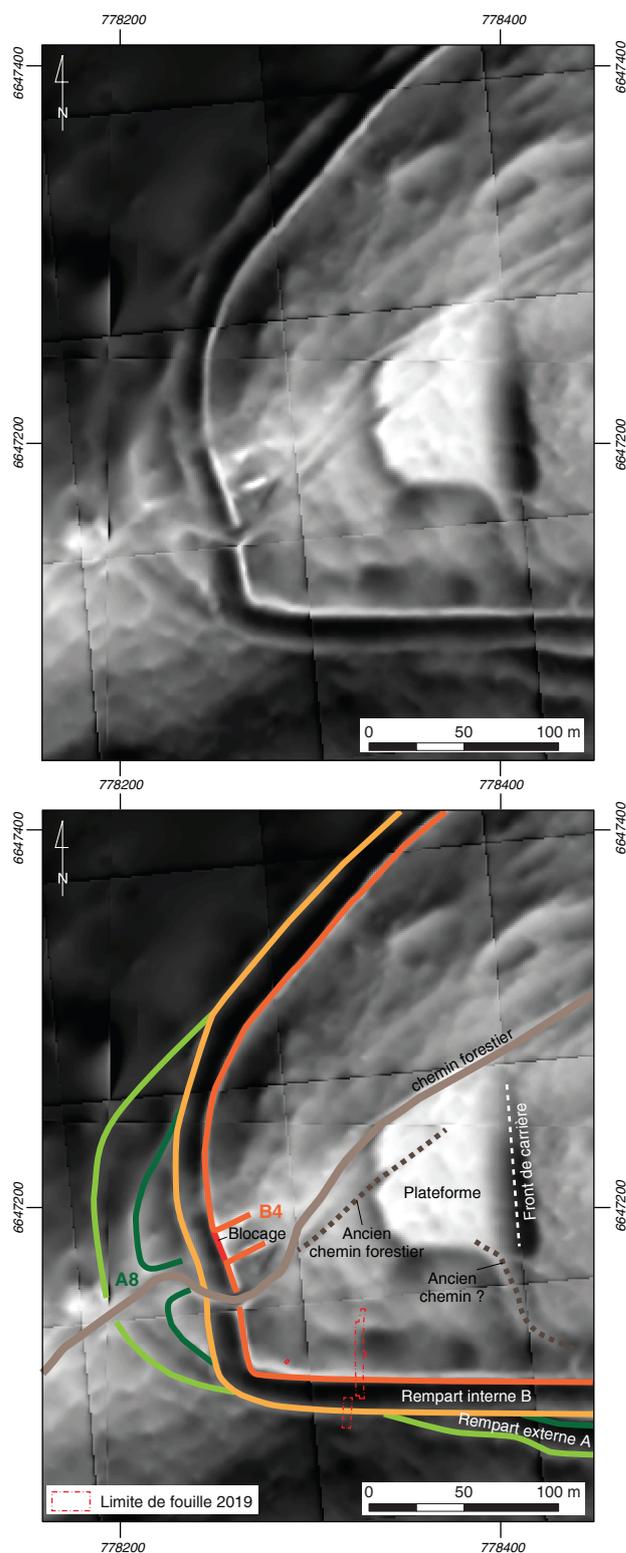
- **Contexte historique:** ce thème central de la problématique de la recherche à Bibracte doit permettre de replacer l'oppidum et ses fortifications dans le contexte de la *civitas* des Éduens et de son histoire depuis le traité d'alliance militaire signé avec Rome au II^e av. n. è. jusqu'au soulèvement de l'aristocratie en 21 de n. è., contemporain des derniers signes d'activité sur l'oppidum. Les données archéologiques peuvent être combinées aux sources textuelles grâce aux nombreuses mentions de César tout au long de sa chronique de la guerre des Gaules (*BG*, I à VIII). Plus largement, les résultats de l'étude d'ingénierie des fortifications devraient permettre de préciser le rôle des Éduens dans la Gaule de l'âge du Fer, et ce sur différents plans, intellectuel, politique et militaire.

- **Le blocage des portes:** c'est un thème spécifique des fortifications de Bibracte qui a été pointé par Fr. Schubert (1999, p. 281-282) et n'a pas encore été traité par la fouille. Il constituera un axe de recherche prioritaire de ce nouveau programme sur les fortifications de l'oppidum. Si on dispose d'éléments archéologiques qui permettent d'orienter la datation de la réduction de l'enceinte au début du I^{er} s. av. n. è. (Guichard *et al.* 2018, p. 200), les blocages des portes ne sont pas datés. Quatre portes ont été potentiellement bloquées: deux d'entre elles sont inutilisables à cause d'un talus construit en travers (B2 et B4), les deux autres blocages étant hypothétiques (A1 et B7). Ces blocages peuvent être interprétés diversement: ils pourraient concerner des aménagements strictement défensifs installés pour certaines portes stratégiques ou alors participer d'un changement d'orientation des réseaux viars. En l'absence de fouilles, il n'est pas

possible de trancher en faveur d'un contrôle optimisé des entrées et des sorties ou d'une meilleure efficacité militaire.

LES GRANDES PORTES : UN CHOIX STRATÉGIQUE POUR L'ÉTUDE DES FORTIFICATIONS DE BIBRACTE

Il est très probable que les Grandes Portes aient constitué l'une des entrées principales de l'oppidum de Bibracte, symétrique de la Porte du Rebout (ill. 2). La position stratégique de cet accès a pu représenter un enjeu à la fois militaire et commercial pour la circulation des flux à l'intérieur de l'oppidum. Le secteur, qui est l'un des moins explorés de Bibracte, présente l'avantage de permettre l'étude de la majorité des caractéristiques des fortifications gauloises dans un même lieu : remarquable état de conservation des remparts, préservation de deux Zangentore ouvrant dans les enceintes A (A8) et B (B4), porte bloquée (B4), présence d'une plateforme artificielle interne en position dominante dont la fonction reste à déterminer (cf. *supra* ill. 1 ; ill. 3). Il y a eu peu de fouilles dans ce secteur au XIX^e s. (Garenne 1867, p. 74, 81) et la seule intervention du XX^e s. remonte au début des années 1990. En 1990, des prospections au détecteur de métaux ont livré des clous de *muris gallicus* (Hesse in : Buchsenschutz *et al.* 1999, p. 293-298, carte p. 294) puis, en 1992, des sondages ont été réalisés par I. Ralston et O. Buchsenschutz, notamment dans l'une des buttes de la porte B4 (Baral *et al.* 1996). Dans l'état actuel des connaissances, il est très probable que les fondations et les premières assises du *muris gallicus* soient encore en place. De même, la voie d'accès laténienne a toutes les chances d'être encore conservée entre les deux ailes de la porte. L'objectif principal des futures explorations sera de préciser la géométrie de cette porte et son architecture, de confirmer la présence d'une porte primitive (A8) fortement présumée par la topographie et enfin d'affiner la chronologie du fonctionnement de cette entrée, avant et après sa condamnation. En ce qui concerne les courtines, le rempart A semble largement oblitéré par le rempart B aux abords de la porte, comme l'a bien montré Fr. Schubert. Mais nous manquons d'éléments pour caractériser les modalités de remplacement de la première ligne d'enceinte par la seconde. Cette question introduit la problématique que nous avons développée lors de la campagne de l'été 2019, centrée sur l'architecture et la place du *muris gallicus* dans le fonctionnement du dispositif défensif de la fortification interne. Cette étape préliminaire d'exploration de la courtine, destinée à bien



3. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Analyse microtopographique du secteur des Grandes Portes (MNT issu du relevé Lidar de 2007).

cerner son état de conservation et son architecture, nous semblait en effet indispensable avant d'aborder la porte elle-même, dont la fouille sera particulièrement délicate.

Méthodologie de la fouille

La campagne de fouilles s'est déroulée du 17 juin au 28 juillet. Les prospections géophysiques réalisées en 2018 ont permis de localiser les noyaux des remparts externe et interne (Quiquerez 2018, sect. 3 à 5; Milo *et al.* 2018). En avant du rempart interne, on observe un replat qui pourrait correspondre à un chemin bordant le pied externe du rempart ou bien à un fossé comblé, réutilisé en chemin.

L'emplacement de la fouille a été choisi sur une portion linéaire de la courtine à 100 m au sud-est de la porte et environ 50 m à l'est d'un angle droit formé par le rempart (*cf. supra*, ill. 1). Cet angle résulte du redressement de l'enceinte qui arrive du nord et rattrape la ligne de la fortification externe. Notre choix s'est porté sur une zone où il était possible d'ouvrir une tranchée assez longue sans couper d'arbres. La tranchée réalisée a pris en compte le rempart ainsi que les aménagements potentiels à l'avant et à l'arrière de l'ouvrage. À l'arrière, elle a été prolongée sur plus de 40 m depuis le front du rempart afin de recouper entièrement le replat supérieur et détecter d'éventuelles structures d'habitat en amont. À l'avant, la tranchée a coupé le replat inférieur en débordant de 3 m au-delà de la rupture de pente qui signale sa bordure avale, et sous laquelle on pouvait suspecter la présence de vestiges de la fortification externe.

Le décapage a été réalisé à l'aide de la pelle mécanique de Bibracte conduite par D. Kovachiche, munie d'un godet lisse de 2 m de largeur travaillant en rétro-action. Seule la terre végétale a été enlevée et toutes les couches archéologiques ont été fouillées manuellement.

La tranchée a été divisée en deux segments et trois zones, d'amont en aval (ill. 4) :

- La tranchée nord (zones I et II), de 48 x 4 m, recoupe la terrasse immédiatement située au-dessus du rempart et a été stoppée en aval à cause d'un arbre ;
- La tranchée sud (zone III), de 17 x 4 m, décalée vers l'ouest de 2 m, a permis de recouper le replat inférieur jusqu'à son rebord aval.

La fouille exploratoire de 2019 mesure ainsi 65 m de longueur pour 4 m de largeur, soit une surface totale de 260 m².

Par ailleurs, un sondage pédologique exigü (2 x 1 m) a été réalisé par la géomorphologue L. Lisá et l'équipe dirigée par P. Goláňová (Goláňová ce volume) à 50 m à l'ouest de la tranchée, à l'emplacement le plus à même d'avoir piégé une accumulation sédimentaire, à savoir dans la cuvette située en arrière du coude du rempart interne (*cf. supra*, ill. 1). Contre toute attente, le sondage ne montre pas d'accumulation de sédiment, ce qui suggère que l'érosion du versant a été très limitée depuis la construction du rempart, et donc que l'activité humaine a été réduite dans ce secteur de l'*oppidum*.

LES RÉSULTATS DE LA FOUILLE : OBSERVATIONS STRATIGRAPHIQUES, ARCHITECTURE DU REMPART ET DU SYSTÈME DÉFENSIF

En 1992, les sondages réalisés par O. Buchsenschutz et I. Ralston dans le secteur des Grandes Portes avaient permis de découvrir une grande fiche en fer à l'arrière de la porte B4 (sondage 28 ; Barral *et al.* 1996, p. 227), alors que sept fiches avaient déjà été découvertes en 1990 grâce aux prospections au détecteur de métaux (zone Z : Hesse *In* : Buchsenschutz *et al.* 1999, p. 295, ill. 175). Ces découvertes semblaient montrer que le rempart B était un *murus gallicus*. En 2019, la fortification interne de Bibracte a pu être ouverte pour la première fois dans ce secteur et la fouille a mis au jour un rempart à pourtage interne horizontal présentant un parement en pierre sur sa face avant. La découverte de grandes fiches en fer dès le décapage atteste bien du type *murus gallicus*. Cette fouille a également permis d'observer que ce rempart a été construit au sein d'un système défensif très élaboré, composé de plusieurs glacis aménagés sur la pente. Il s'agit d'un dispositif monumental dont le *murus gallicus* ne constitue qu'une partie. Il résulte de l'aménagement de la pente sur une longueur de près de 100 m, avec une dénivellation de 26 m.

Le dispositif défensif est plus précisément constitué de cinq composantes, du haut vers le bas de la pente (ill. 5) :

1. Le glacis supérieur
2. Le chemin
3. Le *murus gallicus*
4. Le glacis inférieur
5. Un talus armé ?

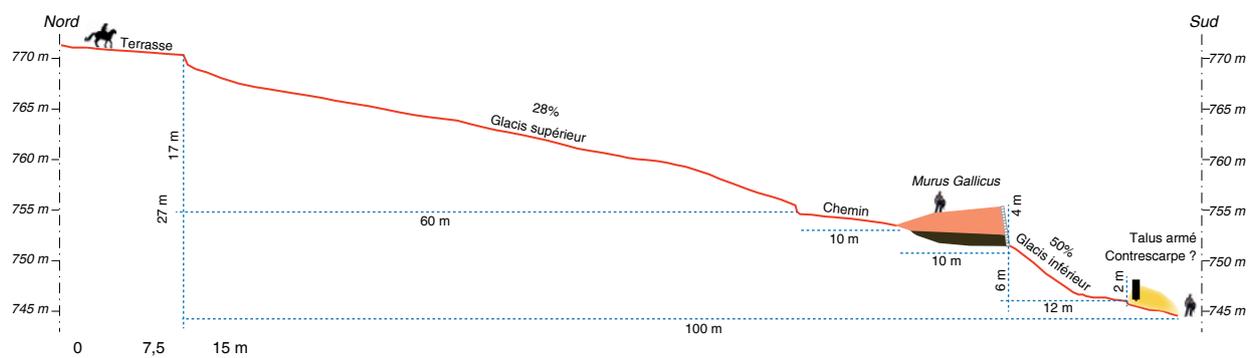
Aménagement de la pente et de terrasses artificielles : le modelage du relief

Le glacis supérieur (Tranchée nord, zone I)

Le nettoyage manuel de la base du décapage mécanique de la terre humifère [500, 501, 521] n'a pas



4. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Orthophotographie de fin de fouille et plan de localisation des zones et sondages et de la section orientale (cf. ill. 7 ; DAO C. Millereux et Bibracte/A. Meunier).



5. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Schéma du système défensif dans le secteur est des Grandes Portes (DAO S. Krausz).

permis de mettre en évidence de structures d'habitat. La partie nord de la fouille (zone 1) a ainsi révélé un niveau de rhyolite altérée [520] que l'on observe directement sous la terre humifère [521] et qui affecte un pendage du nord vers le sud (ill. 6, 7). L'enlèvement d'une souche a constitué l'opportunité de réaliser un sondage profond (sondage 3) à l'extrémité amont de la tranchée, qui a révélé le substrat rocheux en place [541] (ill. 8). Le rocher n'ayant pas été atteint partout, on ne peut pas reconstituer l'aménagement complet du relief à l'emplacement de la fouille de cette année.

La pente aménagée a été suivie sur 20 m de longueur, jusqu'au replat qui précède le rempart (ill. 9). L'extrémité inférieure de la pente constitue aujourd'hui une petite terrasse qui est le sentier pédestre du "Chemin des remparts". Ce replat, qui mesure 4 m de largeur environ, concentre une partie des sédiments [519-520] qui ont naturellement glissé depuis le haut de la pente. Ceux-ci ont été retenus par la partie arrière du rempart constituée d'une masse de terre. Ces couches, et tout particulièrement celles contenues dans l'emprise du chemin pédestre actuel, sont composées d'éléments très fragmentés (petits graviers de rhyolite), du fait des processus de tassement et de piétinement.

La pente de la surface de ces couches géologiques en place peut néanmoins être interprétée comme le résultat d'un modelage du terrain à l'arrière du *murus gallicus*, avec prélèvement de matériaux et raidissement de la pente naturelle d'origine. Dans cette hypothèse, un creusement probable [552] a pu constituer l'interface supérieure du rocher. Mais celui-ci ne pourra être confirmé que par un sondage profond jusqu'à la roche, sondage qui pourrait être réalisé en 2020. Le modelage de

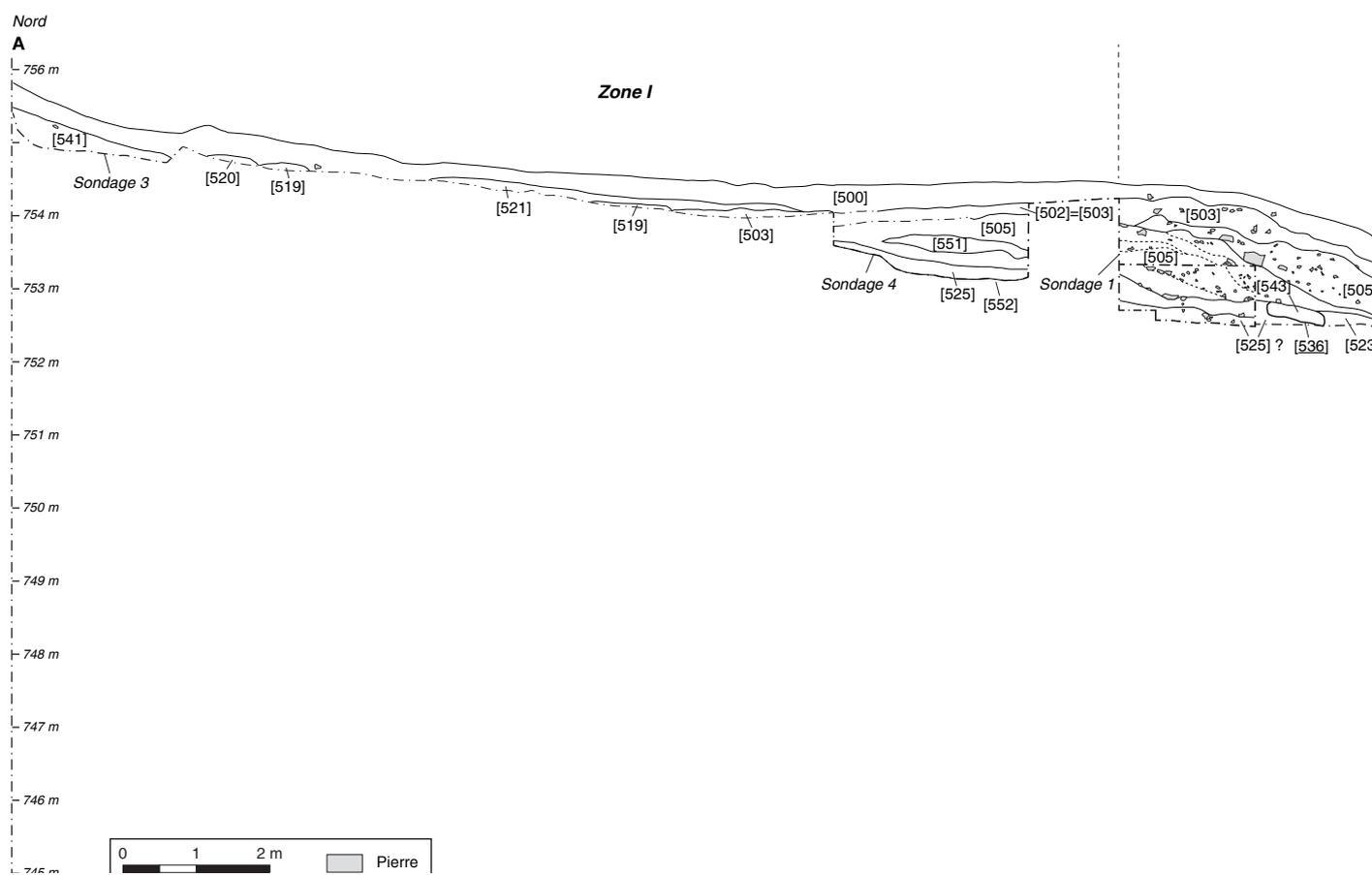
la pente affecte l'arrière de la fortification sur toute sa longueur. Outre le fait qu'il a permis d'extraire des matériaux nécessaires à la construction du rempart, la régularité de la pente et l'absence de traces d'habitat à cet emplacement nous conduisent à le considérer comme un glacis, c'est à dire un espace dégagé à vocation militaire, facilitant l'observation des mouvements de l'assaillant et les tirs dans sa direction (cf. *supra*, ill. 5).

La Plateforme d'aménagement du murus gallicus (?) (Tranchée nord, zone II)

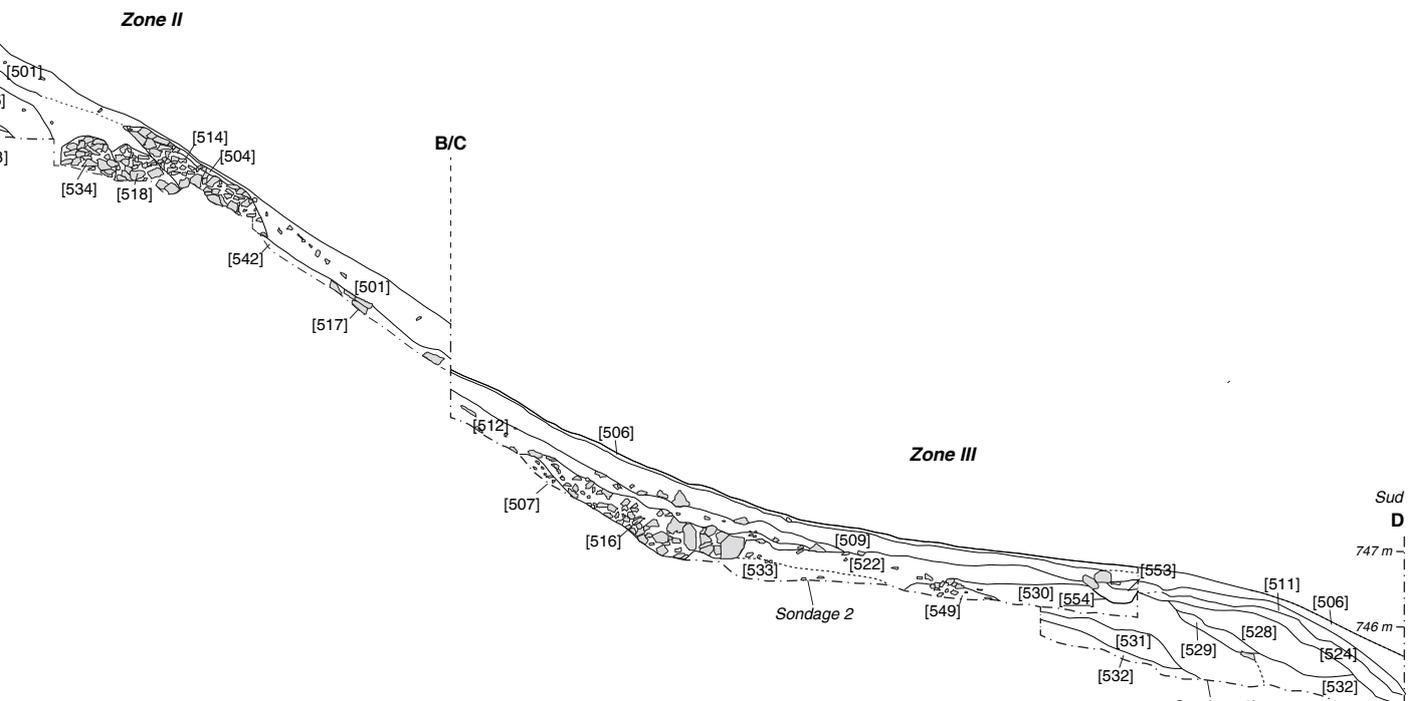
À l'arrière du *murus gallicus* (sondage 4), la couche [551], atteinte à 753,52 m NGF, pourrait constituer le sol de construction contemporain de la fortification (ill.10 ; cf. *supra*, ill. 4, 7). Il s'agit d'un sédiment argileux orange plutôt compact qui contient quelques pierres. La nature de ce sédiment devra être précisée par une analyse micromorphologique. L'exploration de ce secteur reste incomplète, dans la mesure où le substrat n'a pas été atteint. La poursuite de la fouille en 2020 devra chercher à confirmer la présence d'une marche aménagée qui constituerait un socle pour le *murus gallicus*. La fouille de la pente forte à l'avant de son parement (sondage 1) a révélé, juste sous l'humus, une couche [517] d'argile jaune orangé. La régularité de sa surface permet de supposer un aménagement volontaire et nous l'interprétons comme un ensemble de remblais qui participent au modelage d'un glacis situé à l'avant du rempart. Cette couche semble se poursuivre sous le parement du *murus gallicus*, qui a été laissé en place à la fin de la campagne. La poursuite de la fouille en 2020 devrait permettre d'observer la morphologie de la marche ou gradin qui a été aménagée pour installer le rempart.



6. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue vers le sud de la couche de rhyolite altérée depuis le haut du glacis (cliché Bibracte/A. Maillier, n° 122 302).



7. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Section orientale générale (localisée sur l'ill. 4 ; DAO C. Millereux et Bibracte / A. Meunier).





8. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Sondage 4. Vue vers le nord du rocher et de la rhyolite altérée sous la terre végétale (cliché C. Millereux).



9. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue générale de la tranchée nord vers l'est à l'issue de la fouille (cliché Bibracte/A. Maillier, n° 122 448).



10. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue vers l'est de la tranchée nord, zone II, à l'issue de la fouille (cliché Bibracte/A. Maillier, n° 122 446).

Le glacis et le replat inférieurs (tranchée nord, partie sud, zone II, et tranchée sud, zone III)

Une terrasse large d'environ 7 m est visible à 5 m en contrebas du rempart, dont elle est séparée par une pente raide. La faible longueur et la forte inclinaison de cette pente [517] laissent envisager qu'il s'agit d'un second glacis qui débute sous le parement du rempart (ill. 11, 12 ; cf. *supra*, ill. 4, 7). La surface de ce glacis semble régulière et la longueur de la pente est d'environ 10 m, depuis la base du parement jusqu'au replat.

La fouille de l'extrémité sud du replat inférieur a également révélé une succession de couches [528-532] d'argile, de gravier et de rhyolite dans différents états de fragmentation et qui se développent sur plus d'1 m d'épaisseur. Ces couches successives de remblais de sédiments et de pierres ont pu être extraites lors du terrassement des pentes ou ont pu constituer les déchets issus de la taille des blocs de parement et du blocage du *murus gallicus*. L'ensemble forme un talus dont l'ampleur n'a pas pu être totalement appréciée cette année. La base de ce talus n'a pas été atteinte pour des raisons de sécurité. La fouille de 2020 devrait permettre d'en fouiller l'intégralité et de vérifier sa relation avec le glacis.

La section orientale (cf. *supra*, ill. 7) laisse apparaître une structure en creux [554], taillée dans la masse de ces remblais, qui pourrait correspondre à une tranchée de fondation de poteaux. Ces observations, réalisées dans une tranchée trop étroite et insuffisamment profonde, devront être complétées lors de la prochaine campagne par une fouille en plan. Il s'agira notamment de préciser si le rebord aval du replat a pu être occupé par un dispositif particulier de défense formant contrescarpe, comme une palissade ou un talus armé. Mais tout ou partie de ces remblais pourraient également correspondre aux vestiges du rempart externe.

Le *murus gallicus* (tranchée nord, zone II)

Les vestiges du *murus gallicus* sont apparus directement sous la terre végétale. Les couches de destruction et celles qui constituent sa masse interne ont été entièrement fouillées à la main (sondage 1). Le poutrage, le parement externe et le blocage du parement ont pu être atteints. Ils ont fait l'objet d'un premier dégagement et des relevés nécessaires avant d'être protégés en vue de la poursuite de la fouille l'année prochaine.



11. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue vers l'est de la tranchée sud à l'issue de la fouille (cliché C. Millereux).

Le parement

Le parement du rempart est relativement bien conservé à la cote 751,41 m NGF. Apparues directement sous la terre végétale (ill. 13), les couches de pierres [504-514-518-542] issues de sa destruction ont été fouillées et démontées, révélant une assise du parement en place [535], qui semble être la seule conservée (ill. 14, 15 ; *cf. supra*, ill. 4, 7). Elle n'a été dégagée que sur la moitié de la tranchée et a été laissée en place à la fin de la fouille. Le parement semble constitué de roches homogènes, de type microgranite ou microdiorite (à identifier pour confirmation). Six gros blocs ont été dégagés, qui ont légèrement glissé vers l'avant et affectent un pendage vers le sud (ill. 16). Ces blocs sont grossièrement équarris, assez volumineux sans être monumentaux, avec des dimensions oscillant entre 0,40 et 0,50 m. Leurs faces externes sont sub-rectangulaires et planes, alors que le côté qui était encastré dans le blocage interne semble être plus étroit. Si on les compare avec les blocs des remparts de la Porte du Rebut, il apparaît qu'ils sont beaucoup plus imposants que ceux du rempart 4 du bastion nord (Buchsenschutz *et al.* 1999, p. 40). En revanche, de grands blocs sont signalés à la base du rempart 3 (p. 41) et dans le rempart D du bastion sud (p. 70).

La prochaine campagne de fouille devrait permettre de mesurer intégralement les blocs, d'identifier leur nature et d'observer si leur taille et dimensions sont régulières et homogènes.

Le blocage interne

Le blocage [534] a été identifié entre le mur de parement [535] et la masse du rempart [505] constituée d'un matériau argileux avec peu d'inclusions pierreuses (*cf. infra*). Conservé sur toute la largeur de la tranchée sur 1 m de hauteur, il mesure environ 0,5 m de largeur. Il est composé d'un agglomérat de roches non taillées de nature diverse (rhyolite : 70%, microgranite : 10%). Ces pierres sont liées par un sédiment argilo-sableux brun jaunâtre relativement meuble et très homogène. Il contient des fragments d'amphore (bords, anses et nombreux jetons découpés dans des fragments de panse). La largeur du blocage est comparable à ce qui a été observé dans les deux bastions de la Porte du Rebut pour les remparts 3 (C) et 4 (D).

Le poutrage

Le poutrage qui assurait l'armature interne du rempart a pu être partiellement observé. Quatre poutres transversales ont été repérées sur un même



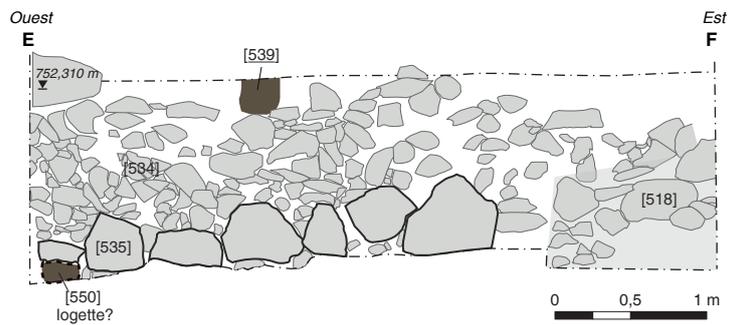
12. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Détails du glacis inférieur et des niveaux de remblais (talus arasé?) dans la tranchée sud (clichés C. Millereux).



13. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue de l'éboulis [514] du muris gallicus (cliché Bibracte/A. Meunier, n° 122454).



14. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue du parement [535] et du blocage [534] du muris gallicus à l'issue de la fouille ; à l'arrière-plan, le glacis supérieur (cliché Bibracte/A. Maillier, n° 122439).



15. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Relevé de l'élévation du parement [535] du murus gallicus (DAO C. Millereux).



16. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue vers l'est du parement [535] (cliché C. Millereux).

plan [543-546] (ill. 17, 18). À l'exclusion d'une poutre [539] qui est largement engagée dans le blocage, les traces de ces pièces de bois sont encaissées dans un remblai composé d'une argile jaune-orangé très homogène [523]. Comme habituellement à Bibracte, les emplacements de poutres se signalent par un sédiment très meuble et très aéré. Les négatifs de poutres mesurent en moyenne 1 m de longueur et au maximum 0,14 m de largeur. Leur empreinte est conservée au maximum sur 0,19 m de hauteur. L'espacement entre les poutres, irrégulier, se situe entre 0,7 (entre [537] et [536]) et 1 m (entre [537] et [538]). L'état de la fouille du rempart permet d'envisager la présence de deux ou trois niveaux de poutres conservés, ce qui devra être vérifié lors de la campagne 2020.

Une dernière poutre a sans doute été localisée dans un sable légèrement plus orangé [525]. Apparue en toute fin de fouille, elle laisse penser que le poutrage se développe plus au nord, peut-être près du pied interne de l'ouvrage. Si l'organisation complète de la masse interne du rempart nous échappe à ce stade de la fouille, la mise au jour d'une couche semblable à l'arrière du dispositif (sondage 4 ; *cf. supra*, ill. 7) permet d'estimer la largeur totale du talus du rempart (et du poutrage associé) entre 8 et 10 m.

Aucune poutre longitudinale n'a été mise en évidence dans la structure interne du rempart, ni aucun clou. Pourtant, l'existence de poutres longitudinales est suggérée à l'avant du rempart par plusieurs fiches en fer recueillies dans les couches d'éboulement (*cf. supra*, ill. 17). Dans la mesure où les clous sont normalement fichés aux intersections des poutres, il est vraisemblable que des poutres longitudinales prenaient place dans le parement ou immédiatement à l'arrière. Cette hypothèse est renforcée par une interruption du parement à la limite ouest de la fouille. Agrémenté de la présence d'une fiche en fer, que l'on pense en place, ce vide laisse deviner l'emplacement d'une logette pour une pièce de bois transversale [550] (*cf. supra*, ill. 14, 15).

Les remblais en arrière du parement

Le niveau de poutres évoquées ci-dessus se situe à environ 1,3 m du sommet de la masse du rempart. Ces remblais supérieurs [505] sont constitués d'argile jaune clair très homogène et compacte (*cf. supra*, ill. 7, 10). Des couches [502=503] résultant de l'érosion et du glissement de cette masse peuvent être observées sur les couches d'effondrement du blocage à l'avant et à l'arrière. Cette masse de remblais forme la rampe arrière du *murus gallicus*, mais également une partie de son élévation. Malgré une fouille manuelle très attentive, aucune trace de poutres ni de clous n'a

été observée. Il faut alors envisager que le poutrage n'a pas été construit sur toute l'élévation du rempart mais seulement sur environ 1 m de hauteur. Le reste de l'élévation était composé de terre compactée et n'a peut-être pas été parementée (pour des raisons d'économie ou d'urgence ?). Ce sera un point important à clarifier lors de la poursuite de la fouille.

Quoi qu'il en soit, la base de la première assise du parement se situant à la cote 752 m NGF et le replat supérieur culminant à 754,4 m NGF, la hauteur minimale du rempart atteignait 2,4 m. La poursuite de la fouille devra montrer si son élévation était initialement plus importante.

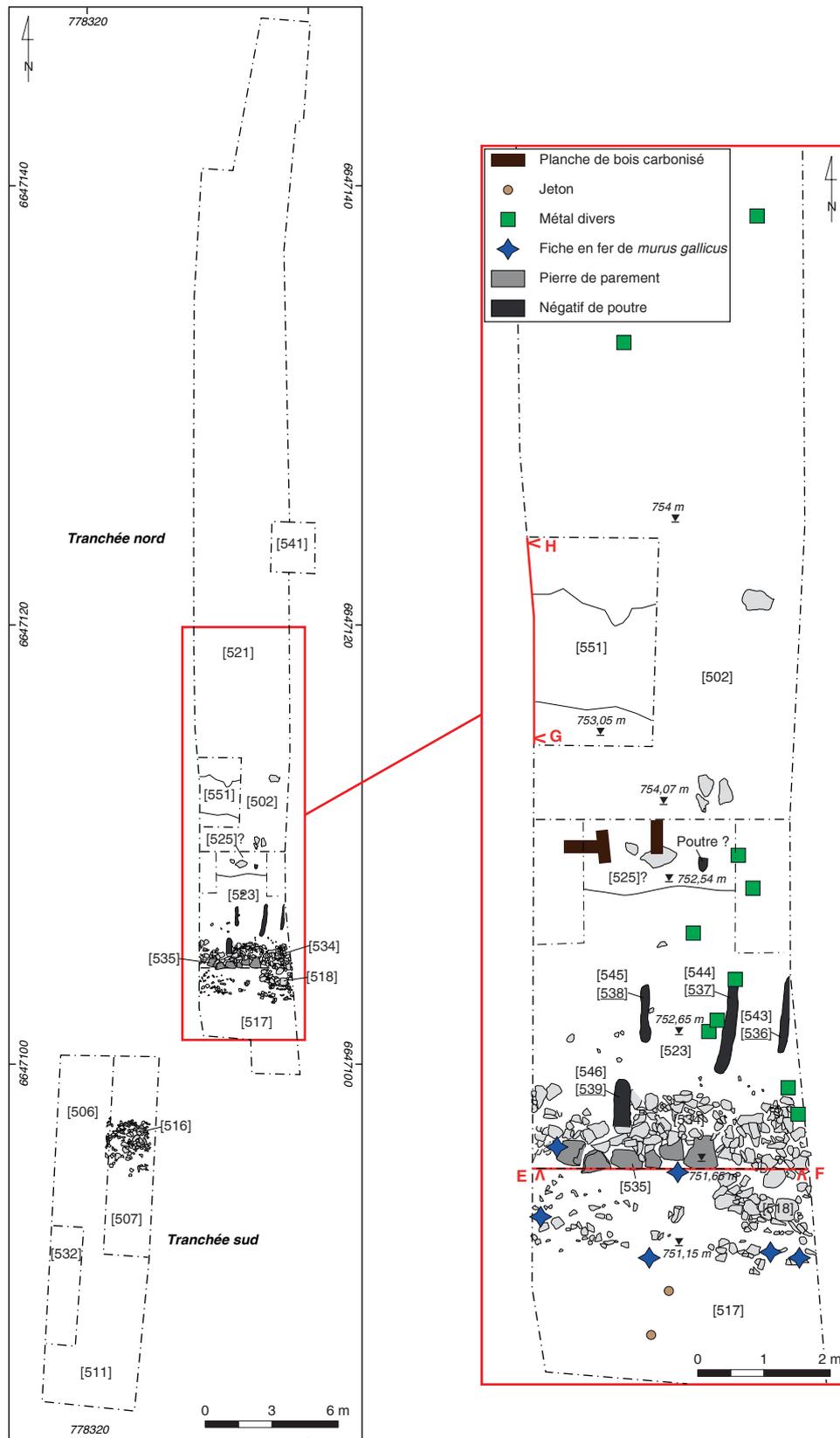
Aménagements complémentaires : chemins et fossés

Un fossé [548] (ill. 19 ; non visible sur le profil est) a été mis au jour au pied interne du rempart, à environ 8 m en arrière du parement. Il a été installé parallèlement à l'ouvrage après la rampe. Large de 1,60 m et peu profond (0,30 m environ), il a pu servir à la collecte et au drainage des eaux venues de la pente du glacis supérieur. Son comblement [547] est un sable argileux brun-jaune, homogène et assez meuble, qui contient de petits fragments de rhyolite (20-30 %). Sous ce fossé, on trouve une couche [526] composée de petits fragments de pierre (70 %) mêlés à un sable légèrement limoneux brun clair à la cote 752,7 m NGF, reposant sur le niveau de construction du *murus gallicus* [551]. Elle correspond très vraisemblablement à un niveau de circulation situé au pied interne du rempart.

Enfin, il est probable qu'un autre fossé [554] ait existé sur la bordure avale du replat extérieur, comme on l'a indiqué plus haut. Une empreinte en cuvette relevée dans son remplissage sur la coupe est de la tranchée (*cf. supra*, ill. 7) suggère qu'il était palissadé, mais nous ne l'avons pas retrouvée sur la paroi opposée du sondage.

Abandon et démantèlement du système défensif

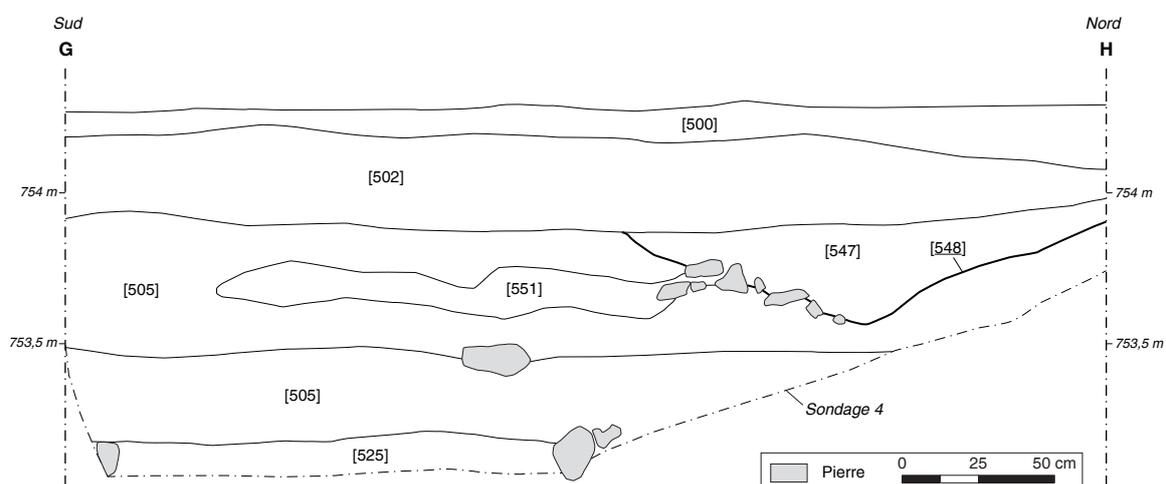
Nos connaissances sur les phases postérieures du rempart interne reposent essentiellement sur l'interprétation qui peut être faite de la stratigraphie de la levée de terre qui subsiste. Selon les observations réalisées, il semble qu'après le pourrissement du poutrage interne, la pression des matériaux accumulés ait entraîné l'effondrement du parement et de son blocage [504-514-516-518] ainsi que d'une partie des matériaux qu'ils retenaient [503] (*cf. supra*, ill. 7, 10, 11). Ces niveaux d'ébouillis [516] ont en partie recouvert la plateforme observée en aval du



17. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Plan général et localisation des objets remarquables (DAO C. Millereux et Bibracte/A. Meunier).



18. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Vue vers l'est du poutrage, du blocage [534] et du parement [535] (cliché C. Millereux).



19. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Section ouest du sondage 4 (DAO Bibracte/A. Meunier).

rempart [507] (*cf. supra*, ill. 7, 17). À l'issue de cette première campagne de fouilles, aucun élément ne permet d'observer un quelconque remaniement du *murus gallicus*, contrairement à ce que l'on avait observé à la Porte du Rebout. L'ouvrage mis au jour semble constituer le dernier état de la fortification interne de Bibracte à cet endroit de la courtine. Il semble en revanche que les deux replats situés à la base des deux glacis n'aient jamais cessé d'être utilisés comme chemins pour les besoins de la gestion forestière ou, aujourd'hui, comme sentier de promenade pour les visiteurs du site.

LA QUESTION DE LA LOCALISATION DU REMPART EXTERNE

Le tracé du rempart externe identifié par Fr. Schubert disparaît une centaine de mètres à l'est de la tranchée de 2019, occulté sur 200 m par le rempart interne et sa terrasse avancée. Il réapparaît nettement au sud-ouest, après l'angle droit que forme le rempart B à l'endroit des Grandes Portes (*cf. supra*, ill. 3).

Ainsi, les deux tracés se superposant, il n'est pas exclu que des vestiges du rempart externe soient dissimulés sous les remblais de la fortification interne. Son exploration n'étant pas achevée, on peut conserver comme hypothèse de travail que les remblais observés sur le rebord aval de la terrasse inférieure de la fortification comprennent en partie des vestiges du rempart externe. Aussi, la poursuite des recherches dans ce secteur lors de la prochaine campagne de fouilles pourra peut-être nous éclairer sur l'état de la première ligne de fortification.

MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE

Mobilier métallique

Neuf clous en fer de *murus gallicus* ont été découverts dans les niveaux situés à l'avant du parement (ill. 20). Tous présentent une section carrée mesurant entre 1 et 2,5 cm avant restauration. Leur longueur totale observée avoisine toujours les 30 cm. Certains d'entre eux sont coulés, voire complètement pliés. Un seul a été trouvé fiché verticalement, donc en place, à l'intersection présumée d'une poutre longitudinale et de la poutre transversale [550]. Les autres ont été recueillis dans les éboulis du parement et du blocage. Rappelons qu'un clou, long de 24 cm, avait été mis au jour dans la porte lors des sondages de 1992 (Barral *et al.* 1996, p. 227).

Il est également à noter que ces clous de grande dimension ne se retrouvent que dans l'état le plus récent du *murus gallicus* de la Porte du Rebout (3/B), associé à la porte élargie ; ils sont absents du premier état de la Porte (4/D), également du rempart externe et du mur-terrasse de PC15 (Aubrunner 2012, p. 66 et 83-84 ; Tallandier *In* : Barral *et al.* 2016, p. 164). Une étude précise des mesures des clous provenant des *muri gallici* de Bibracte sera réalisée de manière à clarifier cet indice qui pourrait relever à la fois de l'architecture et de la chronologie.

Les amphores (F. O.)

Le mobilier céramique de la campagne se compose essentiellement de tessons d'amphore. La fouille a plus précisément livré 144 fragments pour une masse d'à peine 10 kg, ce qui est très inférieur aux quantités habituellement dénombrées sur le site. Parmi les fragments remarquables, on compte deux bords assez courts (39 et 40 mm de haut), un fond incomplet, une attache supérieure d'anse et deux épaules avec des carènes peu marquées. Rien ne s'oppose à une datation de l'ensemble assez précoce, tout en relevant que les tessons sont très abîmés pour certains, roulés et dégradés, signalant une ou plusieurs vies. On compte aussi, ce qui est inhabituel, vingt et un jetons taillés dans diverses parties d'amphores (certains paraissent opportunistes car frustes), soit 15 % des restes.

SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

La campagne exploratoire dans le secteur des Grandes Portes a permis d'observer pour la première fois à Bibracte l'architecture de la fortification interne à distance des portes, en confirmant que le rempart était bien un *murus gallicus*.

La possibilité nous a été donnée, dès cette première campagne, de réaliser une longue tranchée exploratoire qui a permis d'appréhender le système défensif lié au rempart interne sur toute sa profondeur, soit près de 100 m (avec encore une incertitude sur son possible prolongement vers l'aval, au-delà de la limite de la tranchée) et sur 26 m de dénivelée (ill. 21). L'extension de la tranchée vers l'amont a permis de mettre au jour un aménagement de la pente qui fonctionne avec le *murus gallicus*, totalement dépourvu de traces d'occupation. Il apparaît aujourd'hui que ce *murus gallicus* ne constitue pas la défense à lui seul mais qu'il est intégré dans un ouvrage militaire de grande ampleur.

Ce système défensif est composé de plusieurs parties qui encadrent le rempart proprement dit, qui est construit, au moins en partie, avec la technique du

BIBRACTE

Centre archéologique européen



1

Longueur pliée : 25,3 cm
Longueur totale : 27,5 cm
Section carrée : 1,6 cm max. observés



2

Longueur pliée : 27,5 cm
Longueur totale : 31,5 cm
Section carrée : 1,1 cm max. observés



3

Longueur pliée : 26,8 cm
Longueur totale : 29 cm
Section carrée : 1,2 cm max. observés



4

Longueur pliée : 20,8 cm
Longueur totale : 23,5 cm
Section carrée : 1,7 cm max. observés



5

Longueur pliée : 27,5 cm
Longueur totale : 29 cm
Section carrée : 1,6 cm max. observés



6

Longueur pliée : 11,2 et 4,8 cm
Section carrée : 2 cm max. observés



7

Longueur pliée : 7,3 cm
Longueur totale : 12,5 cm
Section carrée : 2,5 cm max. observés



8

Longueur pliée : 28,8 cm
Longueur totale : 33,5 cm
Section carrée : 1,5 cm max. observés

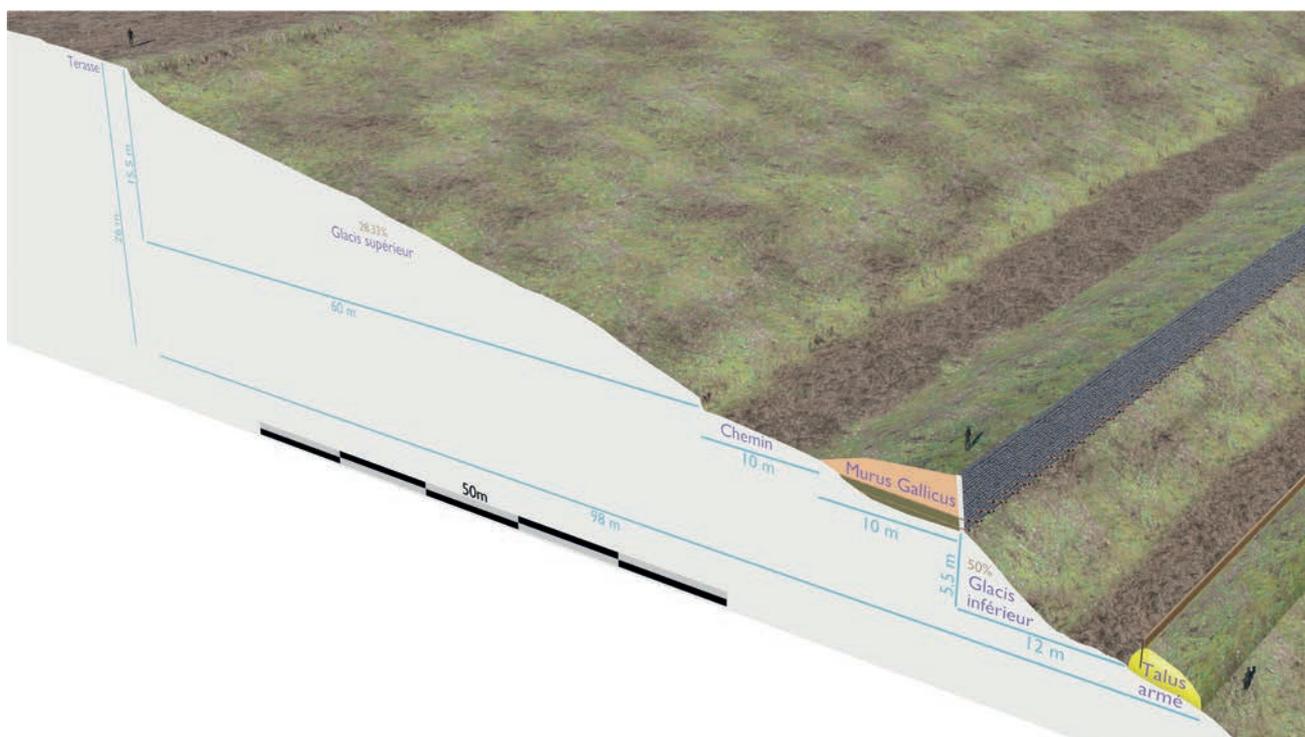


9

Longueur totale : 16,1 cm



20. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Fiches en fer (clichés Bibracte/A. Maillier).
1 : B2019.17.501.1 ; 2 : B2019.17.501.4 ; 3 : B2019.17.518.1 ; 4 : B2019.17.501.5 ; 5 : B2019.17.518.4 ; 6 : B2019.17.525.3 ; 7 : B2019.17.518.5 ; 8 : B2018.17.508.1 ; 9 : B2019.17.550.1.



21. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Restitution 3D du système défensif (conception S. Krausz ; restitution 3D Fl. Comte).

murus gallicus sur une hauteur minimale de 2,4 m. En aval, on observe un glacis qui se développe sur 5 m de dénivelée, précédé d'un replat large de 6 m, peut-être lui-même précédé d'un aménagement formant contrescarpe (ce qui reste à démontrer). En amont, le rempart large d'environ 8 m est précédé d'un replat formant un espace de circulation, à la base d'une pente rectifiée sur une douzaine de mètres. Cette pente, qui peut être suivie sur toute la longueur de la fortification, résulte probablement du prélèvement de matériaux pour la construction du rempart, mais le fait qu'elle ait été maintenue libre d'habitations montre qu'elle participait elle aussi au système défensif avec une fonction de glacis.

La fouille laisse un certain nombre de questions ouvertes, auxquelles on s'attachera en 2020 en achevant l'exploitation de la tranchée. Parmi celles-ci, notons en particulier :

- la restitution du profil complet du rempart, ce qui requiert la fouille exhaustive des couches qui le constituent jusqu'au terrain naturel ;
- la meilleure caractérisation du mode de construction du rempart, et tout particulièrement de sa partie sommitale, en l'absence de traces de poutres dans la partie supérieure des remblais de construction ;
- la détection des indices d'un éventuel état primi-

tif du rempart interne, car les clous collectés cette année ont une longueur de 30 cm qui correspond uniquement à ceux utilisés dans la reconstruction de la Porte du Rebout ;

- la meilleure caractérisation de la fonction des remblais et aménagements repérés sur le rebord aval du replat inférieur : vestiges d'une contrescarpe ou du rempart extérieur, ou encore simples remblais de nivellement pour élargir la terrasse.

La construction du dispositif défensif de la fortification interne aux abords des Grandes Portes a mobilisé toutes les connaissances des ingénieurs militaires de l'âge du Fer (Krausz 2018). En effet, ce système combine une architecture de pierre et de bois, le modelage des pentes et la construction de talus de terre compactée. L'ingénierie transparaît à travers les inclinaisons des glacis qui ne sont pas liées au hasard mais sont plus probablement le fruit de calculs élaborés. Ces inclinaisons assurent une défense optimale en contraignant la visibilité et restreignant l'approche à pied et à cheval. Elles présentent des analogies avec d'autres remparts, en particulier celui de Châteaumeillant (Cher) : la plateforme du *murus gallicus* de cet oppidum montre la même inclinaison que celle du glacis supérieur de Bibracte (Krausz, Millereux 2019). De même, l'incli-

naison du glacis inférieur est comparable à celle du blindage du rempart massif de Châteaumeillant. Ces données doivent maintenant être comparées à d'autres remparts de l'âge du Fer pour déterminer s'il s'agit de constantes ou d'exceptions.

Cette première campagne de fouilles ouvre de belles perspectives sur l'approche des fortifications de Bibracte. Il s'avère désormais nécessaire de vérifier l'ensemble du tracé de la fortification interne pour déterminer si le *murus gallicus* est partout inséré dans un système de glacis ou si ce dispositif ne concerne que les abords de la grande entrée sud-ouest de l'*oppidum*, sachant qu'un rapide examen du plan Lidar laisse penser que la première hypothèse est la bonne. Une prospection pédestre et des profils microtopographiques permettront de mettre en évidence ces aménagements et leurs variations éventuelles.

PROJET DE FOUILLE POUR L'ÉTÉ 2020

La fouille de la tranchée ouverte en 2019 devrait pouvoir être achevée lors de la campagne 2020. Elle nécessite toutefois un élargissement pour permettre l'aménagement de paliers de sécurité et une bonne visibilité des niveaux archéologiques dans la fouille. Nous envisageons de procéder aux ouvertures suivantes (ill. 22) :

- **zone I nord** : une tranchée complémentaire de 2 m de large réalisée à la pelle mécanique devrait permettre de préciser le mode d'aménagement du glacis supérieur. Le terrassement a pour finalité de mettre le rocher à nu afin d'étudier la morphologie originelle du glacis, de confirmer la présence d'un creusement et d'étudier les processus de stabilisation naturels. Des études géomorphologiques et micromorphologiques (éventuellement palynologiques) compléteront l'approche stratigraphique.
- **zone I sud et zone II** : extension de la tranchée de fouille du *murus gallicus*. Nous préconisons le décapage de la terre végétale à la pelle mécanique puis la fouille manuelle des niveaux du rempart. L'ensemble du rempart, de la base de la rampe jusqu'au parement, devra être pris en compte pour un relevé optimal et complet. L'extension pourra être réalisée sur 4 m de large vers l'est mais également de 2 m vers l'ouest pour aménager les paliers de sécurité (la dissymétrie est liée à la présence des arbres qu'on s'efforcera de préserver au mieux). La tranchée aura ainsi 10 m de largeur au total dans la campagne de fouilles 2020. Cette extension permettra de fouiller l'emprise intégrale du *murus gallicus* et de compléter le relevé des stratigraphies.

- **zone III** : l'objet de cette ouverture est de mieux caractériser les aménagements de la partie avale du replat inférieur. Pour cela, il est nécessaire de procéder à un sondage profond. Nous proposons d'élargir la tranchée à la pelle mécanique jusqu'à 10 à 12 m de largeur, cette largeur permettant d'aménager les paliers et de relever la stratigraphie en toute sécurité.

Par ailleurs, nous proposons de faire un sondage mécanique restreint au sommet du rempart, à proximité de l'angle formé par la fortification interne à proximité de la porte. Ce sondage a pour objectif de comprendre l'origine de la forme inhabituelle du rempart à cet emplacement, qui se présente comme une véritable levée de profil triangulaire, avec des pierres affleurant au sommet. On peut penser à une carapace de pierres comme celle qui a été observée dans les fouilles de la Porte du Rebut, où elle a été interprétée comme un rempart massif postérieur au *murus gallicus*.

Enfin, nous proposons de sonder la plateforme située à l'arrière de la porte B4. Rappelons qu'il s'agit d'une terrasse presque horizontale de 5 500 m² environ, bordée sur les côtés sud et ouest par un talus bien marqué. Sur le flanc est, elle est délimitée par un escarpement vertical qui correspond au front de taille d'une carrière. La plateforme a fait l'objet d'une tranchée en 1992, mais l'étroitesse des sondages n'a pas permis de conclure sur sa fonction, bien que des fosses et du mobilier laténien y aient été observés. Les prospections géophysiques du printemps 2018 suggèrent la présence de plusieurs structures linéaires qui pourraient correspondre à un chemin ainsi qu'à des vestiges d'habitats ou des enclos (Quiquerez 2018, Milo *et al.* 2018). La puissance stratigraphique est estimée entre 2 à 3 m mais la nature des sédiments n'est pas connue. Nous proposons de décaper une fenêtre d'environ 20 m de côté de manière à obtenir une vision spatiale suffisante. Cette fenêtre recoupera la bordure de la plateforme pour observer son architecture et tenter de préciser le tracé de la voie urbaine qui traverse les Grandes Portes et dont l'empreinte n'apparaît pas clairement dans la topographie actuelle, une hypothèse envisagée étant l'occultation de la voie lors de la mise en place de la plateforme.

ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES ET ANALYSES ENVISAGÉES

De manière à mieux appréhender le tracé de la fortification interne à la lumière des découvertes de 2019, la campagne 2020 comprendra une prospection

pédestre et des relevés microtopographiques. Cette campagne sera réalisée au cours de la première quinzaine de juin par S. Krausz et C. Millereux.

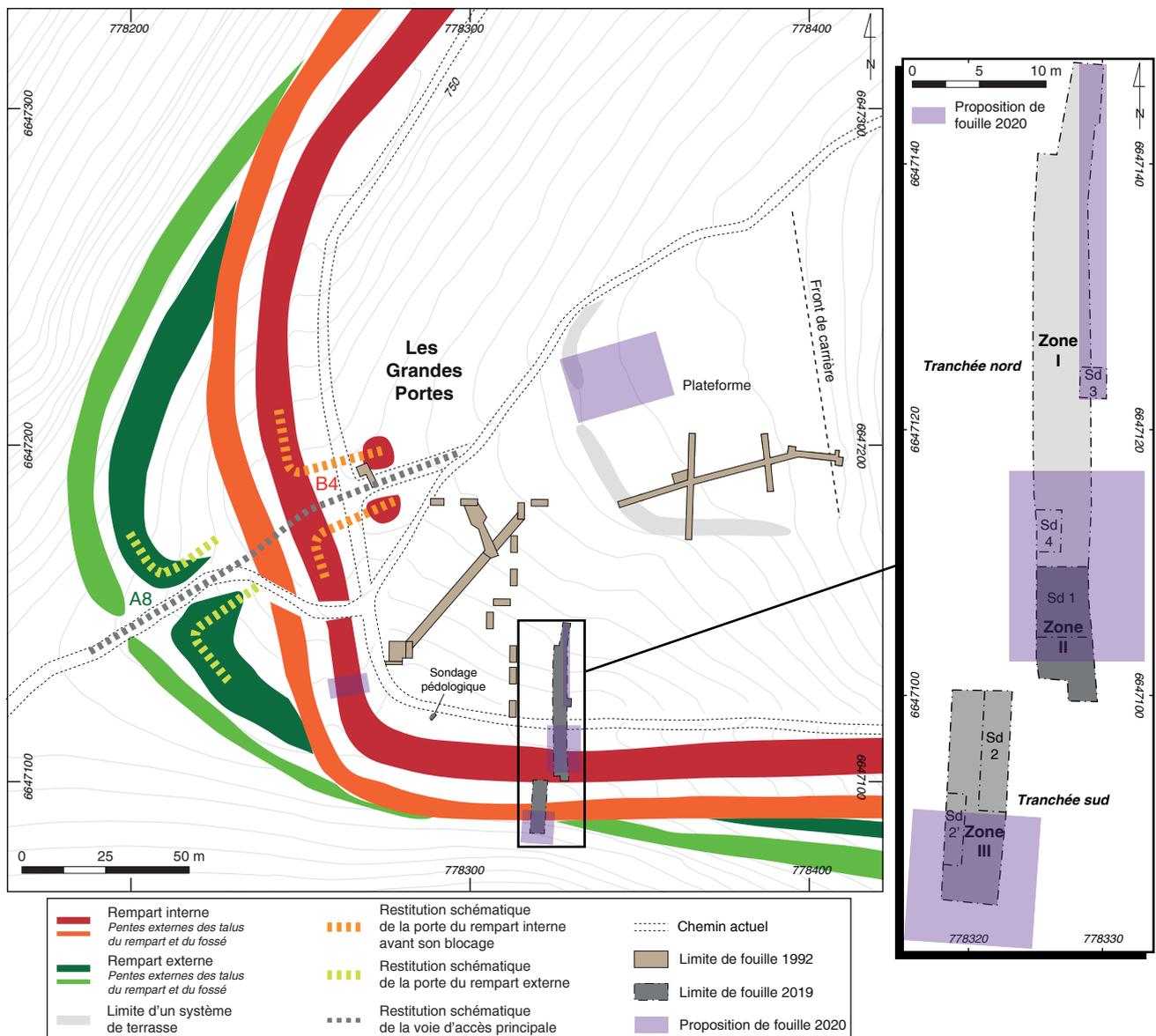
Nous envisageons également une étude géomorphologique des pentes aménagées par la stratigraphie et la géophysique en collaboration avec A. Quiquerez et ses étudiants de l'université de Dijon.

Des analyses micromorphologiques seront engagées avec L. Lisá sur des couches particulièrement importantes de la tranchée de 2019, notamment les remblais de construction du *murus gallicus* et les zones de circulation supposées. Nous envisageons

également des prélèvements dans les glacis inférieur et supérieur pour expliquer la dynamique de stabilisation des pentes.

Enfin, il est indispensable de procéder à une identification géologique précise des roches constituant le parement externe du *murus gallicus* ainsi qu'à l'évaluation de la masse de pierres provenant des éboulis (surfaçage et cubage). Cette méthode devrait permettre de restituer l'élévation du *murus gallicus* et la hauteur initiale du parement à cet endroit de l'enceinte.

Des analyses palynologiques pourront éventuellement être engagées sur des couches bien stratifiées.



22. Bibracte, Mont-Beuvray. Les Grandes Portes. Étude du système défensif de l'oppidum de Bibracte. Projet de fouille 2020 (DAO Bibracte/A. Meunier).

BIBLIOGRAPHIE

Aubrunner 2012 : AUBRUNNER (B. H.). — *Die Murus-Gallicus-Nägel aus den Befestigungswerken von Bibracte (Mont Beuvray, Burgund)*. Wien : Universität Wien, 2012 (Diplomarbeit angestrebter akademischer Grad Magistra der Philosophie, Betreuer : Otto Helmut Urban).

Barral et al. 2016 : BARRAL (Ph.), NOUVEL (P.), THIVET (M.). — La Partie orientale des terrasses PC14 et PC15. In : *BIBRACTE, programme de recherches sur le Mont Beuvray. Rapport annuel 2016*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2016, p. 107-181 [en ligne], Rapport de recherche : <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-01442242>.

Barral et al. 1996 : BARRAL (Ph.), BECK (P.), BERNAL (J.), BOYER (F.), BUCHSENSCHUTZ (O.), FLOUEST (J.-L.), LASZLOVSKY (J.), LUGINBÜHL (T.), PARATTE (C.-A.), PAUNIER (D.), QUINN (D.), RALSTON (I.), SZABO (M.), VITALI (D.), WIETHOLD (J.). — Les fouilles du Mont-Beuvray (Nièvre - Saône-et-Loire) : Rapport biennal 1992 - 1993. *R.A.E.*, 462, 1996, p. 217-293 (p. 226-232).

Buchsenschutz et al. 1999 : BUCHSENSCHUTZ (O.), GUILLAUMET (J.-P.), RALSTON (I.) dir. — *Les remparts de Bibracte. Recherches récentes sur la Porte du Rebout et le tracé des fortifications*. Glux-en-Glenne : Centre archéologique européen du Mont-Beuvray, 1999, 320 p. (Bibracte ; 3).

Garenne 1867 : GARENNE (X.). — *Bibracte*. Autun : L. Duployer, 1867.

Guichard et al. 2018 : GUICHARD (V.), MEUNIER (A.), PARIS (P.). — Chronique des recherches sur le Mont Beuvray 2013-2016. *R.A.E.*, 67, 2018, p. 151-211.

Krausz 2018 : KRAUSZ (S.). — L'art de la fortification celtique : architecture et ingénierie des systèmes défensifs. In : VILLARD-LE TIEC (A.). — *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale*. Actes du 40^e colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer. Rennes : France, p. 239-55.

Krausz, Millereux 2019 : KRAUSZ (S.), MILLEREUX (C.). — Les fortifications celtiques de l'*oppidum* biturige de Châteaumeillant-Mediolanum (Cher). *Bulletin de l'Association Française pour l'étude de l'âge du Fer*, 37, p. 71-74.

Milo et al. 2018 : MILO (P.), MEUNIER (A.), TENCER (T.), VÁGNER (M.). — Prospections géophysiques à la Chaume et aux Grandes Portes. In : *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018 : Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 47-58 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

Quiquerez 2018 : QUIQUEREZ (A.). — Prospections géophysiques aux Grandes Portes. In : *Programme quadriennal de recherche 2017-2020 sur le Mont-Beuvray. Rapport intermédiaire 2018 : Synthèse*. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, 2018, p. 59-70 [en ligne], Rapport de recherche : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02001397>.

Schubert 1999 : SCHUBERT (Fr.). — Deuxième partie : recherches sur le tracé des fortifications. In : **Buchsenschutz et al. 1999**, p. 259-298.

Urban 2010 : URBAN (O.-H.). — Bibracte. La poterne du Porrey. In : FICHTL (S.). — *Murus celticus : architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*. Table ronde internationale. Glux-en-Glenne. Glux-en-Glenne : Bibracte - Centre archéologique européen, p.175-186.

– 2 –

Les groupes de travail et leurs actions
Nouveaux projets

Bibracte sous l'angle militaire

Système défensif de l'oppidum, fortifications périphériques et traces de confrontations guerrières

Projet de programme de recherche de Gelu FLOREA, Sophie KRAUSZ, Thierry LUGINBÜHL et Pierre NOUVEL

CADRE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le présent projet se propose de conduire une recherche collective dans le but d'appréhender Bibracte du point de vue de sa fonction militaire et des événements guerriers que l'*oppidum* et son territoire proches ont pu connaître.

Il intervient à un moment où la composante militaire, après avoir été longtemps négligée par l'archéologie, revient en force parmi les préoccupations de notre communauté, tout comme le désir de confronter les sources historiques à des données archéologiques de plus en plus abondantes et précises. Pour ce qui concerne la période de Bibracte, citons l'enquête archéologique de grande ampleur sur la guerre des Gaules menée depuis les années 1990 et dont les publications de Bibracte se sont largement fait l'écho (Poux 2008 ; Girault 2013 ; Reddé 2018). Plus largement, on s'interroge de nouveau sur de possibles causalités militaires et événementielles pour expliquer l'évolution de l'occupation des territoires – et tout particulièrement sur le sujet de l'apparition des *oppida* –, ce qui est le sujet d'une table ronde qui se tiendra à l'automne 2020 à Bibracte sous le titre « *Continuités et discontinuités à la fin du II^e siècle avant J.-C. dans l'espace celtique et à sa périphérie* ».

Concernant plus précisément le dossier de Bibracte, les sources écrites – et tout particulièrement le *De Bello Gallico* – nous livrent des informations précises sur des concentrations de troupes, tour à tour romaines et gauloises, sur ou autour de l'*oppidum*. Les sources nous invitent à imaginer des contingents importants, qu'il s'agisse des effectifs de l'armée romaine lors de ses hivernages, notamment celui de César en 52/51 après Alésia, ou de ceux des armées gauloises, notamment lors de la réunion de la coalition durant l'été précédent, et, pour

cette raison, leurs cantonnements ne sont pas à rechercher seulement dans l'enceinte de l'*oppidum* active à cette époque. Deux confrontations militaires importantes qui se sont déroulées aux abords de Bibracte sont également évoquées par les textes à l'époque qui nous intéresse : la bataille dite « *de Bibracte* » en 58 av. n.è. (*cf. infra*) et l'insurrection de l'aristocratie éduenne en 21, documentée par Tacite. Jusqu'à présent, les nombreux travaux réalisés sur ou à proximité de l'*oppidum* n'ont pas permis de localiser les sites qui auraient pu accueillir ces contingents. Les tentatives d'identification des lieux de confrontation, réalisées jusqu'à présent avec des moyens traditionnels, n'ont pas été couronnées de succès.

De leur côté, les travaux des dernières décennies ont déjà abordé à plusieurs reprises l'archéologie de Bibracte sous son aspect militaire. En laissant provisoirement de côté le dossier de la bataille de Bibracte, évoqué plus bas en détail, citons :

- l'analyse des *militaria* du site (Pernet *et al.* 2008) qui montre, par leur fréquence relative (mais somme toute banale sur les *oppida*), la fréquentation régulière des lieux par des porteurs d'équipements de typologie autant gauloise que romaine, sans que ce corpus ne témoigne d'un cantonnement localisé de troupes ni d'une confrontation violente sur le site ;
- l'étude du faciès monétaire du site, qui a pu inviter à y voir, pour partie, le résultat du cantonnement prolongé de militaires (Grüel, Popovitch 2007, notamment p. 97-101, hypothèse débattue aujourd'hui au vu des faciès similaires récemment mis en évidence par les fouilles préventives sur des établissements ruraux contemporains) ;
- la mise en évidence au col du Rebout de traces paraissant indiquer la présence de cantonnements romains (petits fours culinaires, d'un type désor-

mais bien documenté en d'autres lieux de Gaule, notamment dans des camps tardo-républicains de la région de Valence, Drôme) associés à des ouvrages destinés à bloquer les voies d'accès à l'*oppidum*, dans une position stratigraphique qui indique une datation tardive vis à vis de l'occupation de l'*oppidum* (Flouest 2008) ;

- les indices de condamnation de deux portes de l'enceinte « intérieure », la porte de la Wivre (B2) et les Grandes Portes (B4), qui ont conduit à supposer un renforcement du système défensif pour répondre à une menace (Schubert 1999, p. 281-282, 287), tandis que l'étude globale de l'évolution du système de fortification montre l'efficacité militaire plus affirmée du rempart intérieur vis à vis de son prédécesseur, en relation avec l'évolution du réseau de voies desservant l'*oppidum* (*ibid*, p. 276-277 et 287) ;
- enfin divers travaux, encore en grande partie inédits, viennent enrichir le dossier des fortifications de l'*oppidum*, montrant sa complexité : mise en évidence d'une fortification avancée (sorte de barbacane) en avant de la Porte du Rebut, possiblement explicable par le souci de maintenir le rôle militaire de celle-ci à une époque où son élargissement diminuait son efficacité défensive (étude d'Otto Urban de 2003 à 2009), enrichissement du dossier archéologique de la fortification sommitale du Porrey et de la Terrasse par les prospections géophysiques (Peter Milo depuis 2012) et divers sondages (Otto Urban en 2010-2011 et Petra Goláňová depuis 2017).

Les sondages engagés en 2019 aux abords des Grandes Portes préparent un des aspects du présent programme, à savoir la reprise de l'analyse de la fonction militaire des fortifications, y compris la caractérisation de la possible mise en défense tardive de l'*oppidum*, selon une problématique envisagée à une échelle géographique plus large (Krausz 2018 ; Krausz à paraître).

Le projet exposé dans cette note a pour ambition de regrouper dans un cadre cohérent différentes recherches sur cette thématique militaire, en se focalisant sur la période de l'*oppidum*, mais en s'ouvrant également à une réflexion sur le temps long, du Néolithique à l'époque médiévale. Il s'appuie sur un capital documentaire déjà important, comme évoqué ci-dessus, qui sera réexaminé pour y percevoir les structures effectivement liées à des objectifs militaires. Il tire également parti de l'intérêt pour ce sujet de plusieurs chercheurs d'ores et déjà impliqués dans le programme de recherche sur le mont Beuvray, et aussi de la disponibilité de matériaux nouveaux à exploiter, sous la forme d'un relevé LIDAR de haute précision du territoire du Parc naturel régional du Morvan réalisé

au printemps 2019, dont les données devraient être disponibles à compter du début de l'année 2020. Le LIDAR s'est en effet avéré être un outil très pertinent pour identifier les traces souvent ténues qui témoignent d'ouvrages et d'affrontements militaires.

VOLET 1

LE SYSTÈME DÉFENSIF DE L'OPPIDUM DE BIBRACTE

Sophie KRAUSZ, Maître de conférences HDR en Protohistoire européenne, université Bordeaux Montaigne & laboratoire Ausonius (UMR 5607)
Gelu FLOREA, Professeur, université Babes-Bolyai, Cluj-Napoca

Ce volet du projet a déjà fait l'objet d'une campagne de terrain préliminaire en 2019. Son argumentaire a été développé dans le Rapport scientifique 2018 du programme de recherche sur le mont Beuvray (p. 321-324) et nous n'en rappellerons ici que les principaux éléments.

En tenant compte des nombreux acquis obtenus sur les fortifications de Bibracte depuis 30 ans, la problématique actuelle peut être articulée autour de quatre axes de recherche principaux :

Architecture et chronologie des remparts

Ce thème classique de l'approche des fortifications permet de reconstituer le mode de construction des courtines, des portes, des tours et bastions éventuels, des réfections et aménagements complémentaires qui s'inscrivent dans le temps, avec ou sans changement de fonction des remparts.

Ingénierie des remparts

Il s'agit d'examiner les fortifications sous l'angle de la technologie militaire et des modalités de la tactique défensive (Krausz 2018). Les remparts peuvent avoir été construits selon des règles militaires spécifiques, dans la perspective d'une poliorcétique précise. L'étude architecturale doit être combinée à celle de l'ingénierie militaire : adaptation à la topographie, fonction des portes, des accès et des aménagements annexes, présence de fossés et gestion hydraulique. La compréhension de la tactique défensive, passive ou active, complète cette approche.

Contexte historique

Il s'agit d'un thème central de la problématique de la recherche à Bibracte. Il doit permettre de replacer l'*oppidum* et ses fortifications dans le contexte de la *civitas* des Éduens et de ses péripéties depuis le traité d'alliance militaire signé avec Rome au II^e s. av. n. è. jusqu'au sou-

lèvement de l'aristocratie en 21 de n.è., contemporain des derniers signes d'activité sur l'*oppidum*. Les données archéologiques peuvent être combinées aux sources textuelles (César, Tacite). Plus largement, les résultats de l'étude d'ingénierie des fortifications devraient permettre d'évaluer le rôle des Éduens dans la Gaule de l'âge du Fer, sur différents plans, intellectuel, politique et militaire.

Le blocage des portes

Dans ce contexte, la problématique des portes condamnées soulevée par Franz Schubert est un thème spécifique aux fortifications de Bibracte, qui n'a pas encore été traité sur le plan archéologique. Il constituera un axe de recherche prioritaire.

Le secteur des Grandes Portes permet de traiter de l'ensemble de ces questions. Les Grandes Portes ont probablement constitué l'une des entrées principales de l'*oppidum*, symétrique sud de la Porte du Rebout localisée au nord-est de la fortification. La position stratégique de cet accès a pu représenter un enjeu à la fois militaire et commercial pour la circulation des flux à l'intérieur de l'*oppidum*.

Ce secteur, qui est l'un des moins explorés de Bibracte, présente l'avantage de permettre l'étude de la majorité des caractéristiques des fortifications gauloises dans un même lieu : remarquable état de conservation des remparts, préservation décalée dans l'espace des *Zangentore* des enceintes A et B, porte bloquée (B4), présence d'une plateforme artificielle interne en position dominante dont la fonction reste à élucider. Peu de fouilles y ont été réalisées au XIX^e siècle (X. Garenne en 1864 et J.-G. Bulliot à partir de 1867) et la seule intervention du XX^e siècle remonte aux années 1992 et 1993 : au cours de deux campagnes, I. Ralston et O. Buchsenschutz ont réalisé de modestes sondages dans les buttes de la porte B4. Celle qui correspond à l'aile rentrante nord de la porte a livré des clous de *muris gallicus*. Malgré le blocage de la porte (qui reste à confirmer par la fouille), il est fort probable que les fondations et les premières assises du *muris gallicus* soient encore en place. De même, la voie d'accès qui passait entre les deux ailes de la porte est sans doute encore conservée. Les Grandes Portes étant constituées de deux *Zangentore* qui se sont succédé dans les enceintes A et B, l'un des objectifs des futures explorations sera de préciser la chronologie de chaque porte ainsi que leur mode de construction. En ce qui concerne les courtines, le rempart A est largement obli-téré par le rempart B aux abords de la porte, comme l'a bien montré Fr. Schubert, mais il convient d'analyser dans le détail les modalités de remplacement de la première ligne d'enceinte par la seconde.

La campagne exploratoire de l'été 2019 a d'ores et déjà permis d'observer pour la première fois à Bibracte l'architecture de la fortification interne à distance des portes et de confirmer que le rempart était bien un *muris gallicus* (cf. Krausz *et al.* dans ce rapport). On ne pouvait toutefois en douter car les *muri gallici* successifs fouillés dans les deux bastions la Porte du Rebout appartiennent au rempart interne. Il fallait toutefois pouvoir démontrer par des preuves archéologiques que le rempart était bien de même type à la porte nord-est et à la porte sud-ouest de Bibracte.

La longue tranchée exploratoire réalisée au cours de l'été 2019 a permis d'identifier un système défensif d'une ampleur insoupçonnée jusqu'à présent à Bibracte. En effet, le prolongement de la fouille vers le nord avait initialement pour objectif de détecter d'éventuels habitats à l'arrière du rempart et de vérifier l'existence d'un chemin ancien sous le chemin actuel, mais elle a permis de mettre au jour, non pas des habitats, mais un aménagement de la pente qui fonctionne avec le *muris gallicus*. Il apparaît aujourd'hui que ce *muris gallicus* ne constitue par la défense à lui seul mais qu'il est intégré dans un ouvrage militaire qui s'étend sur une profondeur de 98 m (mesure dans la pente, dans l'axe nord-sud), mais cette mesure constitue un minimum car il se prolonge très probablement en contrebas de la fouille de 2019. Le dénivelé estimé aujourd'hui est de 26 m, mesure qui constitue là aussi un minimum qui ne prend pas en compte d'éventuelles autres structures défensives situées plus bas que notre fouille.

Ce système défensif est composé de plusieurs parties, associant le modelage des pentes, une construction en pierre, bois et terre et des talus en terre compactée (cf. Krausz *et al.* dans ce rapport). Il constitue un ensemble militairement cohérent, combinant un rempart et deux glacis (au moins), système contraignant les accès sur les pentes, que ce soit à pied ou à cheval. La géométrie des glacis permet de contrôler le champ visuel de tout individu qui s'aventurerait sur les pentes.

Au cours de la campagne 2020, il est prévu de poursuivre les fouilles sur le système défensif et de procéder à une prospection pédestre l'ensemble du tracé de l'enceinte interne (juin 2020). Nous envisageons aussi de développer l'approche pédologique d'une part, avec l'équipe réunie autour de Petra Golánová, notamment Lenka Lisa, l'approche géomorphologique et géophysique d'autre part, avec Amélie Quiquerez.

Il faut enfin noter que la coopération franco-roumaine constituée autour de ce volet du projet

se traduira à partir de 2021 par un programme de recherche parallèle sur les remparts du site fortifié de Sarmizegetusa Regia, capitale du royaume des Daces au I^{er} s. av. n.è. et au I^{er} s. de n.è.

VOLET 2

LE RÉSEAU DE FORTIFICATIONS À LA PÉRIPHÉRIE DE BIBRACTE

Pierre NOUVEL professeur, université de Bourgogne et laboratoire ARTEHIS (UMR 5594), Dijon

Historique des recherches et des hypothèses

J.-G. Bulliot envisageait, en se fondant sur les vestiges monumentaux de l'*oppidum* et sur la présence de nombreux sites de hauteur (à l'époque non datés) dans les collines avoisinantes, que Bibracte constituait le centre d'un système défensif concerté du pays éduen à l'époque romaine, système qu'il envisageait en relation étroite avec le réseau viaire (Bulliot 1856 ; à compléter par Garenne 1867, notamment p. 199-221). Ses travaux, fondés sur des enquêtes orales et sur une analyse de géographie régressive, ont contribué à perpétuer le mythe d'une constellation de points fortifiés d'époque gauloise dans le massif du Morvan, avant tout destinés à contrôler les axes de pénétration jusqu'à l'*oppidum*. Les travaux complémentaires du docteur Olivier (Olivier 1983), fondés sur les mêmes méthodes d'analyse cartographique, ont entretenu cette vision jusqu'à ce que des opérations de prospection à large échelle viennent, à partir des années 1980 (R. Niaux ; Nouvel 2017a), fournir des données de terrain renouvelées.

Mais ce n'est dans les faits qu'à partir des années 2000, lorsque les chercheurs spécialistes d'autres périodes commencèrent à s'intéresser à la question morvandelle, que la question des sites fortifiés a pu être perçue avec toute l'épaisseur chronologique qui lui convenait. Un premier projet collectif de recherche couvrant le Nivernais (Chevrier 2009) a confirmé l'importance des fréquentations de hauteur au cours de la fin de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer et, en corollaire, la faiblesse des indices datables de l'époque laténienne. C'est en particulier lors de ces prospections de terrain qu'il fut acquis que les sites de Dun-les-Places et du Châtelet d'Arleuf, jusque-là considérés comme les éléments structurants du périmètre défensif éduen (Goguet *et al.* 2002) n'avaient pas été occupés à la fin du second âge du Fer. Parallèlement, les fouilles réalisées sur le mont Beuvray lui-même révélaient également quelques traces de fréquentations protohistoriques antérieures à la période laténienne (Guillaumet 2003).

La mise en œuvre de prospections systématiques à la périphérie de Bibracte entre 2006 et 2017 (Nouvel *et al.* 2017b) ont permis de confirmer la présence de nombreux sites fortifiés, pour certains médiévaux, pour d'autres du premier âge du Fer (Milcent *et al.* en cours). Cependant, aucun des nombreux sites laténiens repérés à cette occasion ne présente de position sommitale ou d'aménagement fortifié (Nouvel 2015 ; Nouvel 2017b). La reprise des travaux sur les sites fortifiés médiévaux a elle aussi contribué à redater certaines occupations, comme celles du Touleur ou de Glenne (Chevassu en cours). D'autres sites, en particulier en Charollais, ont été réattribués à l'Antiquité tardive (Nouvel *et al.* 2017a), avec parfois des traces de fréquentation laténienne restant à caractériser (Mont Dardon). Enfin, la place prépondérante des occupations néolithiques (site fortifié du mont Beuvray ; Martineau *et al.* 2011) et de l'âge du Bronze (Gabillot *et al.* 2016) a également récemment été grandement réévaluée.

Dans l'état actuel des données, parmi la multitude de prétendants encore supposés laténiens il y a vingt ans (Barral, Guillaumet 2000), seuls les sites du mont Beuvray et d'Avallon (Nouvel 2007), ont effectivement livré des vestiges tangibles effectivement datés de cette période (Barral, Nouvel 2012).

La question du caractère exceptionnel de la fortification de Bibracte ou de l'existence d'aménagements militaires satellites est donc ouvertement posée aujourd'hui. L'engagement d'une recherche sur cette thématique découle tout d'abord de la disponibilité prochaine d'une couverture LIDAR de haute précision sur l'ensemble du territoire du Parc naturel régional du Morvan. Il s'agit d'une opportunité exceptionnelle, dans la mesure où les systèmes de barrage ou de contours de ces sites de hauteur apparaissent de façon remarquable sur les relevés LIDAR.

Par ailleurs, depuis les travaux de pionniers de Bulliot (1856) et Garenne (1867), le dossier de la voirie ancienne du Morvan a été repris par le Dr. Olivier (1983) sur la base, classique pour ce genre de travaux d'érudit, de la carte archéologique, de la toponymie et surtout de l'analyse régressive de la voirie moderne.

Depuis lors, différents travaux ont abordé ponctuellement le sujet dans le contexte du programme de recherche sur le mont Beuvray. En 1986, C. Pommeau cartographie les voies d'accès au mont Beuvray (Pommeau 1986). Dans son analyse des fortifications de Bibracte, Fr. Schubert (1999) s'intéresse accessoirement aux voies d'accès aux portes de l'*oppidum* sur les flancs du mont Beuvray. En 2005, deux étudiants de l'université de Lausanne compilent les données

disponibles sur le réseau viaire ancien et la carte archéologique dans un rayon de 30 km autour du mont Beuvray, sous la forme d'un système d'information géographique (Amoroso, Dellea 2005a et 2005b). Plus récemment, une équipe de l'université de Mayence a ébauché une approche de terrain (analyse microtopographique et prospections au détecteur à métaux) des voies d'accès à l'*oppidum*, avec des résultats d'ampleur limitée (Guichard *et al.* 2018, p. 191-194). À plus large échelle, les travaux de prospection inventaire « *Environs de Bibracte* » (P. Nouvel dir., 2006-2016) ont contribué à renouveler nos connaissances dans ce domaine (Nouvel 2015). S'appuyant sur la multiplication des prospections aériennes (Magdelaine 2019 ; Nouvel *et al.* 2016), ces opérations ont largement contribué à renouveler notre vision et à amender les hypothèses antérieures, en particulier celles du Dr Olivier (1983).

Programme et calendrier de travail

Concernant le réseau de fortifications, on développera deux démarches complémentaires et échelonnées dans le temps :

- l'élaboration d'un catalogue des anomalies de type site fortifié visibles sur les relevés LIDAR ;
- la vérification de ces anomalies par des prospections systématiques, similaires à celles réalisées dans le cadre du programme de prospections-inventaire « *Environs de Bibracte* » (en dernier lieu : Nouvel *et al.* 2016).

Le démarrage de ces opérations est prévu en 2020, dans le cadre du programme de recherche sur le mont Beuvray. On souhaite leur donner plus d'ampleur à partir de 2021, en leur faisant bénéficier d'un financement régional au titre du dispositif régional d'aide à la recherche « *Envergure* » et en partenariat avec divers organismes. Il s'agira d'un des quatre axes d'exploitation archéologique des données LIDAR du Morvan. La recherche s'appuiera, pour la période médiévale, sur la recherche doctorale de V. Chevassu en cours d'achèvement, et sur un pré-inventaire des fortifications protohistoriques attestées ou présumées, dressé à partir des données jusque-là acquises par les divers programmes de prospection (Milcent *et al.* en cours).

Les relevés LIDAR permettront très probablement de localiser d'autres fortifications anciennes, comme ça a été le cas sur les hauteurs d'Autun grâce à la campagne LIDAR de 2015 (Nouvel *et al.* 2016).

Les opérations de terrain se dérouleront sous la forme de stages d'une semaine en octobre 2020, 2021 et 2022. Il est prévu de disposer d'un dossier complet

permettant d'envisager une publication à la fin de l'année 2022. L'intégration de ces données dans une compréhension plus globale des espaces humanisées est assurée par le caractère polythématique du programme envisagé, qui s'intéressera à l'histoire du réseau des fortifications, mais aussi au réseau de voirie et aux traces d'exploitation minière.

La recherche se développera alors sur une zone test d'un rayon d'environ 25 km du mont Beuvray, soit une zone déjà bien documentée par l'opération de prospection inventaire 2005-2016 (Nouvel *et al.* 2014) et la recherche doctorale de V. Chevassu pour la période médiévale. Elle consistera prioritairement à décrire la topographie des sites à partir des relevés LIDAR et de vérifications sur le terrain, tout en vérifiant la documentation associée à chacun. Cet inventaire débouchera sur des propositions d'intervention de terrain : prospections géophysiques (au détecteur à métaux) et sondages qui seront principalement destinés à préciser les périodes d'activité des sites. Une attention particulière sera portée aux sommets qui entourent le mont Beuvray et la vallée de l'Arroux, secteur qui recoupe celui qui intéresse le volet 3 du projet (cf. ill. 1 infra).

Réalisée avec des équipes réduites, sur de brèves périodes, avec le souci constant de ne pas altérer les niveaux en place (cf. *infra* : Volet 3), les prospections au détecteur à métaux auront pour but de caractériser la période d'occupation des sites investigués et de donner un diagnostic sur leur éventuelle fréquentation par des détectoristes clandestins. Seul le matériel attribuable à la période d'étude du programme ferait l'objet d'une exploitation scientifique poussée dans le cadre du programme, celui des autres époques étant mis à la disposition des chercheurs intéressés ou étudié en parallèle du présent projet.

Directement liées, nous l'avons vu, à celles portant sur les voies, les recherches relatives aux sites fortifiés auront pour premier objectif de faire le point sur les éminences fortifiées (ou supposées telles), toutes périodes confondues, dans un rayon de 40 km autour de Bibracte (récolement initial durant la première année du programme). La problématique se ressererait ensuite sur les sites contemporains de l'*oppidum*, avec pour objectif final de restituer les réseaux de fortifications et d'axes autour de ce dernier (information sur les périodes antérieures et postérieures transmises aux chercheurs concernés).

La recherche sera coordonnée par un jeune chercheur post-doctorant qui sera recruté pour la rentrée universitaire 2020-2021, sur financement régional.

Concernant le réseau viaire, les recherches s'intéresseront au massif du Morvan et à son articulation avec la vallée de l'Arroux, en se fondant sur une analyse systématique des fonds cartographiques, des photographies aériennes et des relevés LIDAR, ainsi que sur la répartition des sites archéologiques datés (information acquise lors du récolement de l'information initial et durant le programme).

Une carte des axes anciens du secteur, toute périodes confondues, sera élaborée avant d'engager une discussion sur la chronologie de chacun de ces derniers en se fondant sur toutes les sources disponibles (historiques, épigraphiques, toponymiques et archéologiques). Cette étude nécessitera une collaboration avec des chercheurs médiévistes et modernistes prévue dès la deuxième année (2021).

Des prospections avec détecteurs à métaux sur des axes anciens sont prévues durant les années 2020-2023, avec une attention particulière au sud de l'aire d'investigation du projet, afin de vérifier l'hypothèse d'une voie nord-sud reliant Bibracte à Toulon-sur-Arroux par le vallon du ruisseau de La Roche, le pied oriental du Mont Toleur, le pied occidental du Mont Dône, le vallon entre la Grande Montagne et la Montagne des Baudins, la crête de l'éminence de la Croix de Rozian et la vallée de la Somme (ill. 1). Cette hypothèse sera testée en réalisant des prospections sur les éminences que cette voie aurait reliées. Des prospections seront également conduites dans le vallon entre la Grande Montagne et la Montagne des Baudins, où la configuration et la nature du terrain (vallée resserrée en prairie) semblent idéales pour la repérer par l'emploi de détecteurs à métaux. Cette intervention permettra par la même de tester l'hypothèse que ce vallon ait été le théâtre de la « bataille de Bibracte » de 58 av. n.è., proposée par différents érudits régionaux (*cf. infra* : Volet 3).

VOLET 3

LA BATAILLE DE BIBRACTE (58 av. n.è.)

Thierry LUGINBÜHL, Professeur, université de Lausanne

Sources écrites, historique des recherches et des hypothèses

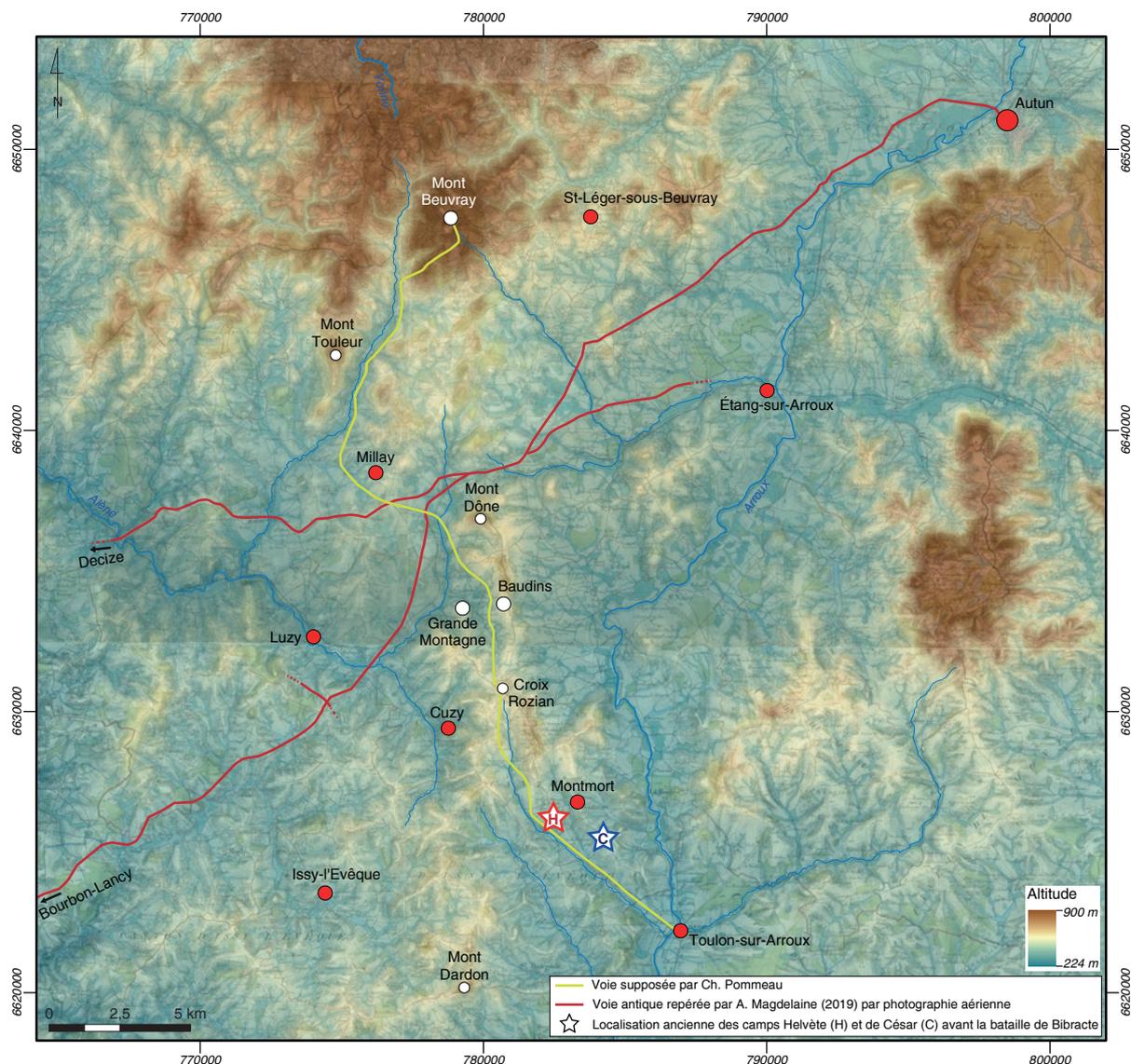
Les informations fournies par le livre I du *Bellum Gallicum* (BG I, 21-29) sur la localisation de la bataille qui a opposé César aux Helvètes et à leurs alliés en 58 av. n.è. peuvent être résumées en ces termes :

César, dont les troupes suivaient les Helvètes marchant en direction du sud-ouest, installe la veille de la bataille son camp à 15 lieues (27 km) de l'*oppidum* de Bibracte, certainement au sud de ce dernier. Inquiet

de son ravitaillement, le proconsul décide au matin d'abandonner la poursuite et se dirige en direction de Bibracte. Les Helvètes, pensant qu'il fuit, font demi-tour pour le poursuivre et le contraindre au combat. Réalisant cela, César investit une grande colline (désignée par les termes de *mons*, mais aussi de *iugum*, évoquant une crête), fait fortifier son sommet par ses deux nouvelles légions et ses auxiliaires et dispose ses quatre légions aguerries à mi-pente sur trois lignes (*acies triplex*). Les Helvètes se déploient sur un versant opposé aux troupes romaines, tentent de monter à l'assaut mais sont repoussés sur le sommet au pied duquel ils s'étaient mis en formation, situé à une lieue (1,5 km) de l'éminence investie par César. Les Boïens et les Latovices qui fermaient la marche des migrants attaquent sur le flanc droit des troupes romaines alors qu'elles progressent contre les Helvètes réfugiés sur leur colline. César ordonne une conversion de sa troisième ligne contre les arrivants qui permet de rétablir la situation, mais la bataille qui s'engage dans la plaine entre les deux collines demeure incertaine jusqu'au soir. Les Helvètes s'étant à nouveau retirés sur leur colline, César ordonne une attaque de nuit contre le camp de chariots des migrants, « *regroupé en un seul point* », sur une éminence proche. Ce dernier tombe tard dans la nuit, mais une part importante des Helvètes profite de la confusion pour s'enfuir.

Ces éléments ont conduit L.-N. Bonaparte et E. Stöffel à localiser le dernier camp de César avant la bataille dans le secteur de Toulon-sur-Arroux, précisément à 27 km du Mont Beuvray, sur la route que devaient suivre les migrants pour gagner la Saintonge (Bonaparte 1865). Leur analyse des sources et de la topographie micro-régionale les ont amenés à penser que César avait décidé d'emprunter la vallée de l'Arroux pour gagner Bibracte et que sa confrontation avec les Helvètes avait eu lieu au pied occidental de la colline de Montmort (vallée de l'Auzon, à environ 5 km de Toulon), au-delà de laquelle la topographie s'ouvre et ne correspond plus aux descriptions de César. Particulièrement peu documentées, les recherches de terrain réalisées par Stoffel à Montmort ont permis la mise au jour de fossés, interprétés sans preuve comme césariens, et auraient livré un « *charnier* », mais ne peuvent être considérées comme démonstratives. Les hésitations des rédacteurs de l'*Histoire de Jules César* se traduisent notamment par le fait qu'une première planche gravée pour la publication plaçait la bataille sur la rive opposée de l'Arroux (*Sur les traces de César*, 2002, p. 6, n° 3).

X. Garenne, dans son ouvrage publié en 1867 (p. 24-62 et pl. 1), situe lui aussi la bataille des Helvètes à Montmort et évoque un fossé qu'il découvrit dans un



1. Bibracte, Mont-Beuvray, Bibracte sous l'angle militaire. La bataille de Bibracte. Cartographie des hypothèses de Ch. Pommeau (2018) relatives à la bataille de Bibracte (fond BdAlti ©IGN et cartes d'Etat-Major ; DAO Bibracte / A. Meunier).

sondage ouvert «*peu de temps avant l'impression*» de son livre (p. 59-60). Stoffel est revenu lui-même plus tard sur la localisation proposée en 1865, faisant effectuer en 1886 des sondages sans réel résultat sur le site proposé par Garenne (Stoffel 1890 ; Flutsch 1991).

Cette absence de preuve formelle quant à la localisation de la bataille conduira différents érudits régionaux à remettre en question les conclusions des chercheurs de la fin du XIX^e siècle. R. Niaux publie en 1984 un article dans lequel il rejette l'hypothèse d'une localisation de la bataille à Montmort, avec pour principaux arguments que César n'aurait certainement pas disposé ses troupes dos à l'Arroux (qui aurait entravé une retraite éventuelle) et, surtout, que ce dernier, parti

à l'aube pour Bibracte, avait dû parcourir une dizaine ou une quinzaine de kilomètres avant d'être rejoint par les Helvètes. Montmort, situé à seulement 5 km de Toulon, ne pouvant convenir, le chercheur propose l'hypothèse d'un déroulement de la bataille dans le secteur du Mont Dône, à une quinzaine de kilomètres de Toulon (Niaux 1984).

Ces doutes sur la localisation de la confrontation conduisent le Musée national suisse de Zurich à organiser deux campagnes de prospection avec détecteurs à métaux et sondages afin de vérifier les hypothèses de E. Stoffel en 1986 et 1987 (Flutsch 1991). Les recherches intensives conduites dans la vallée de l'Arroux et sur les collines environnantes ne livrent aucun artefact poten-

tiellement en relation avec la bataille, mais permettent de retrouver l'un des fossés découverts sous Napoléon III, dont le comblement peut être attribué au II^e s. de n.è.

Les résultats non démonstratifs des opérations du Musée national suisse renforceront encore le rejet de l'hypothèse Montmort par les érudits régionaux. J.-C. Jacquet publie en 1992 un article dans lequel il identifie le massif de la Grande Montagne (Cuzy-Luzy) comme la colline investie par César (Jacquet 1992). Passionné par les chemins anciens et les aménagements anciens fossilisés dans le paysage (on lui doit notamment d'être le premier à avoir repéré le rempart « extérieur » de Bibracte ; Pommeau 1986), Ch. Pommeau souligne que la localisation de la bataille doit être appréhendée en relation avec le réseau routier ancien. De ce point de vue, on sait que l'ensellement situé entre Millay et le mont Dône, à l'interfluve de l'Arroux et de l'Alène, constitue un noeud important du réseau routier antique à partir duquel deux voies divergent vers l'est et le nord-est en direction d'Étang-sur-Aroux et d'Autun, et deux autres vers l'ouest et le sud-ouest en direction de Decize et Bourbon-Lancy (voir Magdelaine 2019 pour des précisions sur leur tracé ; notre ill. 1). Il suggère également que l'importance de ce noeud est renforcée par une voie nord-sud qu'il présume entre Toulon-sur-Aroux et Bibracte, par le vallon de la Somme, la crête conduisant à l'éminence de Rozian, puis le vallon entre la Grande Montagne et la Montagne des Baudins (Pommeau 1969). C'est dans ce secteur qu'il localise la bataille. Selon lui, la Grande Montagne (au sens large) offre un versant régulier et presque rectiligne de près de 2 km, qui conviendrait parfaitement au déploiement de quatre légions (alors qu'aucune éminence ne présente ces caractéristiques à Montmort). Son sommet est relativement plat et pourrait être celui fortifié par César.

La Montagne des Baudins, qui fait face à la Grande Montagne à l'est, est à la distance indiquée par César (1,5 km) pour l'éminence au pied de laquelle les Helvètes se sont mis en formation, puis se sont réfugiés. La plaine entre les deux monts est assez vaste pour les longs combats évoqués par les Commentaires et la topographie expliquerait pourquoi César n'a pas vu arriver les Boïens et les Latovices sur son flanc droit (voie depuis le sud masquée par une petite colline).

Supposé être le site du camp de chariots helvètes, l'éminence tabulaire de la Croix de Rozian est à une distance de la Grande Montagne qui conviendrait au déroulement de la bataille (3,5 km). Ce sommet est suffisamment vaste et plan pour avoir accueilli le campement des migrants et la toponymie y atteste la présence d'une source importante. En 2018, il publie

un ouvrage à compte d'auteur pour présenter ses thèses et ses arguments (Pommeau 2018).

En revanche, on ne peut pas suivre ce dernier auteur dans sa tentative de cartographie des vestiges d'ouvrages militaires antiques liées à la bataille, puisque les tracés qu'il retient, fort nombreux, correspondent sans exception à des rideaux de culture fossiles dont la forme est à l'évidence issue des travaux agricoles du dernier millénaire, sans aucun indice qui puisse laisser envisager qu'ils reprennent le tracé de levées de terre plus anciennes.

Localisation de la bataille de Bibracte : programme et calendrier de travail

La question de la localisation de la bataille de Bibracte est directement liée à celles des axes régionaux et, plus précisément, de ceux reliant Toulon-sur-Aroux à Bibracte à l'époque de la guerre des Gaules. S'il ne fait guère de doute qu'un cheminement par la trouée de l'Arroux pour atteindre Bibracte par l'est ait été possible, l'existence d'une voie plus directe permettant de gagner Bibracte depuis l'ouest par la Croix de Rozian, le Mont Dône puis la vallée de La Roche supposée par Ch. Pommeau (2018) pourrait expliquer l'absence de résultats des recherches dans le secteur de Montmort. Les hypothèses que cette voie ait existé, qu'elle ait été empruntée par César pour rallier Bibracte et qu'elle ait été le théâtre de la bataille de ce dernier contre les Helvètes seront testées par une opération de prospection de diagnostic dès la première année du projet. Cette prospection se concentrera dans le vallon entre la Grande Montagne et la Montagne des Baudins, où la configuration et la nature du terrain (vallée resserrée en prairie) semblent idéales pour l'emploi de détecteurs à métaux. Un résultat négatif concernant la bataille permettrait de lever l'hypothèque des hypothèses révélées par l'ouvrage de Ch. Pommeau qui y situe les principaux affrontements. Un résultat positif, quant à lui, conduirait à la poursuite ultérieure des investigations de terrain dans ce secteur, conduisant à leur terme à un premier diagnostic étayé. Par ailleurs, des découvertes en relation avec la bataille rendront peut-être nécessaire l'acquisition d'un relevé LIDAR complémentaire de celui levé en 2019 sur le territoire du Parc naturel régional du Morvan du secteur, dans la mesure où on ne sait pas, à la date où cette note est écrite, si le secteur situé juste au-delà du périmètre du Parc a été couvert.

Les opérations seront conduites par une équipe de l'Université de Lausanne dirigée par le professeur Th. Luginbühl (Institut d'archéologie et des sciences de l'Antiquité) et comprenant notamment P. Brand

(doctorant chercheur : encadrement méthodologique des prospections, SIG), M. Demierre (docteur, chargé d'enseignement : mobilier métallique), S. Barrier (docteur, chargée d'enseignement : mobilier céramique, approches statistiques), J. Bernal (responsable technique, repérages de terrain), ainsi que deux assistants chargés de la coordination et de l'enregistrement de l'information de terrain (L. de Kalbermatten) ainsi que de la gestion des artefacts mis au jour (L. Glardon). Si les découvertes y incitent, des étudiants déjà formés à l'exploitation de données de prospection pourront être intégrés à cette équipe dans le cadre de mémoires de master ou de travaux de spécialisation.

Objectifs pour 2020

Récolement de l'information existante

- Collection (scan) et commentaire de tous les travaux relatifs à la bataille.
- Récolement de l'information archéologique et toponymique sur l'axe présumé Bibracte – Mont Touleur – Mont Dône – Rozian – Toulon-sur-Arroux.
- Repérages systématiques sur le même axe.
- Élaboration d'une base de données et d'une interface SIG.

Recherches de terrain

- Prospection de diagnostic avec détecteurs à métaux entre Grande Montagne et Montagne des Baudins (10 ha, opération de deux semaines).
- Repérages systématiques (avec relevés photographiques) sur l'axe Mont Touleur – Mont Dône – Rozian – Toulon-sur-Arroux.

Objectifs pour 2021-2023

- Si le diagnostic réalisé lors de la première année entre la Grande Montagne et la Montagne des Baudins se révèle positif, poursuite de prospections dans ce secteur et celui de la Croix de Rozian afin d'établir une évaluation globale (cartographie des secteurs investigués et des artefacts de toutes périodes mis au jour).
- Demande de financement d'un relevé LIDAR du secteur (Mont Dône à l'éminence de Rozian) auprès d'organismes suisses et, en cas de succès, exploitation de ce dernier.
- Collaboration à des prospections avec détecteurs à métaux sur le Mont Dône, le Mont Touleur et le Mont Dardon dans le cadre des travaux du deuxième volet du programme (*cf. supra*) afin de préciser la chronologie de leurs occupations et fréquentations.

- Élaboration d'une synthèse sur les acquis du programme et évaluation des perspectives.

Pour l'heure, ces travaux de terrain légers sont envisagés dans le cadre du programme de recherche sur le Mont Beuvray. Si une fouille devait être envisagée à la suite des prospections, celle-ci devrait se faire dans le cadre d'une programmation spécifique portée par l'université de Lausanne (tout en maintenant un partenariat étroit avec Bibracte).

Méthodes de prospection envisagées (P. Brand)

Les options méthodologiques et techniques ici synthétisées ont été développées avec l'objectif de repérer et documenter des anomalies de surface, de découvrir du mobilier permettant de préciser la chronologie et la nature du site en évitant de percer des niveaux en place et identifier l'ampleur d'éventuels pillages antérieurs.

La première étape d'une telle démarche consiste à exploiter les ressources précédemment citées pour identifier des anomalies, les perturbations modernes, et ainsi les zones les plus propices à la prospection pédestre en tenant compte des objectifs scientifiques, des moyens à disposition et des contraintes du terrain (autorisations d'accès – sachant qu'on pourra s'appuyer sur les contacts déjà pris par M. Pommeau –, débroussaillage possible, accès dangereux...).

À ce stade, les surfaces à investiguer sont divisées en unités de prospection (UP) cohérentes topographiquement (versant, replat, crête) ou archéologiquement (potentiel fossé et ses abords directs, périmètre autour d'une anomalie). Ces UP définies en amont sont complétées par d'autres UP créées sur le terrain pour documenter, par exemple, une anomalie observée au sol, une concentration particulière ou pour segmenter davantage un secteur si besoin.

Chaque UP fait l'objet d'une fiche descriptive permettant d'en géolocaliser la surface, de décrire les anomalies et le terrain (végétation, pollution, nature des sédiments de surface, profondeur estimée des sédiments si le substrat affleure) et surtout de détailler les travaux qui y ont été menés (*cf. infra*).

Les parcelles ainsi sélectionnées sont d'abord sondées par un premier balayage, avec et sans détecteur, de manière à pouvoir identifier la résistivité du sol, ses inclusions naturelles et l'ampleur des pollutions anthropiques.

C'est en fonction de ces facteurs que sont alors précisés les modalités de détection et les réglages des

appareils. Il s'agit notamment de définir le maillage des passages : passages *systématiques* de manière à ce que l'intégralité de la surface ait été balayée au moins avec deux angles différents ou *aléatoires*, c'est-à-dire que, sur une surface donnée, les prospecteurs balayent la zone sans suivre un parcours régulier, méthode préférée sur un terrain encombré ou fortement pollué.

Quel que soit le maillage choisi, le but reste le même : prélever des éléments analysables en surface ou dans la couche végétale superficielle de manière similaire sur toute la surface définie par l'UP.

En principe, toute prospection avec détecteur s'effectue en *tous métaux*, à savoir sans discrimination d'alliages. Mais dans un contexte particulier (sol très ferreux, pollutions d'agrafes de caisses agricoles ou de fils de fer), une partie du spectre ferreux peut être discriminée, ce qui permet d'obtenir tout de même un signal intelligible, au risque de perdre quelques objets ou fragments d'objet de petits modules (clous de chaussure notamment).

Les détecteurs modernes permettent de situer l'emplacement des signaux avec une précision centimétrique dans l'horizontalité et d'en estimer la profondeur. Les objets sont prélevés dans une motte tronconique effritée à la main. La profondeur maximale atteinte par les modèles de détecteurs utilisés est de 15-20 cm pour un objet de 1 à 8 cm, mais pour éviter d'entamer une couche sous-jacente à l'humus, une limite de 15 cm de profondeur maximale de prélèvement est fixée.

Plusieurs cas de figure impliquent de renoncer à "creuser" un signal : si le risque de percer un niveau en place est avéré (empierrement, surface arasée, au pied de maçonneries...), si le signal indique une grande ou longue masse métallique ou si une concentration particulière de signaux est détectée sur une petite surface. Dans ces cas, les anomalies sont géolocalisées et une autre approche doit être envisagée (sondage ou objets prélevés dans un bloc plâtré).

Sur le terrain, les objets d'intérêt archéologique (au sens large) sont individualisés avec une étiquette comportant la zone de découverte (Unité de Prospection, UP) définie en amont, le nom de son découvreur et ses coordonnées GPS grâce à un système léger GLONASS (précision de 3 à 5 m).

Les objets n'intéressant pas l'archéologie (déchets modernes et éléments de quelques dizaines d'années) sont eux regroupés dans un seul contenant portant le numéro d'UP. La pertinence de la sélection (individualisés ou lots) dépend de l'expérience du prospecteur. En

cas de doute, les prélèvements sont individualisés puis triés à l'aval (ce qui ne pose pas de problèmes de numérotation, les objets n'étant pas numérotés sur le terrain, cf. infra).

En phase d'analyse préliminaire, les objets individualisés sont tout d'abord grossièrement nettoyés (enlèvement de la terre sans altérer la surface de l'objet), puis triés de manière à éliminer ceux d'entre eux qui n'intéressent pas l'archéologie. Même si les corpus des mobiliers prélevés lors d'une campagne de prospection avec détecteur sont essentiellement métalliques, toute autre catégorie de mobilier est également prise en considération.

Les objets conservés sont alors numérotés de 1 à n par unité de prospection et se voient ainsi attribuer leur dénomination définitive. Ils font alors l'objet d'une analyse préliminaire, avec une méthode similaire à un corpus issu de fouilles à Bibracte, dont voici les principales étapes:

- inventaire sur BdB (base de Bibracte), et sur un tableau externe (incluant les spécificités liées à la prospection et au SIG)
- photographie « de travail » de l'ensemble du corpus (par l'équipe)
- dessin d'une sélection de pièces
- étude qualitative par objet ou par lot d'objets similaires (p. ex. clous de menuiserie). Des fenêtres peuvent être ouvertes dans la corrosion par microsablage lorsqu'elles sont nécessaires pour l'identification de l'objet.
- sélection des éléments nécessitant une stabilisation/restauration (urgente ou à long terme)
- identification des marqueurs chronologiques
- mise à jour des inventaires

BIBLIOGRAPHIE

- Amoroso, Dellea 2005a** : AMOROSO (H.), DELLEA (Y.). — *Dynamique et occupation du territoire dans les environs du Mont Beuvray, une approche par les systèmes d'information géographique*. Mémoire de master de l'Université de Lausanne (T. Luginbühl dir.), 2005.
- Amoroso, Dellea 2005b** : AMOROSO (H.), DELLEA (Y.). — « L'occupation du territoire dans les environs du Mont Beuvray. Une approche par les systèmes d'information géographique ». In : GUICHARD (V.) dir. — *Programme triennal 2003-2005 de recherche sur le mont Beuvray, rapport intermédiaire 2005*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2005, p. 283-287.
- Barral, Guillaumet 2000** : BARRAL (Ph.), GUILLAUMET (J.-P.). — Le processus d'urbanisation en pays éduen : un état de la question. In : GUICHARD (V.) SIEVERS (S., URBAN (O.-H.) (ed.). — *Les processus d'urbanisation à l'âge du Fer. Actes du colloque de l'Arbeitsgemeinschaft Eisenzeit bei den Deutschen Verbänden für Altertumsforschung, Centre Archéologique Européen du Mont Beuvray, 8-11 juin 1998*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2000, p.65-72.
- Barral, Nouvel 2012** : BARRAL (P.), NOUVEL (P.). — La dynamique d'urbanisation à l'âge du Fer dans le Centre-est de la France (Bourgogne - Franche-Comté) : bilan des acquis récents et étude de cas. In : SIEVERS (S.), SCHÖNFELDER (M.) (ed.). — *L'âge du Fer entre la Champagne et la vallée du Rhin. La question de la proto-urbanisation à l'âge du Fer. 34ème colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg (D), 13-16 mai 2010*. Aschaffenburg : RGK, RGZM et AFEAF, 2012, p. 139-164.
- Bonaparte 1965** : [BONAPARTE (L.-N.)]. — *Histoire de Jules César*. Paris : Imprimerie nationale, 1865-1866. [rééd. Paris : Errance, 2000].
- Bulliot 1956** : BULLIOT (J.-G.). — *Essai sur le système défensif des Romains dans le pays éduen*. Paris : Dumoulin / Autun : Dejussieu, 1856, 256 p.
- Chevassu en cours** : CHEVASSU (V.) - Étude comparative de l'évolution du peuplement médiéval et des paysages en contexte de moyenne montagne : les cas du Morvan et du haut Jura central. *Thèse de doctorat sous la responsabilité d'E. Gauthier et P. Nouvel*, encours.
- Chevrier 2009** : CHEVRIER (S.). — Les enceintes pré-médiévales du Nivernais-Morvan : de la documentation ancienne aux prospections récentes. *Revue Archéologique de l'Est*, 58, 2009, p. 133-174.
- Fichtl 2010** : FICHTL (St.) dir. — *Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*. Actes de la table ronde organisée par l'UMR 7044 de Strasbourg, l'UMR 6173-CITERES de Tours et Bibracte, à Glux-en-Glenne les 11 et 12 octobre 2006. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2010, 364 p., 304 ill., 8 pl. couleur h.t. (collection Bibracte ; 19).
- Flouest 2008** : FLOUEST (J.-L.) — Annexe 2 : Indices d'une occupation militaire romaine sur la nécropole de la Croix du Rebout. In : POUX (M.) dir. — *Sur les traces de César. Militaria tardo-républicains en contexte gaulois. Actes de la table ronde de Bibracte, Centre archéologique européen (Glux-en-Glenne, 17 octobre 2002)*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2008, p. 137-140 (Bibracte ; 14)
- Flutsch 1991** : FLUTSCH (L.). — La localisation de la bataille de Bibracte : historique et bilan des recherches récentes. *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 48, 1991, p. 38-48.
- Gabillot et al. 2016** : GABILLOT (M.), CHEVRIER (S.), BOHARD (B.) - Le Morvan à l'Âge du Bronze : dynamique d'occupation d'après les données archéologiques. *Revue archéologique de l'Est*, 65, 2016, p. 279-288.
- Garenne 1867** : GARENNE (X.). — *Bibracte*. Autun : Duployer, 1867.
- Girault 2013** : GIRAULT (J.-P.) — *La Fontaine de Loulié au Puy d'Issolud. Le dossier archéologique du siège d'Uxellodunum*. Glux-en-Glenne, Bibracte, 2013, 176 p. (Bibracte ; 23).
- Goguy et al. 2002** : GOGUEY (R.), GUILLAUMET (J.-P.), NIAUX (R.), L'environnement archéologique du Mont-Beuvray. In : MARANSKI (D.) / GUICHARD (V.) — *Les âges du Fer en Nivernais, Bourbonnais et Berry oriental. Regards européens sur les âges du Fer en France. Actes du XVIIe colloque de l'AFEAF, Nevers, mai 1993*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2002, p.337-344 (Bibracte ; 6).
- Gruel, Popovitch 2007** : GRUEL (K.), POPOVITCH (L.) — *Les monnaies gauloises et romaines de l'oppidum de Bibracte*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2007, 384 p. (Bibracte ; 13).
- Guichard et al. 2018** : GUICHARD (V.), MEUNIER (A.), Paris (P.). — Chronique des recherches sur le mont Beuvray 2013-2016. *Revue archéologique de l'Est*, 67, 2018, p. 151-211.
- Guillaumet 2003** : GUILLAUMET (J.-P.) - Le Beuvray avant Bibracte, une montagne inhabitée ?, In : FICHTL (S.). — Dossier : Les oppida du Nord-est de la Gaule à La Tène finale. *Archaeologia Mosellana*, 5, 2003, p 215-221
- Jacquet 1992** : JACQUET (J.-C.). — Passage et défaite des Helvètes dans notre région. *Bulletin des Amis du Dardon*, 1992.
- Krausz 2018** : KRAUSZ (S.). — L'art de la fortification celtique : architecture et ingénierie des systèmes défensifs. In : VILLARD-LE-TIEC (A.). — *Architectures de l'âge du Fer en Europe occidentale et centrale. Actes du 40e colloque international de l'AFEAF, Rennes, du 4 au 7 mai 2016 (Archéologie & culture)*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2018, p. 239-255.

Krausz S. à paraître : Les remparts de l'âge du Fer ont-ils été construits pour la guerre ou pour la paix ? In : **Gruat et al.** *Les espaces fortifiés à l'âge du fer en Europe, 43e colloque de l'AFEAF, Le Puy-en-Velay 2019*. A paraître.

Magdelaine 2019 : MAGDELAINE (A.). — Archéologie aérienne : voies antiques de la Loire à l'Arroux. In : Actes des Journées régionales de l'archéologie, Dijon 23-24 novembre 2018. Dijon : Direction régionale des affaires culturelles, 2019, p. 75-84.

Martineau et al. 2011 : MARTINEAU (M.), LINTON (J.), AFFOLTER (J.), FRANCISCO (S.), SALIGNY (L.), BASSET (L.) – Le Néolithique du Morvan : état des connaissances. *Revue archéologique de l'Est*, 60 | 2011, p. 5-44.

Milcent et al. à paraître : MILCENT P.-Y.), COUDERC (Fl.), DELRIEU (F.), AUXERRE-GERON (Fl.-A.), BARRAL (Ph.), BASSET (C.), BENEZET (J.), BERNARD (L.), BERTONCELLO (Fr.), BLANQUAERT (G.), CARRARA (St.), CHEVRIER (S.), COLIN (A.), CHEVILLOT (Chr.), CURE (A.-M.), DEBERGE (Y.), DEDET (B.), DUFAY-GAREL (Y.), DUMAS (A.), DURAND (E.), DUVAL (H.), FELIU (Cl.), GAILLARD (C.), GARDES (Ph.), GIRAUD (P.), GOMEZ DE SOTO (J.), GORGUES (A.), GRUAT (Ph.), HIRIART (E.), HOUDUSSE (B.), ISOARDI (D.), KURZAJ (M.-C.), LALLEMAND (D.), LANDOLT (M.), LARUAZ (J.-M.), LE DREFF (Th.), LE GOFF (E.), MAITAY (Chr.), MALRAIN (Fr.), MARTINAUX (L.), NILLESSE (O.), NOUVEL (P.), PEFAU (P.), REMY (J.), SARRAZIN (A.), SEJALON (P.), SOLER (M.), VENCO (Cl.), VERDIN (Fl.), VERNIOLES (J.), WALTER (M.). — Les établissements de hauteur fortifiés en France (XXII^{ème} av. n.è.-I^{er} s. de n.è.) : esquisse d'un état de l'art. In : GRUAT (Ph.). *Actes du colloque de l'Association Française pour l'Etude de l'Âge du Fer*. Le Puy, mai 2019, à paraître dans la *Revue Archéologique de Narbonnaise* en 2020.

Nouvel 2007 : NOUVEL (P.) GRAZI (Chr.) coll. – Tonnerre / Tornodorum. Genèse et développement d'une agglomération gallo-romaine. *Bulletin de la Société Archéologique et Historique du Tonnerrois*, 56, 2006 (2007), p. 7-36.

Nouvel 2015a : NOUVEL (P.). – Avant Vautheau : état des données sur le peuplement antique entre Arroux et Morvan. In : CHEVASSU (V.), DESVIGNES (M.). — *Le château et la seigneurie de Vautheau, en Autunois. Histoire, architecture et archéologie*. Centre de Castellologie de Bourgogne, Dijon, 2015, p. 15-22.

Nouvel 2017a : NOUVEL (P.). — Chapitre 14, le Centre-est de la France. In : REDDÉ (M.). — *Gallia Rustica, I*. Bordeaux : Fédération Aquitania, 2017, p. 683-732.

Nouvel 2017b : NOUVEL (P.). — Étudier les réseaux de peuplements ruraux grâce à l'apport croisé des prospections terrestres, aériennes et des dépouillements orthophotographiques. L'exemple des zones ateliers de l'Avallonnais et de l'Autunois Morvan, In : RICHARD (A.). — *Journées régionales de l'archéologie de Bourgogne Franche-Comté, Besançon, 24-25 novembre 2017, SRA Bourgogne-Franche-Comté*. Besançon, 2017, p. 13-18.

Nouvel et al. 2017a : NOUVEL (P.), VENAULT (S.). — Les agglomérations du Centre-Est de la Gaule. Quel devenir durant l'Antiquité tardive ?, In : KASPRZYK (M.), MONTEIL (M.). — Dossier : Agglomérations, vici et castra du Nord de la Gaule entre Antiquité et début du haut Moyen-Âge. *Gallia*, 74.1, 2017, p. 61-89.

Nouvel et al. 2017b : NOUVEL (P.), CHEVASSU (V.), IZRI (S.), LOIRE (M.), POITOUT (B.), THIVET (M.). — Les opérations de prospections inventaires menées par l'UMR 6249 Chrono-environnement en Bourgogne. Résultats de la campagne 2015. In : LABAUNE (Y.), Tisserand (A.). *Journée d'Actualité archéologique en territoire éduen, Actes de la journée du 8 avril 2016*. Autun, Service archéologique de la Ville d'Autun, 2017, p. 7-16.

Nouvel, Thivet 2016 : NOUVEL (P.), THIVET (M.). — De la période laténienne à l'époque romaine en territoire éduen : permanence et ruptures dans les réseaux d'occupation rurale. In : MALRAIN (Fr.), BLANQUAERT (G.). — L'évolution des sociétés gauloises du second âge du Fer, entre mutations internes et influences externes, Actes du 38^{ème} colloque de l'AFEAF, Amiens, 28 mai – 1er juin 2014. *Revue Archéologique de Picardie*, (numéro spécial 30) Amiens, 2016, p. 297-302.

Niaux 1984 : NIAUX (R.). — Réflexions sur la 'bataille des Helvètes. *Mémoires de la Société Eduenne*, LIV, fasc. 4, 1984, p. 263-278.

Olivier 1983 : OLIVIER (L.). — Le Haut-Morvan romain : voies et sites. Dijon : *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est* (RAE, suppl. ; 4), 1983.

Pernet et al. 2008 : PERNET (L.), POUX (M.), TEEGEN (W.-R.), FLOUEST (J.-F.). — Militaria gaulois et romains sur l'oppidum de Bibracte, Mont Beuvray (Nièvre). In : POUX (M.) dir. — *Sur les traces de César. Militaria tardo-républicains en contexte gaulois. Actes de la table ronde de Bibracte, Centre archéologique européen (Glux-en-Glenne, 17 octobre 2002)*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2008, p. 103-140 (Bibracte ; 14)

Pommeau 1969 : POMMEAU (Ch.). — Montmort, pour ou contre ? *Echos du Passé*, 14, 1969, p. 10-22.

Pommeau 1986 : POMMEAU (Ch.). — *Compte-rendu de recherches sur les chemins du Mont Beuvray et des environs, annexe 1, les mouvements de terrain longiformes des versants occidentaux et septentrionaux du mont Beuvray*. Moulins : Société Scientifique du Bourbonnais., 1986 (Document multigraphié consultable à la bibliothèque de Bibracte).

Pommeau 2018 : POMMEAU (Ch.). — *Luzy et Cuzy ou la fin du rêve helvète (58 av. J.-C.)*. [Moulins : l'Auteur, 2018].

Poux 2008 : POUX (M.) dir. — *Sur les traces de César. Militaria tardo-républicains en contexte gaulois. Actes de la table ronde de Bibracte, Centre archéologique européen (Glux-en-Glenne, 17 octobre 2002)*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2008, 462 p. (Bibracte ; 14)

Reddé 2018 : REDDÉ (M.) dir. — *L'armée romaine en Gaule à l'époque républicaine. Nouveaux témoignages archéologiques*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2018, 300 p. (Bibracte; 28).

Schubert 1999 : SCHUBERT (F.) — Deuxième partie : recherches sur le tracé des fortifications. In : BUCHSENSCHUTZ (O.), GUILLAUMET (J.-P.), RALSTON (I.) dir. — *Les remparts de Bibracte. Recherches récentes sur la Porte du Rebout et le tracé des fortifications*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 1999, p. 259-298 (Bibracte ; 3) [p. 281 : la porte B2 (porte de la Wivre) et sa condamnation ; p. 282 la porte B4 (Grandes Portes) et sa condamnation ; p. 276-277 et 287-288: évolution du tracé des voies desservies par les portes ; p. 287 : le rôle défensif plus affirmé de la fortification intérieure et l'hypothèse de son renforcement pour répondre à une menace].

Stoffel 1890 : STOFFEL (E.). — *Guerre de César et d'Arioviste et premières opérations de César en l'an 702*. Paris : Imprimerie Nationale, 1890.

Sur les traces de César 2002 : ANONYME. — *Sur les traces de César, enquête archéologique sur les sites de la guerre des Gaules*. Livret de l'exposition du musée de Bibracte. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2002, 34 p.

Urban 2010 : Urban (O. H.) — Bibracte - La poterne du Porrey. In : FICHTL (St.) dir. — *Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*. Actes de la table ronde organisée par l'UMR 7044 de Strasbourg, l'UMR 6173-CITERES de Tours et Bibracte, à Glux-en-Glenne les 11 et 12 octobre 2006. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2010, p. 167-174. (Bibracte; 19).



– 3 –

Publications
et diffusion des résultats de la recherche

Publications et diffusion de la recherche

SÉBASTIEN DUROST

Responsable de la cellule éditoriale, Bibracte

CHLOÉ MOREAU

Secrétaire de rédaction, Bibracte

PUBLICATIONS SUR BIBRACTE

Publications éditées en 2019

Ayache, Skowron 2019 : AYACHE (L.), SKOWRON (K.). — Une ville gauloise cachée dans la forêt – l'exploration et la mise en valeur de l'oppidum de Bibracte (France). In : Florkiewicz (I.), Wołoszyn (M.) dir. — *Gone with the Wind? Early Medieval Central Places in Today's Rural Areas. Between Research, Preservation and Re-Enactment*. Rzeszów : Rzeszów University, 2018 (*Analecta archaeologica ressoviensia* ; 13), p. 69-87. DOI : 10.15584/anarres.2018.13.4

http://www.archeologia.ur.edu.pl/wp-content/uploads/2019/08/AAR_13_-04_Aycje_Skowron-1.pdf

Ayache, Guichard 2019 : AYACHE (L.), GUICHARD (V.). — Archéologie, musée et territoires. *Culture et recherche*, 139, printemps-été 2019 (n° spécial : Archéologie entre ruptures et continuités), p. 61-63.

Barbau 2019 : BARBAU (Cl.). — *Romanisation et vie quotidienne. L'instrumentum de type italique en Gaule interne (II^e s. av. J.-C. – I^{er} s. ap. J.-C.)*. Drémil Lafage : Mergoïl, 2019 (Monographies Instrumentum ; 58). [cette étude s'appuie très largement sur les collections de Bibracte : 166 des 757 objets du catalogue].

Barral et al. 2019 : BARRAL (Ph.), FICHTL (St.), GUICHARD (V.), GUILLAUMET (J.-P.), JOLY (M.), THIVET (M.). — De Architectura Celtica : déclinaisons insolites du Murus Gallicus. In : ROMANKIEWCZ (T.), FERNÁNDEZ-GÖTZ (M.), BÜCHSENSCHUTZ(O.) dir. — *Enclosing space, opening new ground. Iron age studies from Scotland and mainland Europe*. Oxford : Oxbow books, 2019, p. 19-28.

Barral, Nouvel 2019 : BARRAL (Ph.), NOUVEL (P.). — Sanctuaires et lieux de mémoire en Gaule du Centre-Est, à la fin de l'âge du Fer et à l'époque romaine. In : GOLOSETTI (R.) dir. — *Mémoires de l'âge du Fer. Effacer ou réécrire le passé*. Paris : Hermann, 2019, p. 49-85. [1ères rencontres internationales de l'École européenne de protohistoire de Bibracte, 2012].

Estur 2019 : ESTUR (E.), DIZIN (J.), LACHAMBRE (A.), SOICHET (J.), BARRAL (Ph.) coll., JOLY (M.) coll., NOUVEL (P.) coll., THIVET (M.) coll. — La céramique des fouilles de la terrasse PC15. Quelques nouveaux ensembles de mobilier céramique à Bibracte. *SFECAG, Actes du Congrès de Maubeuge-Bavay, 30 mai - 2 juin 2019*, Marseille : SFECAG, 2019, p. 439-475.

Guichard, Vaginay 2019 : GUICHARD (V.), VAGINAY (M.) dir. — *Les modèles italiens dans l'architecture des II^e-I^{er} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*. Actes du colloque de Toulouse (2-4 octobre 2013). Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte ; 30), 512 p.

Luginbühl 2019 : LUGINBÜHL (Th.). — Les maisons de tradition méditerranéenne de Bibracte : techniques et matériaux, types architecturaux, organisation spatiale et fonctions. In : GUICHARD (V.), VAGINAY (M.) dir. — *Les modèles italiens dans l'architecture des II^e-I^{er} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*. Actes du colloque de Toulouse (2-4 octobre 2013). Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte ; 30), p. 421-440.

Rieckhoff, Hoppadietz 2019 : RIECKHOFF (S.), HOPPADIETZ (R.). — L'architecture pré-romaine aux abords de la basilique de Bibracte. In : GUICHARD (V.), VAGINAY (M.) dir. — *Les modèles italiens dans l'architecture des II^e-I^{er} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*. Actes du colloque de Toulouse (2-4 octobre 2013). Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte ; 30), p. 407-420.

Szabó et al. 2019 : SZABÓ (M.), TIMÁR (L.), SZABÓ (D.). — La basilique de Bibracte et son environnement. In : GUICHARD (V.), VAGINAY (M.) dir.— *Les modèles italiens dans l'architecture des II^e-I^{er} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*. Actes du colloque de Toulouse (24 octobre 2013). Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte ; 30), p. 389-406.

Szabó et al. 2018 : SZABÓ (M.), TIMÁR (L.), SZABÓ (D.). — Bibracte, the monumental complex on the Pâturage du Couvent. In : Borhy (L.) Dévai (K.), Tankó (K.) dir.— *Celto-Gallo-Roman. Studies of the MTA-ELTE Research Group for Interdisciplinary Archaeology*. Paris : L'Harmattan, 2018, p. 11-26.

Szabó 2018 : SZABÓ (D.). — Un ensemble clos de céramique (PCo 11540) provenant de l'état basilical de l'Îlot des Grandes Forges (Bibracte). In : Borhy (L.) Dévai (K.), Tankó (K.) dir.— *Celto-Gallo-Roman. Studies of the MTA-ELTE Research Group for Interdisciplinary Archaeology*. Paris : L'Harmattan, 2018, p. 27-34.

Publications soumises

Petrík et al. : PETŘÍK (J.), ADAMEKOVÁ (K.), PETR (L.), JOUFFROY-BAPICOT (I.), KOČÁR (P.), KOČÁROVÁ (R.), GOLÁŇOVÁ (P.), GUICHARD (V.). — Landscape evolution around the oppidum of Bibracte (Morvan, France) since the Late Iron Age to the Post-Mediaeval period (3th century BC–18th century AD). *Quaternary International* [soumis].

Goláňová : GOLÁŇOVÁ (P.). — The complex story of one ditch – contribution of a multidisciplinary study of ditch infill to the spatial organisation in oppidum Bibracte (Burgundy, France). *Plos One* [soumis].

MÉMOIRES UNIVERSITAIRES

Mémoires universitaires soutenus

Günther 2018 : GÜNTHER (Fl.). — *Erstellung von Computer-Animationen und dreidimensionalen Ansichten des Mont Beuvray (Frankreich), Bachelorarbeit*. München : Hochschule für angewandte Wissenschaften München, 2018.

Cette thèse traite de la combinaison des nuages de points et de la création d'un modèle informatique tridimensionnel de la zone de fouilles archéologiques Oppidum Bibracte au Mont Beuvray en France. Le but de la thèse de bachelor est de créer un modèle numérique de terrain (MNT) et d'obtenir un modèle 3D de la surface de la terre en interpolant l'information de hauteur. Les nuages de points capturés par balayage laser aéroporté (ALS) sont utilisés à cette fin. Afin de pouvoir comparer les modèles créés avec d'autres informations géographiques du Mont Beuvray, ceux-ci sont stockés dans un système de coordonnées de référence. Le chapitre 1 donne le problème et un aperçu des conditions d'acquisition des données.

La base de données est abordée dans la deuxième section. Il en résulte le processus défini pour la conversion dans le format défini pour la reproduction des informations de hauteur. Ceci est décrit dans les chapitres 3 et 4 consécutifs. L'évaluation des données et

l'analyse ont lieu au chapitre 5. Pour la visualisation de l'information d'élévation, différents produits sont utilisés dans les Sections six et sept. Le chapitre 8 explique comment le modèle 3D a été calculé pour différents utilisateurs et quelles sont ses fonctionnalités. La dernière section examine les résultats et évalue la disponibilité du modèle 3D pour différents groupes d'utilisateurs. Des impressions de la visualisation sont incluses dans l'annexe.

Mazille 2019 : MAZILLE (P.). — *Caractérisation des alliages cuivreux du I^{er} siècle av. J.-C. sur le site de PC14/PC15 à Bibracte (Nièvre/S.-et-L.) par spectrométrie de fluorescence des rayons X portable*. Dijon / Besançon : Université de Bourgogne / Université de Franche-Comté, Master 2 ASA, 2019 (multigraphié).

Principaux mémoires universitaires en cours au 31 décembre 2019

A. Fochesato (doctorant, Université Libre de Bruxelles et université de Bourgogne, sous la direction de L. Bavay et D. Vitali) — *Technologie, typologie et fonction de l'architecture en bois dans l'habitat urbain des oppida celtiques (II^e-I^{er} s. av. J.-C.) : le cas de Bibracte*. (Déposée en novembre 2019 ; soutenance publique le 28/02/2020).

R. Hoppadietz (doctorant, université de Leipzig, sous la direction de S. Rieckhoff). — *Processus de transformation urbaine et dynamisme spatial. Les mutations culturelles à la fin de l'âge du fer dans l'Oppidum de Bibracte - Mont Beuvray (Bourgogne, France)*. (Recherche engagée en 2013 ; soutenance visée en 2019)

A. Lachambre (doctorant, université de Bourgogne-Franche-Comté, sous la direction de Ph. Barral et Ph. Lanos). — *Chronologie de l'oppidum de Bibracte (Saône-et-Loire, Nièvre) : développements méthodologiques, confrontations et synthèse des données*. (Recherche engagée en 2016 ; soutenance visée en 2019).

L. Patoureau (licence, université de Lausanne, sous la direction de Th. Luginbühl et O. Girardclos) — *Les objets en bois travaillés du puits PS15 de la fouille du Theurot de la Roche*.

Q. Verriez (doctorant, université de Bourgogne-Franche-Comté, sous la direction de Ph. Barral, avec la mise en place d'une convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) avec Bibracte). — *Optimiser les processus d'acquisition, de traitement et de partage des données numériques d'un chantier archéologique*. (Recherche engagée fin 2018 ; soutenance visée en 2021)

INTERVENTIONS SCIENTIFIQUES SUR LE PROGRAMME DE RECHERCHE (LISTE NON EXHAUSTIVE)

- 03/04 : « About Celtic Feet: Iron Age metrology and planning », intervention d' Andrea Fochesato, Rémy Wassong et Katja Winger (Bruxelles/Strasbourg/Berlin) lors du colloque *Wert und Maß : Systeme*

ökonomischer und sozialer Differenzierung in der Eisenzeit tenu à Würzburg.

- 11/06 : « Archéologie : le trésor est noyé dans la brume des données, on cherche la lampe... ou une boussole » communication de Jean-Pierre Girard et Sébastien Durost à la journée MADICS à Paris.
- 27-29/09 : intervention d'Emilie Briand sur les verriers du couvent des Cordeliers du mont Beuvray, lors des 34^e journées de l'Association française pour l'archéologie du verre (AFAV), à Troyes
- 6/07 : « Das spätkeltische Oppidum Bibracte in Burgund », intervention de Sabine Rieckhoff au colloque *Städte der Kelten - Urbane Zentren der späten Eisenzeit* organisé par le Landesdenkmalamt Baden-Württemberg à Grabenstetten
- 6/11 : « Bibracte, une ville entre deux mondes », conférence publique de Vincent Guichard au musée Vésunna, Périgueux
- 22/11 : « Bibracte Numérique : Partage et réutilisation de données archéologiques et historiques par une description en RDF appuyée sur les référentiels et les normes du web sémantique », communication de Sébastien Durost, Jean-Pierre Girard et Matthieu Thivet au colloque *DataBFC2 / Science ouverte : initiatives et projets en Bourgogne-Franche-Comté*, à Dijon, <https://databfc2.sciencesconf.org/program>

OUVRAGES ÉDITÉS EN 2019 PAR BIBRACTE

La cellule éditoriale a fait aboutir en 2019 un nouveau volume dans la collection *Bibracte* et a créé une collection nativement numérique pour l'*École Européenne de Protohistoire de Bibracte* (eepb) avec la publication d'un premier volume sur l'archive ouverte HAL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/EEPB>

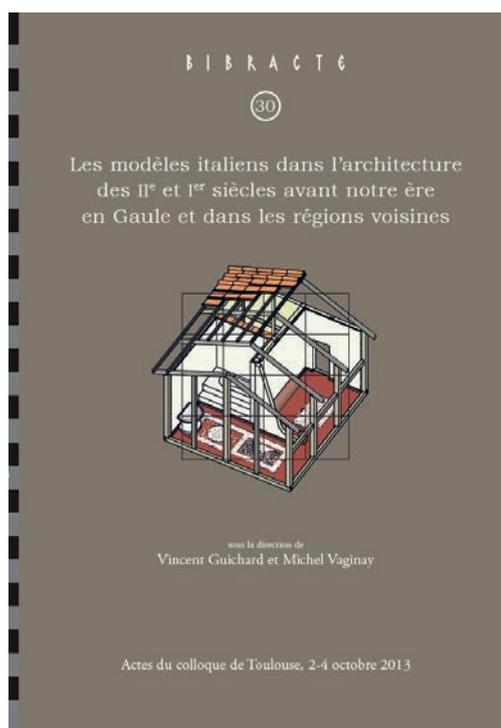
GUICHARD (V.), VAGINAY (M.) dir.— *Les modèles italiens dans l'architecture des II^e-I^{er} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*. Actes du colloque de Toulouse (2-4 octobre 2013). Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte ; 30, ISSN 1281-430X; 978-2-909668-98-7), 512 p., 324 ill.

L'idée de tenir le colloque a conjointement germé à Bibracte et Toulouse. De la vallée de la Garonne à la Bourgogne, divers confins de la Gaule Transalpine ont en effet livré au cours des deux dernières décennies des témoignages indiscutables d'architecture romaine antérieurs au règne d'Auguste, et même dans certains cas antérieurs à la guerre des Gaules. Il s'agit aussi bien d'exemples très précoces de l'utilisation de tuiles de couverture en terre cuite (dès avant la fin du II^e siècle avant notre ère à Lyon), que de constructions complètes comme le présumé *forum* de Bibracte ou encore les architectures découvertes récemment sur

l'*oppidum* de Vieille-Toulouse et dans les campagnes environnantes.

Souvent, de telles découvertes suscitent d'abord l'incrédulité, mais l'enrichissement régulier du dossier, qui va de paire avec un argumentaire chronologique toujours mieux étayé, oblige à se rendre à l'évidence : l'ancienne Gallia Comata a connu une étape d'emprunts à l'architecture méditerranéenne qui précède la municipalisation augustéenne. C'est donc le souci de mettre en perspective ces découvertes qui a suscité le colloque, qui voulait ainsi offrir l'opportunité de passer en revue les vestiges d'architecture romaine présumés antérieurs à la grande phase d'urbanisation qui démarre, en Gaule, à la fin du I^{er} siècle avant notre ère, et de réexaminer leur datation au vu des dernières découvertes, dans une approche beaucoup plus factuelle que théorique : la confrontation de corpus régionaux.

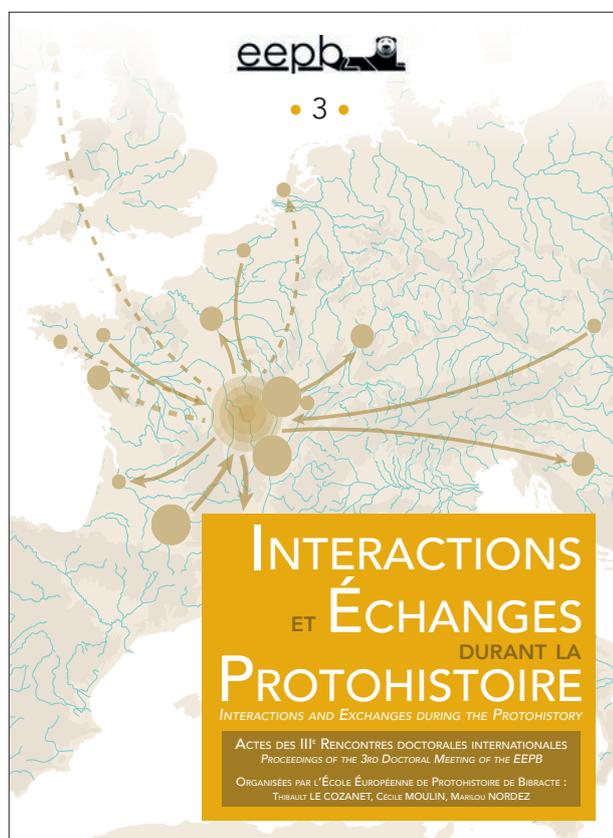
Il apparaissait nécessaire de rassembler l'ensemble de l'information disponible et d'élargir le champ géographique pour comparer le rythme des emprunts mais aussi pour mieux identifier les différents scénarios d'emprunt. C'est ainsi que ce volume balaie une bonne partie de l'espace occidental de l'Empire : la Gaule cisalpine, l'Hispanie citérieure, les Gaules bien sûr, les confins nord-alpins, sans oublier de commencer par un rappel circonstancié de la vaste rénovation urbaine qui affecte l'Urbs entre le III^e et le I^{er} siècle avant notre ère. L'ouvrage comporte 29 contributions.



LE COZANET (TH.), MOULIN (C.), NORDEZ

(M.) dir. — *Interactions et échanges durant la protohistoire : Actes des III^e rencontres doctorales internationales*. Glux-en-Glenne : Bibracte, 2019. (Bibracte EEPB ; 3 ; 978-2-490601-02-8). [<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02307965>]

Cette thématique, proposée lors des III^e Rencontres en 2017 a regroupé un ensemble de doctorants, post-doctorants et chercheurs. Les différentes présentations ont contribué à l'analyse des liens qu'entretiennent les groupes humains à différentes échelles, que ces relations soient d'ordre matériel, économique, politique, social, ethnique et/ou culturel. L'essor constant des sciences exactes dans la recherche en archéologie (archéométrie, systématisation des données, traitements géographique et statistique, etc.) alimente la réflexion sur la nature, le fonctionnement, l'importance et les impacts de ces échanges sur les sociétés protohistoriques, dans des territoires variés. À travers la question des interactions durant les âges des Métaux, cette publication a pour but d'alimenter les échanges entre spécialistes (confirmés ou en devenir) de la Protohistoire européenne, en vue de discuter, confronter et mettre en perspective des méthodes, points de vue, raisonnements et résultats. L'ouvrage comporte 22 contributions.

**OUVRAGES EN PRÉPARATION****Parutions prioritaires**

L'année écoulée aura permis d'avancer notablement sur trois projets de publication qui concernent directement le programme de recherche sur le mont Beuvray, et dont la parution est raisonnablement attendue 2020.

Le premier ouvrage concerne **la vaisselle céramique à Bibracte: système d'analyse et ensembles de référence** (Sylvie Barrier, Thierry Luginbühl, Philippe Barral dir.). La finalisation de ce volume est programmée pour le premier semestre 2020. La publication se fera sur papier doublé d'une version numérique. L'état d'avancement de ce chantier est à retrouver dans la contribution de Sylvie Barrier à ce rapport (*cf. supra*, La céramique). Les sept premiers chapitres sont maquetés, les deux derniers chapitres sont en cours d'écriture/relecture.

Le second dossier concerne la publication de la thèse de Carla Backhaus portant sur **les fibules de Bibracte**. La future publication s'articulera en deux parties : une synthèse en français expliquant la méthodologie retenue et présentant les principaux résultats de cette recherche, suivie d'une version allemande allégée des quatre volumes de la thèse en lien avec un référentiel numérique permettant d'accéder aux données. La partie allemande et le référentiel numérique, qui ont été validés scientifiquement en Allemagne en fin d'année 2019, sont prêts à être maquetés. Au même moment, l'auteur a transmis une première version de sa synthèse en français. Celle-ci est en relecture et nécessitera quelques ajustements prévus dans le premier semestre 2020. L'ensemble pourra alors être maqueté après validation par le comité de lecture du conseil scientifique.

Le troisième projet concerne un recueil d'articles autour de **la pierre à Bibracte** (Luc Jaccottet dir.). Ce volume ambitieux intègre des contributions de François Boyer, Pierre Constant, Florent Delencre, Nicolas Delferrière, Gilles Fronteau, Jean-Pierre Garcia, Benjamin Girard, Tatjana M. Gluhak, Maxence Pieters et Geert Verbrugge. Organisé sous la forme d'un recueil d'articles, il contient notamment une synthèse sur les approvisionnements ainsi que des synthèses sur les différentes utilisations de ce matériau au sein de l'*oppidum*. Le directeur de publication coordonne avec l'aide de la cellule éditoriale le travail des différents auteurs. L'année 2019 aura été consacrée à la poursuite de la constitution du corpus normalisé de référence des roches utilisés à Bibracte qui se présentera sur un modèle similaire à celui que Sylvie Barrier propose pour la céramique. L'ensembles

des auteurs travaillent à leur texte afin de finaliser cet ouvrage en 2020.

Il est à noter que le mode opératoire mis en place en relation étroite avec les auteurs, l'équipe de Bibracte et la cellule éditoriale pour ces trois volumes permet de régler les éventuels problèmes le plus tôt possible, que ce soit au niveau des synthèses, des inventaires, de l'enregistrement dans la base de données de Bibracte *bdB*, et dans la mise aux normes éditoriales des photographies et des illustrations. Pour ces volumes, les manuscrits remis seront prémaquettés et par conséquent publiables rapidement après évaluation, et la donnée source sera accessible sur les serveurs de Bibracte au profit de la communauté du programme de recherche.

Autres dossiers en cours

2019 aura vu l'achèvement en fin d'année de la thèse de doctorat qu'Andrea Fochesato a consacrée à l'architecture en bois de Bibracte. Ainsi que l'a validé le conseil d'administration au printemps 2019, Andrea vient renforcer l'équipe de Bibracte dès janvier 2020 en prenant notamment en charge deux dossiers de publication prioritaires, celui du fascicule Mont-Beuvray de la Carte archéologique de la Gaule et celui de la fouille de l'université de Bologne à la Pâturage du Couvent.

Fascicule de la Carte archéologique de la Gaule

La préparation de cette publication a été mise en chantier en 2013. Le sommaire a été ajusté de façon à ce que ce volume puisse servir d'introduction à un corpus documentaire en cours de publication sur support électronique dans le cadre du projet *Bibracte numérique* (cf. *supra*). Les parties principales de ce fascicule, qui reprendront une bonne partie du travail de thèse d'Andrea, seront un catalogue commenté des chantiers de fouille ouverts sur le site, un atlas des unités d'architecture et un catalogue commenté des études spécialisées.

Fouille de l'université de Bologne à la Pâturage du Couvent (E. Camurri, R. Roncador, D. Vitali dir.)

Ce dossier, dont le manuscrit a été déposé depuis de nombreuses années déjà, est resté encore en suspens cette année. Le recrutement d'Andrea Fochesato permet de rouvrir cet ancien dossier avec pour objectif d'alléger le manuscrit original, trop volumineux actuellement, en créant un *Référentiel numérique* et en actualisant la base de données *bdB*. Ce dossier est prioritaire, mais il n'est encore pas possible d'envisager une date de parution.

Fouille de l'université de Budapest à la Pâturage du Couvent (Szabó *et al.*)

La première mouture du manuscrit a été remise au printemps 2017. Dans la foulée, elle a fait l'objet de demandes d'ajustements de la part de Bibracte; l'équipe y travaille depuis afin de remettre prochainement une version 2. En 2019, Bibracte a soutenu financièrement ce projet de publication à hauteur d'un mois de contrat pour Lőrinc Timar afin de finaliser cette publication. Ce n'est qu'à l'issue de la remise de la version 2 du manuscrit qu'il sera possible d'envisager une date de parution.

Fouille de l'université de Leipzig à la Pâturage du Couvent (R. Hoppadietz, S. Rieckhoff dir.)

Les auteurs principaux y travaillent encore, en relation avec la finalisation de la thèse de doctorat de Ralph Hoppadietz. L'échéance est à préciser.

La nécropole de la Croix du Rebout (Flouest dir.)

La montée en puissance du projet *Bibracte numérique* en 2019 n'a pas permis de dégager suffisamment de temps pour avancer substantiellement ce volume. Néanmoins, la base de données a pu être stabilisée. Le dossier terrain ainsi que les études de mobilier sont terminés (les dessins du référentiel, mobilier et plans, étant prêts). L'année 2019 a été consacrée à l'édition du référentiel et à la mise en place du catalogue des structures. Il reste toujours à faire un important travail sur le mobilier métallique. L'étude très complète, conduite par Wolff Teegen il y a quelques années déjà, a abouti à une synthèse copieuse en allemand. Celle-ci doit encore être allégée et actualisée pour tenir compte du dossier terrain nouvellement finalisé. L'année 2020 y sera consacrée.

Parc aux Chevaux – Domus PC1 (E. Hamon, Ch. Martini dir.)

Pour rappel, entre 2017 et 2018, cinq mois de contrat ont été consacrés à la reprise des données enregistrées dans la base de données *bdB*, par croisement des fiches UF, des minutes de relevés et des archives photographiques. Ce travail préliminaire a permis la révision de l'ensemble des 2025 unités de fouille provenant des campagnes du chantier école depuis 1999. Les descriptions des UF provenant des travaux menés par l'université de Lausanne ont également été reprises et complétées dans leur grande majorité (depuis 1990). La cohérence de la stratigraphie et du phasage a été validée dans la foulée, mais

compte tenu de l'importante quantité de données, il n'a pas été possible de produire un diagramme stratigraphique à l'échelle de l'ensemble de la zone sondée. Pour réaliser ces vérifications a été privilégié l'échelle des locaux, dont les murs définissent le découpage des secteurs de fouille. La mise en phase générale a pu être confirmée par des sondages ponctuels.

En 2019, Bibracte a soutenu financièrement ce projet de publication à hauteur de deux mois de contrat pour Emmanuel Hamon afin de finaliser la reprise du corpus documentaire, notamment le volet graphique. Un important travail de numérisation et de mise aux normes engagé en 2017 s'est donc poursuivi avec une sélection de relevés (pierre à pierre, coupes et plan d'ensemble notamment). Comme pour l'ensemble de la documentation, les levés photographiques des 30 années de fouilles manquent d'homogénéité. La sélection et le classement des photographies jugés utiles pour la publication ou le référentiel numérique devra se poursuivre en 2020 par une campagne de numérisation des diapositives. 2019 aura surtout permis la création d'un classeur de données SIG intégrant les principales structures de tous les états reconnus à l'emplacement de la grande *domus*. Le plan de l'état final, qui présentait jusque-là des décalages liés à la multiplication des stations et des points de références dans l'enregistrement des données topographiques, a pu être corrigé grâce à une orthophotogrammétrie complète réalisée au drone (Quentin Verriez). Ce travail a ensuite permis la création des fichiers vecteurs polygones ou multi-polygones représentant les structures sélectionnées (murs, canalisations, foyers, structures en creux notamment ainsi que le pierre à pierre).

L'ensemble de ces travaux a été mis à disposition des responsables des études spécialisés. Les mobiliers céramique (Sylvie Barrier) et métallique (Benjamin Girard) ont tous été traités. Les inventaires et les dessins sont à jour. Reste à définir un planning de rédaction. L'étude des décors (Nicolas Delferrière) et celle des matériaux de construction (Florent Delencre) menées dans le cadre de travaux de thèse, sont en grandes parties rédigées. Elles nécessitent encore d'être réunies et synthétisées. Le domaine des études architecturales bénéficie d'une nouvelle expertise, en la personne de Sandra Zanella, docteur de l'université Paris-Sorbonne, qui s'est engagée à partir de septembre 2019 dans cette publication en appui d'Emmanuel Hamon et qui présentera début 2020 au concours de recrutement des chargés de recherche du CNRS un projet de recherche sur la maison urbaine aristocratique à l'époque de l'expansion de l'Empire romain en s'appuyant largement sur le dossier de Bibracte.

Parc aux Chevaux – PC14 (Fochesato *et al.*)

L'achèvement de la thèse d'A. Fochesato et la plus grande disponibilité de L. Bavay vont être mis à profit en 2020 pour remettre en route ce dossier laissé en suspend ces dernières années.

Parc aux Chevaux – PC15 (Barral *et al.*)

Liste des auteurs et collaborateurs impliqués dans le projet de publication :

Barral Philippe, Berranger Marion, Bonnaire Emmanuelle, Delencre Florent, Duchamp Hélène, Estur Emilien, Girard Benjamin, Girardclos Olivier, Guiraud Hélène, Izri Stéphane, Jaccotey Luc, Joly Martine, Lachambre Anaïs, Mazille Pierre, Médard Fabienne, Nouvel Pierre, Olmer Fabienne, Pieters Maxence, Soichet Julien, Taillandier Valérie, Thivet Matthieu

L'année 2019 a permis d'avancer dans le projet de publication, suivant trois orientations complémentaires : 1/ La réalisation d'illustrations graphiques synthétisant les données de terrain (plans, coupes, profils...) ; 2/ La mise au point d'un système d'enregistrement, d'archivage et d'échange des données et documents liés à la publication ; 3/ Les études spécialisées (mobiliers archéologique et bio-archéologique).

En ce qui concerne le premier point, le travail a été effectué par J. Hantrais, dans le cadre d'un nouveau contrat faisant suite à celui qu'elle avait obtenu en 2018. J. Hantrais assume par ailleurs la charge de la gestion de l'ensemble de la documentation liée à la publication (voir *infra*). On soulignera, en lien avec le deuxième point mentionné ci-dessus, que la gestion de l'ensemble de la documentation primaire et des différentes contributions à la publication a été facilitée par la mise en place d'un espace de stockage temporaire hébergé par le Cloud MSHE.

En ce qui concerne le troisième point, l'année 2019 devait permettre l'achèvement des études spécialisées et notamment des études de catégories de mobilier les mieux représentées sur PC 15. La synthèse sur la vaisselle céramique a été finalisée cette année par E. Estur (les tableaux, planches et descriptions analytiques ayant été réalisés l'an passé). L'étude des amphores (inventaire, dessins, descriptions ... : Julien Soichet) devait faire l'objet d'un contrat CDD, qui n'a pu être mis en place cette année. Ce CDD est reporté au début de l'année 2020. L'étude du mobilier métallique a bien avancé, là encore dans le cadre d'un contrat CDD (V. Taillandier, *cf. infra*), mais n'a pu être achevée cette année. Il est prévu que V. Taillandier termine son étude début 2020, grâce à un nouveau contrat. Les autres

études de mobilier sont dans un état d'avancement variable (voir tableau infra). Le catalogue des monnaies est en voie de finalisation (K. Gruel, S. Izri) et il restera à rédiger la synthèse, au printemps 2020. De son côté, F. Delencre a remis son étude complète sur la pierre architecturale début décembre. Les données chrono-stratigraphiques de PC 15 et de phasage des horizons discernés à la fouille ont par ailleurs été traitées par A. Lachambre dans le cadre de sa thèse. Au total, nous prévoyons que les différentes études spécialisées (descriptions, analyses, illustrations) soient achevées dans les premiers mois de 2020, afin ensuite de pouvoir engager la rédaction des parties de synthèse de la publication.

Gestion des données liées à la publication de PC15 (J. Hantrais)

En 2019, Bibracte a soutenu financièrement ce projet de publication à hauteur de trois mois de contrat.

Mise en place d'un système d'enregistrement, d'archivage et d'échange de données

La programmation du travail s'est principalement axée sur la réflexion et la création d'un système d'archivage des données générées dans le cadre des différentes études spécialisées sur le mobilier de PC15. Elle fait suite au constat d'un système d'archivage actuel très hétérogène au sein du centre de Bibracte pour les études de mobilier. Il a donc été décidé de proposer un protocole d'enregistrement et d'archivage spécifique pour la publication de PC15 et indépendant de Bibracte. Ce dernier a pour but de stocker un ensemble homogène de données afin d'en faciliter sa localisation, sa gestion et son archivage. Ce travail s'est attaché à prendre en compte le système actuel d'archivage en proposant un tableau, en partie modifié d'après un export de la base, qui regroupera à terme la totalité des dessins produits et facilement importable dans bdB. Ce protocole a été fourni à tous les spécialistes afin de récupérer des données triées et prêtes à être archivées. Un suivi de chaque spécialiste sera demandé afin de l'améliorer et surtout d'envisager de le proposer à une plus large échelle.

La mise en place d'un Cloud au sein de la MSHE Ledoux de Besançon

Suite à un accroissement des documents générés dans le cadre de ce projet de publication, un serveur spécifique à la publication, accessible depuis l'extérieur, a été mis en place afin de stocker de façon temporaire et partager rapidement cette matière conséquente. La mise en place d'un Cloud au sein de la MSHE de Besançon nous a semblé la solution la plus adaptée pour répondre à ces besoins. Cet hébergement s'inscrit dans

le cadre d'un partenariat, qui fait l'objet d'une convention cadre, entre Bibracte, la MSHE C. N. Ledoux et l'UMR Chrono-environnement, pour le développement du programme Bibracte numérique. Les spécialistes pourront verser et partager leurs données, fichiers et contributions via ce serveur en ligne. Cette proposition est valide dans la mesure où une sauvegarde régulière de toutes nouvelles productions devra être assurée sur le serveur dédié de Bibracte pour l'archivage pérenne des données. Les procédures lancées début juin ont abouti à sa mise en route dès juillet 2019. Un ensemble de données a été déposé et partagé pendant l'année 2019. L'alimentation par les différents contributeurs à la publication se poursuivra en 2020.

Réalisation d'un ensemble d'illustrations pour la publication

Parallèlement à ces réflexions et travaux autour de l'archivage des données, le dernier mois du contrat a été consacré à la réalisation d'un corpus graphique inédit pour la publication. Il s'agit principalement de coupes d'ensemble et de plans phasés. Cet ensemble d'illustrations s'est attaché à respecter les normes préconisées par la cellule éditoriale de Bibracte.

Mise à jour du SIG

Un intérêt notable a été porté au SIG de PC15, mis en place lors d'un mémoire de master (Hantrais, 2017). Les réflexions autour de la restitution de ce dernier s'intègrent pleinement dans le lot 3 du projet *Bibracte numérique*, piloté par Matthieu Thivet et qui a pour ambition de dynamiser la valorisation des données spatiales de Bibracte. Dans cette optique, le SIG de PC15 a fait l'objet d'une mise à jour avec les données de la fouille de 2018 et d'un nettoyage des tables attributaires afin de rendre un ensemble propre et actualisé à Bibracte. Nous rappelons que cet outil est également indispensable pour l'approche spatiale du site et notamment pour l'étude de la répartition du mobilier archéologique. Plusieurs spécialistes utiliseront ce SIG pour leurs études respectives dans le cadre de la publication.

Conclusion et perspectives

Ce compte-rendu dresse le bilan du travail effectué en 2019. Un premier contrat, réalisé entre février et juin 2018, avait permis de finaliser le référentiel terrain, qui est dorénavant publiable en version numérique. Le référentiel mobilier est en cours d'élaboration, plusieurs études spécialisées restant inachevées (notamment, amphores et métal). Une démarche spécifique a par ailleurs été entreprise afin de faciliter l'échange de données, au sein de l'équipe, d'une part, et entre l'équipe et la cellule éditoriale de Bibracte, d'autre part (serveur en ligne, protocole d'enregistrement). Cette démarche

a pour objectif d'apporter des propositions concrètes facilitant dans l'avenir la mise au point des dossiers de publication sur le site de Bibracte.

Étude du mobilier métallique (V. Taillandier)

Deux mois de contrat ont été alloués au printemps 2019 afin de réexaminer tous les lots de mobilier issus des campagnes 2012 à 2018, en vue de proposer une synthèse pour la publication. Ils ont permis, dans un premier temps, de réaliser l'étude du mobilier métallique de la campagne 2018 brièvement évoqué dans le précédent rapport. L'inventaire spécialiste et le sablage ciblé d'une partie de ce mobilier ont permis de dresser un décompte de 448 objets (contre 537 dans l'inventaire obtenu au sortir de fouille), pour un NMI de 161. La masse totale est évaluée à 1636,7 g. Ce mobilier, comme l'on pouvait s'y attendre, est essentiellement constitué de restes liés à la métallurgie du fer et des alliages cuivreux : des chutes, de forme et d'épaisseur diverses, dans les deux matériaux, dont une partie a été dessinée. La lame d'une probable petite force a également été identifiée (B2018-34-3789-10) et va faire l'objet d'une stabilisation. Les chutes et déchets liés à la métallurgie des alliages cuivreux ont été analysés par spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (pXRF), dans le cadre de la réorientation du Master Recherche de Pierre Mazille soutenu en septembre 2019. Ils ont intégré une sélection d'un total de 45 restes ou objets exclusivement issus du site de PC 15 (toutes campagnes confondues), opérée en collaboration avec l'étudiant et Dominique Lacoste. Cette sélection a tenu compte du type ou de la typologie des objets, des modes de fabrication, de la présence sûre de métal sain, ainsi que des contextes de découverte (Mazille 2019, p. 22-23). Les résultats de ces analyses devraient intégrer la publication.

La reprise du reste de la documentation a fait l'objet de plusieurs actions, non achevées au terme du contrat. Dans un premier temps, l'ensemble des problèmes d'enregistrement préalablement relevés par Juliette Hantrais ont été vérifiés et résolus. L'enregistrement (classeurs, BdB et inventaire spécialiste) et les dessins des objets et restes en alliage cuivreux des campagnes 2012-2018 ont ensuite été vérifiés, complétés ou corrigés (le cas échéant), dans le cadre de la préparation de la sélection pour les analyses métallographiques. La reprise des lots des premières années, tous métaux confondus, s'est, quant à elle, focalisée sur le vrac afin de détailler les inventaires, réalisés et mis à disposition par Benjamin Girard. Cette action doit permettre de proposer une analyse homogène de l'ensemble du corpus, toutes campagnes confondues, en particulier concernant les pièces liées à l'archi-

tecture de PC15. Des dessins d'objets isolés ont été effectués au fil de l'ouverture des sacs et de la consultation des lots revenus de restauration. Ils sont venus compléter la documentation graphique d'ores et déjà réalisée par Benjamin Girard. Les vectorisations restent à faire. Ce travail initié et bien avancé en 2019 devra se poursuivre et s'achever en 2020, dans le cadre d'un second contrat.

Recueil(s) d'articles sur des chantiers achevés

Prévu sous la forme d'un volume *Études sur Bibracte*, ce recueil d'articles présentera des recherches conduites sur différents secteurs de l'*oppidum* : Côme Chaudron, Pâturage des Grangerands, atelier de bronziers de la Porte du Rebut, fouilles des universités de Madrid et de Vienne, le Theurot de la Roche et les Sources de l'Yonne.

Aucun article n'est disponible pour le moment. Pour rappel des moyens conséquents de Bibracte ont été affectés en 2018 pour accompagner ce futur recueil. Sept mois de contrat ont été alloués à Andréa Fochesato afin d'aider les équipes de fouilles à finaliser leurs dossiers planimétriques. Cela a notamment permis de finaliser le dossier terrain de l'atelier de bronzier de la Porte du Rebut. Les auteurs principaux (A. Duval, D. Lacoste) se sont focalisés en 2019 sur les études de mobiliers et sur la synthèse mais en peuvent encore pas annoncer une date de rendu du manuscrit.

Le dossier de la publication des fouilles de la Pâturage des Grangerands a lui aussi bien progressé en 2019. Il fait l'objet dans ce rapport d'une contribution spécifique de Béatrice Cauuet détaillant l'état d'avancement et fournissant un planning de travail pour 2020 (*cf. supra*, Études et analyses pour la publication des fouilles de la Pâturage des Grangerands).

Le dossier de la Côme Chaudron et ceux des fouilles des universités de Madrid et de Vienne n'ont pas progressé cette année.

La publication des fouilles de l'université de Lausanne sur le Theurot de la Roche est resté en suspend cette année, le temps pour Pascal Brand de terminer sa thèse. 2020 devrait voir la finalisation de cette publication par l'équipe suisse. Le dossier terrain est complet : la base de données *bdB* est à jour pour l'édition du référentiel terrain. Les études de mobiliers sont en cours de finalisation. L'équipe envisage la remise de son manuscrit pour le conseil scientifique 2020, à l'issue d'une mission de Pascal Brand, ce qui permet d'envisager une publication à l'échéance 2021.

Recueil d'études environnementales

(Bonnaire *et al.*)

Le groupe paléo-environnemental, qui s'est structuré en 2017 au sein du programme de recherche sur le mont Beuvray, réitère cette année la volonté de présenter un recueil d'articles à l'image du volume en préparation sur la pierre de Bibracte (*cf. supra*, Activités du groupe paléo-environnemental).

Recueil d'études

sur le territoire du mont Beuvray (Nouvel dir.)

Le sommaire de ce volume escompté à l'échéance de 2020 reste à préciser.



– 4 –

Bilan scientifique

Bilan scientifique de la campagne 2019

VINCENT GUICHARD
Directeur général & directeur scientifique, Bibracte

Ce bilan de la campagne respecte le même découpage que celui effectué à l'issue des campagnes 2017 et 2018, afin que le lecteur puisse plus facilement mesurer le chemin accompli en une année. Les résultats obtenus sur le terrain sont détaillés dans le rapport triennal 2017-2019, qui se présente sous la forme d'une chronique triennale sur le modèle de celles publiées dans la *Revue archéologique de l'Est*.

LES ATTENDUS DU PROGRAMME DE RECHERCHE 2017-2020

Préserver l'intégrité du site patrimonial du mont Beuvray [...]

En reprenant succinctement les points qui avaient été évoqués sous la même rubrique fin 2018, nous signalerons que :

- la mise en valeur de la plateforme PC14 a été bien engagée en 2019 ; l'agence d'architecture Multiple a rendu en fin d'année une étude préalable pour deux autres dossiers : la reprise de la restitution de la Porte du Rebout effectuée il y a une vingtaine d'années, en raison de nombreux désordres dans les maçonneries, et la restauration du mur de soutènement de PC15 ;
- La sélection d'une entreprise pour la construction de l'abri de PC2 est intervenue en toute fin d'année, ce qui permet de maintenir l'objectif de disposer de l'abri pour la campagne 2020, malgré le retard de trois mois pris sur le calendrier ;
- Le relevé LIDAR de l'ensemble du massif du Mor-

van, tant attendu, a été effectué en mars 2019 ; la Maison des Sciences de l'Homme de Dijon, qui est maître d'ouvrage de l'opération, a dû réceptionner les fichiers traités en fin d'année, mais on ignore selon quelles modalités ceux-ci seront accessibles aux acteurs du territoire ; une nouvelle proposition de recherche exposée dans ce rapport (projet « Bibracte militaire » ; voir infra) découle néanmoins en grande partie de l'opportunité escomptée de pouvoir disposer de ces données.

Dimensionner les ambitions de la recherche aux ressources disponibles et aux capacités de l'équipe de Bibracte à accompagner les recherches jusqu'à leur terme qui est la publication [...]

De nouveau, la campagne 2019 a mis l'accent sur le traitement des données, **avec des moyens conséquents alloués à plusieurs dossiers de publication**, notamment : la plateforme PC15 (universités de Franche-Comté et de Toulouse), la domus PC1 (équipe de Bibracte), l'îlot des Grandes Forges à la Pâturage du Couvent (université de Budapest) ; le Champlain (université de Rzeszów), les minières du mont Beuvray (laboratoire TRACES, Toulouse).

On note enfin, avec un réel soulagement, **l'achèvement en fin d'année de la thèse de doctorat qu'Andrea Fochesato a consacrée à l'architecture en bois de Bibracte**. Ainsi que l'a validé le conseil d'administration au printemps 2019, Andrea vient renforcer l'équipe de Bibracte dès janvier 2020 pour piloter l'accompagnement scientifique des équipes de fouille,

du terrain à la livraison du rapport scientifique annuel, et pour prendre en charge des dossiers de publication (prioritairement ceux de la fouille de l'université de Bologne à la Pâture du Couvent et du fascicule Mont-Beuvray de la Carte archéologique de la Gaule).

Le chantier des Grandes Portes a démarré comme prévu, avec la collaboration d'équipes issues des universités de Bordeaux-Montaigne et de Cluj-Napoca.

L'équipe de l'université de Brno a étendu son champ d'intervention grâce à un soutien obtenu pour trois ans (2019-2021) de la part de la fondation tchèque pour la recherche. En plus de la poursuite de l'étude du grand fossé de la Chaume, elle s'intéresse désormais plus largement à la caractérisation des espaces non construits de l'*oppidum* en développant une batterie d'approches naturalistes, avec l'appui de spécialistes issus de différents établissements de recherche d'Europe centrale.

Enfin, **les projets de développement des outils numériques ont pris de l'ampleur** avec le recrutement au printemps d'une chargée de la médiation numérique, Claire Dépalle, et le démarrage de plusieurs projets ciblés : intégration des objets de Bibracte dans la base de données Artefacts (en partenariat avec le laboratoire ArAr et avec un soutien obtenu dans le cadre de l'appel à projets CollEx-Persée) et transcription des cahiers de fouille de Bulliot (en partenariat avec le laboratoire ArchéOrient et avec un soutien du ministère de la Culture au titre des projets numériques innovants).

Assurer la continuité des compétences mobilisables au sein de la communauté de chercheurs qui contribue au programme de recherche [...]

La constitution en groupe de travail permanent des spécialistes des approches environnementales a fait un nouveau pas en avant en 2019 avec le démarrage du nouveau programme de recherche de l'université de Brno et l'accueil pendant quatre mois de la carpologue Maria Hajnalová grâce à une invitation du laboratoire ChronoEnvironnement et à un financement régional.

Le domaine des études architecturales bénéficie d'une nouvelle expertise, en la personne de Sandra Zanella, docteur de l'université Paris-Sorbonne, qui s'est engagée à partir de septembre 2019 dans la publication de la *domus* PC1 en appui d'Emmanuel Hamon et qui présente début 2020 au concours de recrutement des chargés de recherche du CNRS un projet de recherche sur la maison urbaine aristocratique à l'époque de l'ex-

pansion de l'Empire romain en s'appuyant largement sur le dossier de Bibracte.

L'étude des « *petits mobiliers* » reste un point faible du programme de recherche, qui bénéficie néanmoins du projet ArteBib, qui voit l'intégration dans la base de données Artefacts du laboratoire ArAr de l'ensemble des objets identifiables issus des fouilles anciennes du mont Beuvray, de même que ceux issus des fouilles récentes qui ont déjà fait l'objet d'une publication. En outre, le changement du titulaire du poste de gestionnaire des mobiliers archéologiques a conduit à l'arrivée dans l'équipe d'Hélène Duchamp, dont la très bonne connaissance des mobiliers de la fin de l'âge du Fer, pour avoir longtemps géré ceux de l'*oppidum* de Corent, est propice à la redynamisation des recherches sur le sujet.

Maintenir le caractère international du programme de recherche [...]

La campagne 2019 a vu, comme c'était escompté, l'engagement d'une équipe de l'université de Cluj-Napoca dans la nouvelle fouille des Grandes Portes. En contrepartie, des étudiants de l'université de Bordeaux-Montaigne ont participé à la campagne de fouille sur le site fortifié dace de Sarmizegetusa Regia, la coopération étant amenée à se développer en 2020.

Inscrire autant que possible les travaux menés sur le mont Beuvray dans des programmes de recherche de plus grande ambition [...]

C'est sans conteste dans le domaine des enjeux numériques que l'année 2019 aura vu le développement le plus notable des partenariats scientifiques de Bibracte, le programme *Bibracte numérique* agrégeant à des titres divers une vingtaine de partenaires institutionnels. La communauté ainsi constituée facilite la mobilisation des ressources nécessaires pour répondre aux nombreux appels d'offres qui sont publiés dans ce domaine.

Le développement des approches environnementales et naturalistes se traduit également par la montée en puissance d'un groupe de travail pluridisciplinaire qui mobilise des compétences issues d'une demi-douzaine d'institutions de France et d'Europe centrale.

Enfin, la table-ronde « *Continuités et discontinuités à la fin du II^e siècle avant J.-C. dans l'espace celtique et à sa périphérie* » qui se tiendra au Centre archéologique du 26 au 28 octobre 2020 contribuera au rayonnement de Bibracte, avec une vingtaine d'exposés mobilisant des compétences issues de plus d'une douzaine de pays.

Valoriser au mieux les possibilités offertes par un programme de recherche organisé sur le très long terme [...]

Dans ce domaine, l'année 2019 a vu le prolongement et le confortement des actions évoquées fin 2018 : montée en puissance du programme *Bibracte numérique* ; développement des études naturalistes ; approches nouvelles de la chronologie (thèse de doctorat d'Anaïs Lachambre).

Initiée dans le prolongement de la nouvelle fouille des Grandes Portes, le programme « *Bibracte sous l'angle militaire* » qui est présenté dans ce rapport atteste quant à lui du regain d'intérêt de l'archéologie protohistorique pour les questions militaires (ce dont participe aussi la table-ronde de l'automne 2020).

La démarche Grand Site de France est également depuis 2013 le support d'une recherche-action en sciences sociales, dont une rencontre de synthèse s'est tenue les 11-13 septembre 2019 dans le cadre des 14^e Entretiens de Bibracte-Morvan. Sous le titre *Faire monde commun*, cette rencontre a mobilisé plus de deux cents participants, dont de nombreux acteurs du territoire, mais aussi des scientifiques comme Bruno Latour, dont l'essai récent *Où atterrir ?* résonne particulièrement bien avec la démarche engagée sur le territoire du Grand Site. Un enjeu important du premier semestre 2020 sera la rédaction du dossier de renouvellement pour six ans du label Grand Site de France en vue d'une nouvelle contractualisation avec le ministère en charge de l'Environnement, avec l'espoir de pouvoir développer dans ce cadre un « *projet d'innovation territoriale* » partagé avec le Parc naturel régional du Morvan, pour lequel un soutien spécifique a été sollicité de la région Bourgogne-Franche-Comté à l'automne 2019.

BILAN DE LA CAMPAGNE ET PERSPECTIVES LE LONG DES QUATRE AXES DE RECHERCHE

Axe 1 : nouvelles stratégies documentaires

Le programme *Bibracte numérique* a continué à monter en puissance en 2019, avec la mise en place de nouveaux objectifs opérationnels. Il s'agit notamment la publication du corpus des « *petits objets* » sur la base Artefacts développée par Michel Feugère (CNRS, ArAr) avec, dans un premier temps (premier semestre 2019) le traitement des objets des collections anciennes (musée Rolin et musée d'Archéologie nationale) et ceux issus des fouilles récentes qui ont d'ores et déjà été publiés, l'actualisation d'Artefacts étant ensuite

amenée à se faire au fur et à mesure des publications. Il s'agit aussi d'un nouveau chantier de transcription et de publication des archives de fouille du XIX^e siècle, qui a été démarré en septembre 2019.

La publication en ligne de la collection *Bibracte* sur la plateforme OpenEdition a pris un peu de retard en raison des autres chantiers qui ont été lancés et d'indisponibilités au sein de la cellule éditoriale ; elle reste une priorité pour 2020, les fichiers de la totalité des volumes de la collection étant prêts pour le dépôt. Une concertation instaurée avec l'équipe de l'unité mixte de services Persée a permis de retenir le support d'une « *Perséide* » pour diffuser en ligne les publications relatives aux fouilles anciennes, plutôt que Gallica comme on l'avait initialement envisagé, en raison des possibilités offertes : une Perséide identifie un corpus scientifique sous forme numérique, accessible en ligne et outillé. Lancées sous forme expérimentale en 2015, les Perséides présentent des caractéristiques et des traits communs : numérisation de corpus, encodage de structure et sémantique, diffusion par le biais d'un site web dédié, déploiement d'outils spécifiques de navigation, de visualisation et de sauvegarde.

On a également testé avec succès la publication de données spatiales sur les plateformes ChronoCarto (Michel Dabas, CNRS, labo. AOROC) et ArchéoGIS (Loup Bernard, université de Strasbourg, labo. Archimède), ce qui permettra d'avancer sur cette voie en 2020.

Enfin, les avancées concernent aussi la prise de données sur le terrain. À l'issue de la première année de thèse de Quentin Verriez, un protocole complet de saisie (bordereaux d'unités de fouille et relevés) ayant pu être testé avec succès sur le chantier de PC2 en s'appuyant notamment sur l'outil EDarc développé au sein de l'INRAP.

Axe 2 : analyse spatiale de l'agglomération

Les prospections géophysiques de l'équipe de Brno se sont poursuivies en 2019 contrairement aux prévisions, à la suite de l'obtention d'un financement de la fondation tchèque des Sciences pour le projet de caractérisation des espaces non-construits de l'oppidum. C'est aussi dans ce cadre que l'équipe tchèque a réouvert d'anciens sondages sur la Terrasse pour lancer différentes analyses, avec d'ores et déjà des résultats intéressants livrés par la micromorphologie, qui montrent que l'étendue de cet espace a fait l'objet d'un important nivellement dans l'Antiquité. Le sondage de la Chaume a quant à lui permis de poursuivre la caractérisation de l'occupation du secteur après

l'abandon de l'*oppidum*, montrant notamment l'importance de l'occupation médiévale et moderne, qui est stratifiée et structurée. La campagne 2020 devrait permettre d'achever l'étude de ce sondage en répondant à la question qui avait motivé son ouverture, à savoir la caractérisation des modalités d'intersection entre le fossé défensif repéré récemment et la voie qui longe le sanctuaire antique.

Une équipe du laboratoire ARTEHIS (Amélie Quiquerez et Mélinda Bizri) s'est attachée quant à elle, avec des moyens limités, à cartographier une zone d'aménagements fossilisés sous la forêt, sur le flanc sud du mont Beuvray. Ils comprennent essentiellement des vestiges agraires d'époque médiévale et moderne, mais peut-être aussi des vestiges d'habitat, voire des vestiges funéraires, ce qu'une campagne complémentaire s'efforcera de préciser en 2020. Ce type de prospection pourrait être amené à être développé (hors programme de recherche sur le mont Beuvray) en s'appuyant sur le nouveau relevé LIDAR du Morvan.

La systématisation des recherches sur les espaces non construits de l'*oppidum* engagée par l'équipe de Brno ouvre une voie prometteuse et stimulante, s'agissant de relever le défi de préciser la fonction d'espaces totalement dépourvus des marqueurs archéologiques habituels. Un volet important de cette recherche consiste également à repérer et explorer le maximum de pièges à données environnementales dans l'enceinte de l'*oppidum*, à l'instar du comblement du fossé de la Chaume étudié depuis 2017, qui livre des résultats très intéressants (à ce sujet, cf. l'article soumis à la publication en 2019 par Petra Goláňová *et al.*).

Le sondage ouvert sur la fortification interne aux abords des Grandes Portes a permis de préciser la configuration de cette ligne de défense. On note en particulier que le rempart est précédé, *intra muros*, par un large espace dégagé (glacis), tandis que le replat inférieur de la fortification est dépourvu de fossé. La fouille, encore incomplète, du rempart lui-même a, sans surprise, mis en évidence un *murus gallicus*. La forte dimension des clous associés est celle observée pour la dernière reconstruction de la Porte du Rebout, ce qui laisse envisager la possibilité d'un état antérieur du rempart associé à des clous plus petits. La campagne 2020 permettra de compléter ce sondage, notamment par le démontage du rempart et la fin de la fouille du replat inférieur (avec la possibilité de l'existence d'une contrescarpe). Un nouveau sondage sera ouvert sur la plateforme qui domine la porte, afin d'essayer de préciser sa datation et sa relation avec la voirie issue de la porte.

Enfin, une équipe du laboratoire ChronoEnvironnement (M. Thivet) a lancé de nouvelles prospections sur le versant occidental du Theurot de la Roche, qui est très peu documenté par les fouilles anciennes. Cette initiative se place dans la perspective plus large de l'analyse systématique des anomalies révélées par les relevés LIDAR et les prospections géophysiques, dans la lignée de ce qui avait été amorcé par Franz Schubert dans les années 1990. C'est dans la même perspective que les données des prospections géophysiques ont fait l'objet d'un récolement partiel.

Axe 3 : dynamique urbaine de Bibracte

La recherche doctorale d'Anaïs Lachambre sur la chronologie de Bibracte a démontré (sans surprise) la pertinence de la sériation des ensembles de mobilier pour affiner la chronologie du site. Il lui reste à intégrer à son analyse l'approche stratigraphique et les marqueurs chronométriques (datations par la dendrochronologie et par le dosage du radiocarbone) en s'appuyant sur la statistique bayésienne, ce pourquoi un train important d'analyses ¹⁴C a été effectué en 2018 et 2019. Sa recherche a pris quelque retard et on espère qu'elle parviendra à achever son mémoire dans l'année à venir.

En raison de leur ampleur réduite, les travaux de terrain menés en 2019 *intra muros* n'ont eu qu'un apport modeste à la question de la dynamique urbaine. On note toutefois que le développement de l'exploration stratigraphique de la parcelle PC2 livre des informations importantes sur l'occupation de ce secteur tout au long du I^{er} siècle avant n.è., avec la mise en évidence des vestiges de plusieurs occupations successives structurées en-dessous des sols de la *domus*.

À une échelle de temps beaucoup plus longue, l'étude de profils sédimentaires aux abords du mont Beuvray, pilotée par Jan Petrik (université de Brno), permet de préciser l'histoire et la nature de la pression humaine sur le territoire, dans la continuité de l'étude des tourbières qu'avait menée d'Isabelle Jouffroy-Bapicot dans les années 2000. Un premier article sur le sujet a été soumis à la publication au cours de l'année écoulée.

Axe 4 : flux matériels et immatériels irriguant l'agglomération de Bibracte

Le principal acquis de la campagne est l'aboutissement de la recherche doctorale d'Andrea Fochesato consacrée à l'architecture en bois de Bibracte (avec une soutenance programmée en février 2020). Cette synthèse détaillée démontre par exemple l'existence d'une gestion hautement organisée de la ressource

en bois et d'un système constructif original, à la fois standardisé et adaptable, qui a connu une évolution rapide tout au long de l'occupation de l'*oppidum*. Cette recherche ouvre de nombreuses perspectives, à la fois sur le volet, peu abordé jusqu'ici en raison de sa difficulté, de la restitution du système constructif et sur la question intrigante de la singularité du corpus architectural de Bibracte, en l'absence de comparaison pleinement probante sur d'autres sites.

Le mémoire de master 2 de Pierre Mazille a permis de défricher un autre sujet qui permet d'aborder la romanisation du point de vue de l'innovation technique, à savoir l'évolution des alliages de cuivre, avec l'apparition du laiton dans la seconde moitié du I^{er} siècle avant n.è. Il y a à l'évidence matière pour une recherche doctorale qui, s'intéressant aux modalités de la diffusion de ce nouvel alliage en Gaule, pourra s'appuyer prioritairement sur le corpus de Bibracte. Des échanges instaurés avec plusieurs chercheurs du laboratoire IRAMAT s'efforcent de créer les conditions matérielles de lancement de cette recherche.

Le long séjour de recherche de Maria Hajanalová (4 mois) a également permis d'engager la réinterprétation du corpus archéobotanique du site, exceptionnel par son ampleur, sans parvenir à remplir la mission dans le temps imparti. Nous nous efforçons donc de créer les conditions financières pour un retour rapide de cette collègue pour plusieurs mois afin de boucler ce dossier.

D'autres dossiers thématiques ont nettement progressé durant l'année, notamment l'élaboration de monographies de synthèse sur la céramique (S. Barrier et Th. Luginbühl) et la pierre (L. Jaccotey). Enfin, un partenariat a pu être concrétisé avec une experte de l'architecture domestique romaine de la fin de la période républicaine, Sandra Zanella, docteur de l'université Paris-Sorbonne. Sandra accompagne désormais la préparation de la nouvelle publication de la *domus* PC1 et l'étude architecturale de la *domus* PC2 (avec l'engagement d'un nouveau mémoire de master à la rentrée 2019-2020) ; elle soumet en outre début 2020 un dossier de candidature au CNRS qui s'appuie largement sur l'exploitation des ressources archéologiques de Bibracte.

PUBLICATIONS

Le principal acquis de l'année est l'aboutissement (longtemps différé) du volume issu du colloque tenu à Toulouse en 2013 sur les influences italiennes dans l'architecture des II^e et I^{er} siècles avant notre ère en la

Gaule et dans les régions voisines, qui comprend trois importants articles relatifs à Bibracte (deux sur l'îlot des Grandes Forges à la Pâturage du Couvent et un sur les influences romaines dans l'architecture domestique du site). La chronique du programme de recherche pour la période 2013-2016 a paru au printemps dans les colonnes de la *Revue archéologique de l'Est* (tome 67, millésimé 2018). Deux articles relatifs à des approches environnementales ont enfin été soumis à des revues internationales (*Quaternary international* et *PLOS One*).

Les dossiers sur lesquels la cellule éditoriale de Bibracte travaillera prioritairement en 2020 sont la monographie sur les fibules issue de la thèse de Carla Backhaus, la monographie de la fouille de l'université de Bologne à la Pâturage du Couvent, la monographie sur la céramique de Bibracte et le fascicule *Bibracte de la Carte archéologique de la Gaule*. Ce lourd programme de travail bénéficiera de l'arrivée d'Andrea Fochesato dans l'équipe, ce dernier devant particulièrement prendre en charge les dossiers de la fouille de Bologne et de la Carte archéologique de la Gaule.

RENCONTRES SCIENTIFIQUES

Le Centre n'a pas accueilli en 2019 de rencontre scientifique en lien direct avec le programme de recherche. L'année a en revanche été mise à profit pour affiner le programme de la table-ronde *Continuités et discontinuités à la fin du II^e siècle avant J.-C. dans l'espace celtique et sur ses marges*, qui se tiendra au Centre archéologique du 26 au 28 octobre 2020 (pour l'argumentaire de cette rencontre, voir le rapport scientifique 2018, p. 349-350).

PERSPECTIVES 2020 CONCERNANT LES RECHERCHES DE TERRAIN

Plusieurs opérations de terrain se poursuivront au même rythme en 2020 : fouilles de PC2, de la Chaume et des Grandes Portes, prospections *intra muros* et dans le secteur de la Place aux Laidés. Le retour sur le terrain de l'université de Franche-Comté est envisagé, à condition que soit livré à temps le manuscrit de la publication monographique de la fouille de PC15. Comme cela était indiqué dans le programme quadriennal 2017-2020 (p. 21-22), le nouveau secteur qui sera investi se situera dans l'angle sud-ouest de PC14, afin de tenter de préciser les limites de cette plateforme et d'étudier une ou plusieurs unités domestiques situées au-delà de ses limites et repérées par la géophysique.

Par ailleurs, nous proposons d'inscrire le nouveau projet d'étude des fortifications lancé en 2019 dans une action plus large intitulée « *Bibracte sous l'angle militaire* », qui inclura deux autres volets : la caractérisation du réseau de fortifications protohistoriques autour du mont Beuvray et une nouvelle tentative de localisation du lieu la bataille des Helvètes (58 avant J.-C.). La mise en œuvre de ces deux volets découlent d'opportunités nouvelles, que sont la disponibilité d'un relevé LIDAR de l'ensemble du Morvan, une appréciation nettement affi-

née du réseau de voies antiques aux abords de Bibracte et une nouvelle analyse du terrain récemment proposée pour la bataille. Comme cela a été préconisé lors de la réunion du conseil scientifique du 21 septembre 2019, la campagne 2020 permettra d'ajuster les ambitions et les méthodes de recherche en vue d'une programmation pluriannuelle qui, selon ses orientations, continuera à être intégrée au programme de recherche sur le mont Beuvray ou faire l'objet d'un portage scientifique autonome (sans exclure un appui de Bibracte).





B I B R A C T E

Centre archéologique
européen

F - 58370 GLUX EN GLENNE / Tél. : (33) 03 86 78 69 00 / Fax : (33) 03 86 78 65 70
E-mail : info@bibracte.fr Site web : <http://www.bibracte.fr>

