



«On a recueilli (...) en fouillant¹ (...) de petites pièces de **Chay** en forme de **lancettes**. On appelle «sous le nom de **Chay** (...), une pierre noirâtre cristallisée (...) qui est commune dans ce pays».

Capitaine Antonio DEL RIO,
Palenque, mai-juin 1787
(CABRERA 1822)



Un Luxembourgeois, deux obsidiennes, des volcans et des mines

Détermination chimique par accélérateur de particules (PIXE, Louvre) de l'origine gîtologique d'armatures en obsidienne collectées au Mexique au milieu du XIX^e siècle par le Luxembourgeois François Majerus (1819-1887)

FONI LE BRUN-RICALENS, FRANÇOIS GENDRON, THOMAS CALLIGARO, SIMON PHILIPPO, CLAUDE WEY, EMMANUEL SERVAIS, LEONARDO LÓPEZ LUJÁN

INTRODUCTION

Dans le cadre de la préparation de l'exposition intitulée « *Orchidées, cacao et colibris* »² organisée au Musée National d'Histoire Naturelle du Luxembourg (MNHNL), exposition consacrée aux explorateurs luxembourgeois en Amérique latine à partir des collections publiques du MNHNL, la famille Servais-Majerus a eu la générosité de mettre à disposition divers éléments inédits conservés dans leurs archives familiales. La qualité des objets et documents issus du cabinet privé de leur ancêtre François Majerus (1819-1887) mise au jour, a motivé l'organisation d'une exposition connexe³ consacrée à cet éminent personnage luxembourgeois, avec notamment la présentation de 30 dessins originaux de son voyage au Mexique.

À l'occasion de l'inventaire du fonds d'archives et d'objets conservés par cette famille (WEY 2016a; PHILIPPO 2016), deux artefacts lithiques inédits ont été identifiés. Il s'agit de deux armatures de projectile préhispaniques en obsidienne qui ont été collectées ou acquises par François Majerus lors de son séjour au Mexique entre 1846 et 1853.

Afin de préciser leur origine gîtologique, ces deux pointes ont fait l'objet d'analyses chimiques par la méthode « PIXE » (Particle Induced X-ray Emission), grâce à l'accélérateur de particules du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) installé au Musée du Louvre (Paris, France).

¹ Le seuil de l'oratoire du site maya de Palenque (DEL RIO 1787).

² Exposition temporaire initiée et coordonnée par Claude Wey qui s'est déroulée du 4 décembre 2015 au 8 octobre 2016.

³ « *Frantz Majerus, ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko* », exposition temporaire organisée du 2 mars au 24 avril 2016 à la Chapelle de Neumünster, Luxembourg (Commissaires Claude Wey et Simon Filippo).



(Fig. 1) — Portrait de François-Émile Majerus (1819-1887). Dessin posthume au crayon et fusain de Pierre Linster effectué en 1892 d'après une photographie. Archives familiales E. Servais.

1. BIOGRAPHIE SUCCINCTE DE FRANÇOIS MAJERUS (1819-1887)

François-Émile Majerus, alias «Frantz»⁴, est né le 24 avril 1819 à Luxembourg (Fig. 1). Il est le fils de Nicolas Majerus⁵ (1788-1858), notaire, et de Louise Krewinkel⁶ (1794-1874). Il a deux frères Louis-Jacques Majerus⁷ (1815-1886), l'aîné qui deviendra notaire à Dalheim, et Michel-Léon Majerus⁸ (1827-1910), qui succédera comme notaire à l'office paternel sis à Luxembourg-Ville (entre autres: ARENDT 1908; ANONYME 1937; MERSCH 1972; KLEIN 1995; WEBER 2013; WEY 2016a, 2016b, 2016c et 2016h).

Après son retour du Mexique, François Majerus se marie en 1855 à l'âge de 36 ans avec Joséphine Gebhardt (1837-1925), alors âgée de 17 ans, fille du notaire Franz Maximilien Gebhardt-Molitor (1790-1838) installé à Bascharage. En raison de cette différence d'âge et des milieux sociaux concernés, l'historienne Josiane Weber parle de «mariage obligé» qui illustre, entre grandes familles bourgeoises et aristocrates, la formation et l'entretien de l'élite luxembourgeoise, ainsi que de leurs pouvoirs économiques et politiques (WEBER 2013 : 171; WEY 2016c). Ils auront deux filles: Louise Majerus (1855-1924) et Laure Émilie Majerus (1857-1928) qui épouseront chacune des hommes issus d'importantes familles d'entrepreneurs ou d'industriels luxembourgeois, à savoir respectivement Émile Servais⁹ (1847-1928) et Maurice Jules Lamort (1850-1932). François Majerus décédera le 22 octobre 1887 à Luxembourg-Ville à l'âge de 68 ans.

Cursus universitaire en Sciences de la Terre

À la fin des années 1830, François Majerus fait ses études supérieures à l'Université de Liège où il obtient son diplôme d'ingénieur des mines en 1843. Il y acquiert une solide formation en physique, géologie et minéralogie auprès de professeurs de renom. Il fait quelques voyages en Europe du Nord, collecte des échantillons régionaux et correspond avec des savants spécialistes en minéralogie comme Johann Jacob Nöggerath (1788-1877), professeur allemand à l'Université de Bonn dont les contacts avec des géologues¹⁰ en mission au Mexique sont nombreux (WEY et PHILIPPO 2016; PHILIPPO 2004 et 2016).

⁴ Ou encore Frantz-Emil.

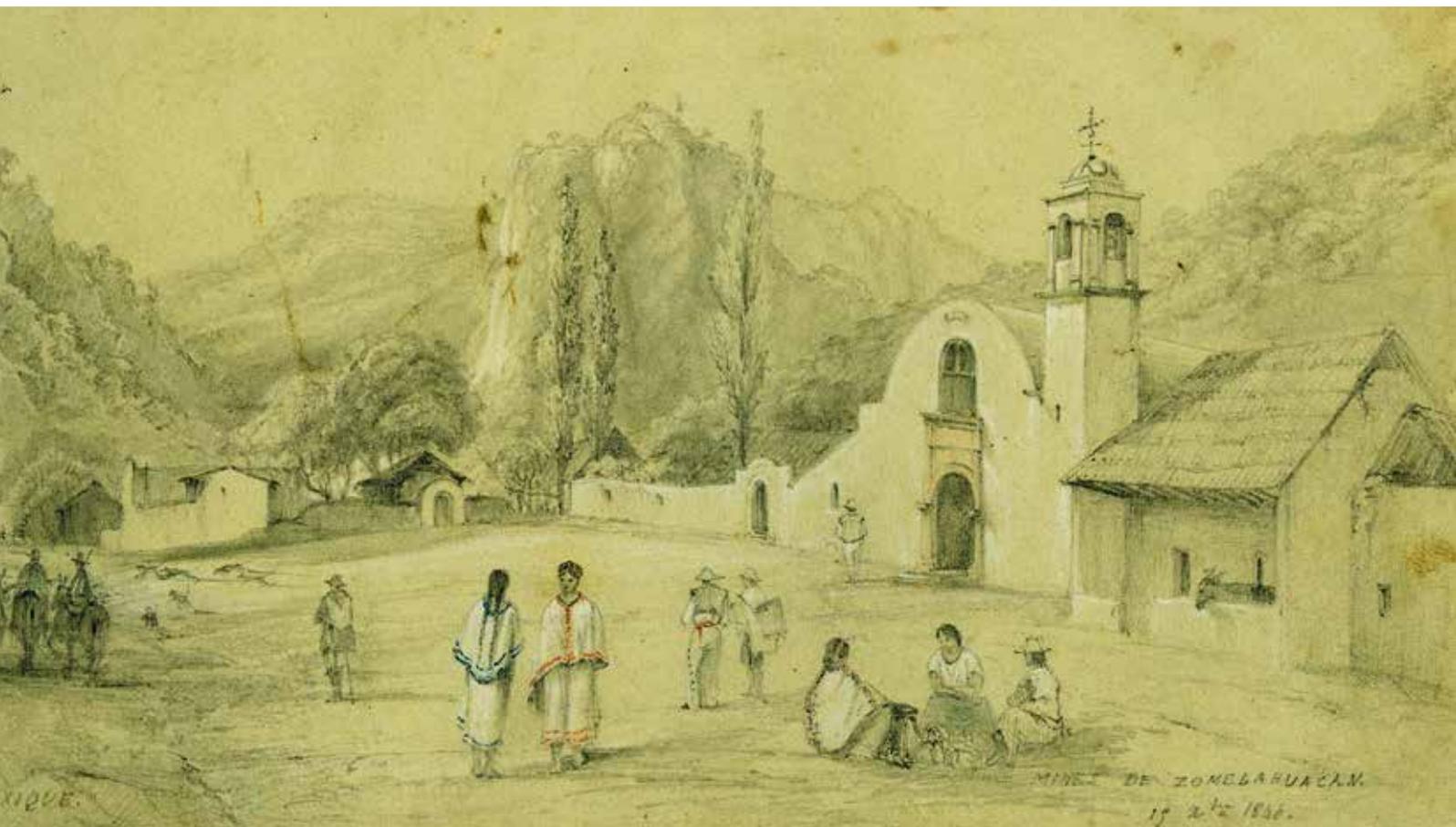
⁵ Fils de Jean-Baptiste Majerus, secrétaire du Conseil provincial à Luxembourg-Ville, puis notaire.

⁶ Fille du juge de paix Jakobus Krewinkel, Louise est native de Schleiden dans l'Eifel.

⁷ Il épousa en 1846 Marie-Louise Octavie Dupaix (1829-1880), fille de Charles-Philippe Dupaix, Bourgmestre de Frisange de 1836 à 1852, conseiller provincial de 1836 à 1839 et député en 1848 à l'Assemblée constituante.

⁸ Il épousa en 1857 Marie-Françoise Jurion (1832-1862), issue d'une famille de juristes réputée de Diekirch.

⁹ Fils d'Emmanuel Servais (1811-1890), homme d'État qui fut chef du Gouvernement luxembourgeois de 1867 à 1874.



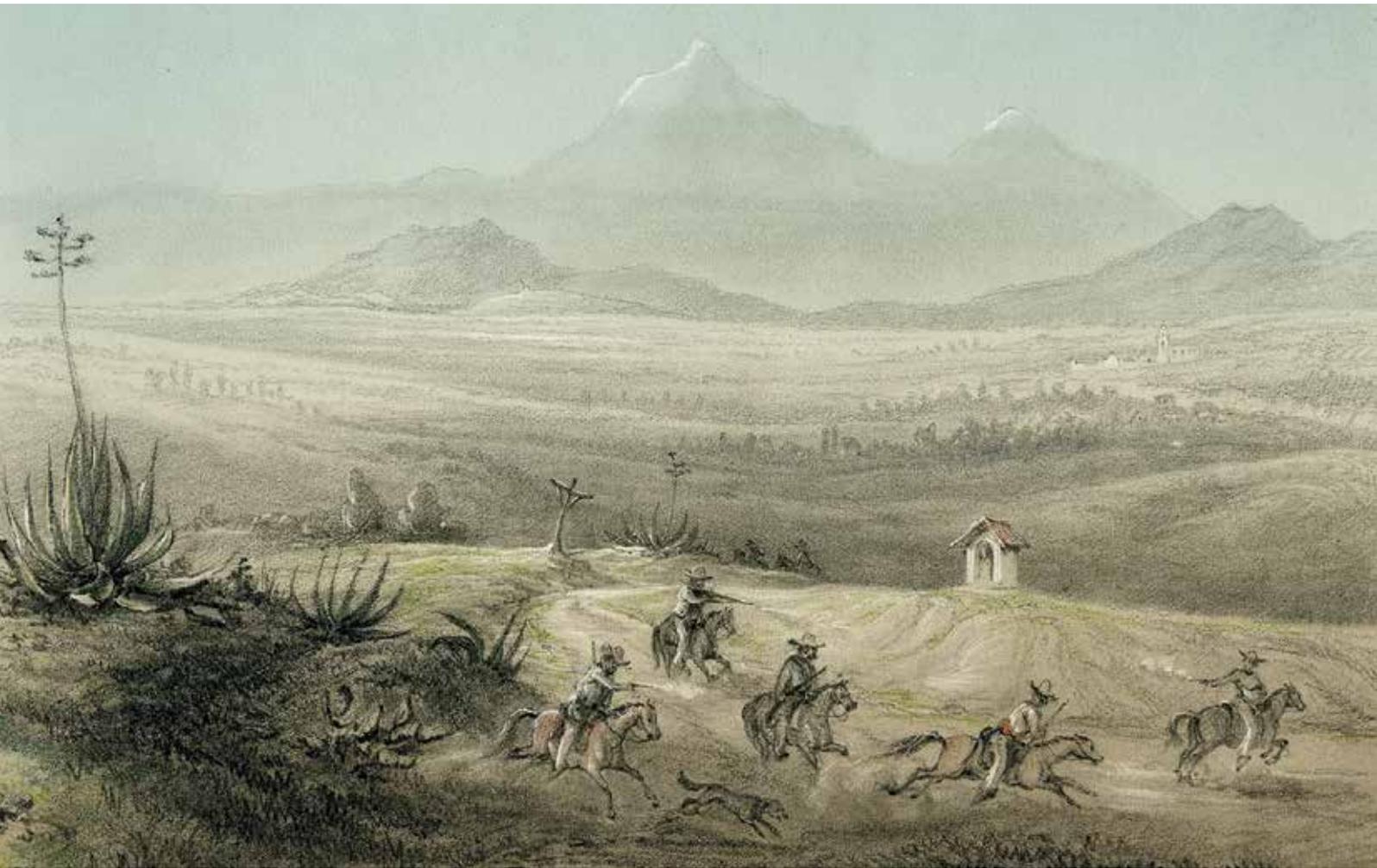
(Fig. 2) — Scène quotidienne près de la mine de plomb de Zomelahuacan (État de Veracruz). Dessin de F.-É. Majerus daté du 15 novembre 1846. Archives familiales E. Servais.

Les années mexicaines Rêve d'un nouvel Eldorado : du plomb à défaut d'or et d'argent

On ne sait quelles sont les raisons qui ont poussé François Majerus à se rendre au Mexique. Parmi ses motivations, il devait être au courant des explorations mexicaines effectuées au cours des années 1838-1841 par ses concitoyens Nicolas Funck (1816-1896), botaniste et zoologue, et son compagnon de voyage le botaniste Jean Linden (1817-1898) (WEY 2016h). Par ailleurs, Guillaume Joseph Dupaix (1746-1818), le grand-oncle du beau-père (Charles-Philippe

Dupaix) de son frère aîné Louis-Jacques Majerus, fut un grand explorateur précurseur de l'archéologie préhispanique du Mexique (alors colonie espagnole dénommée « Nouvelle-Espagne ») qui y vécut jusqu'à sa mort à 72 ans en 1818. De nos jours, le capitaine Guillermo Dupaix est considéré par les chercheurs américanistes comme le premier à avoir décrit scientifiquement des vestiges antiques préhispaniques, notamment ceux découverts à Monte Albán, à Mitla et à Palenque lors des trois expéditions royales (*la Real Expedición Anticuaria*) qu'il dirigea de 1805 à 1808 (KINGSBOROUGH 1831; BARADÈRE 1834).

10 J. Nöggerath est en contact avec J. Burkart, directeur technique de la compagnie minière britannique Tlalpujahua. Il publia avec lui en 1838 un ouvrage général de géologie intitulé « Der Bau der Erdrinde ». En 1824, une lettre de Friedrich K. J. von Gerolt lui est adressée avec pour titre « Bergmännische Nachrichten aus Mexiko ». En 1828, Nöggerath publie une carte géologique détaillée de la zone de Zimapán (État de Hidalgo) basée sur les travaux du même von Gerolt et de Berghes. C'est dans cette zone que le fils de Nöggerath se rendra en 1843 accompagné de O. Hassey. (OESTE DE BOPP 1979:514)



(Fig. 3) — Vue du volcan Citlaltépetl / Pico d'Orizaba (États de Puebla et Veracruz). Dessin de F.-É. Majerus daté de février 1851. Archives familiales E. Servais.

De 1846 à 1853, François Majerus se rend en Amérique latine en passant par les États-Unis et Cuba. Âgé de 27 ans, il arrive au Mexique et aurait d'abord été consultant pour le projet de construction du premier *Ferrocarril mexicano*, chemin de fer mexicain¹¹ (ligne Veracruz-Mexico-Río San Juan dont la mise en service date de 1864, après un premier tronçon de près de 6 km inauguré en 1850). Ensuite, il s'établit à l'est de Mexico dans l'État de Veracruz pour diriger de 1849¹² à 1853 l'usine et les mines de plomb situées près de Zomelahuacan (Fig. 2), importante

zone minière du Mexique (État de Veracruz, *municipio* de Las Minas) produisant essentiellement du cuivre¹³ et du plomb¹⁴. Il fréquente également les mines d'argent situées au nord de Mexico (État et *municipio* de Guanajuato).

François Majerus aurait résidé depuis 1849 au « *Parco Nacional de la Plata, sur le versant nord du volcan Orizaba / Citlaltépetl* » (Fig. 3), où il fut hébergé par un prêtre, père de onze filles (JACQUINOT 1950).

¹¹ L'installation d'un réseau ferroviaire était économiquement devenue nécessaire pour pouvoir transporter les productions minières, notamment celles d'argent de l'État de Guanajuato.

¹² Peut-être plus tôt déjà, puisque ses archives font mention de sa présence dès 1846.

¹³ Issu principalement de la bornite (sulfure de cuivre).

¹⁴ Mine de San Guillermo notamment.



| (Fig. 4) — Vue du volcan Popocatepetl (États de Puebla et de Mexico). Dessin de F.-É. Majerus daté de juillet 1846. Archives familiales E. Servais.

Retour en Europe: essor d'un industriel brillant aux compétences multiples

De 1856 à 1860, contrairement à ses frères juristes qui ont embrassé une carrière de notaire en suivant la lignée paternelle, François Majerus, riche de ses enseignements universitaires et expériences outre-Atlantique, fait ses débuts en tant qu'industriel en prenant la direction de la Fonderie de Burbach dans la Sarre (*Burbacher Hütte*). Après quatre années, il quitte son poste suite à des désaccords avec le Conseil d'administration de la *Saarbrücker Eisenhütten-gesellschaft* (WEY 2016e).

Du plomb au fer... pour le transmuier en argent: un homme «philosophal»

À partir de 1862, François Majerus prend le bail auprès du Roi Grand-Duc Guillaume II de la fabrique de fer et du château de Colmar. Il s'associe, d'une part, avec la famille Servais¹⁵, à savoir les influents frères Philippe (1810-1890), Emmanuel (1811-1890) et Bernard (1813-1888), pour adapter les hauts fourneaux au chauffage au coke doublant ainsi la production, et, d'autre part, avec Alfred Schoeller¹⁶ pour transformer les forges en fonderies (WEY 2016f, 2016g). Ces sociétés vont connaître un rapide essor devenant des fleurons économiques nationaux d'envergure internationale, ce qui lui assure aisance matérielle, ainsi que reconnaissance politique et sociale.

¹⁵ Société Servais Ph., Majerus F. & Cie.

¹⁶ Société Majerus F. et Schoeller A. & Cie.

Après avoir habité le château de Colmar, ce grand industriel occupe dans la capitale un prestigieux hôtel particulier, une demeure de maître située dans un quartier privilégié qui offre une splendide vue panoramique sur la vallée de la Pétrusse grâce à son jardin belvédère. Ce bel édifice, sis après le viaduc qui mène au cœur de la vieille ville, est actuellement occupé par l'Ambassade du Royaume-Uni (PHILIPPART 2012). François Majerus s'y éteint en 1887.

Autres facettes et talents méconnus de cet humaniste industriel très cultivé

De par sa formation et son intérêt initial pour le monde minéral, François Majerus est un excellent géologue. Il est, entre autres, l'auteur d'une étude géologique publiée en 1854 peu après son retour du Mexique, sous le titre *Notes sur le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg, précédées de quelques considérations générales sur la configuration du pays, résumées de divers auteurs* (WEY, PHILIPPO 2016; PHILIPPO 2016).

Géologue, minéralogiste, mais aussi artiste-peintre...

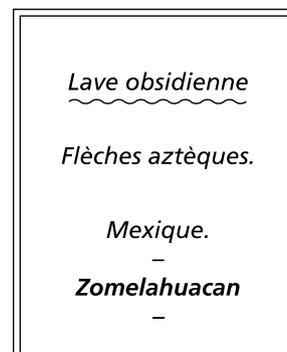
Par ailleurs, les nombreux dessins inédits de paysages mexicains qu'il a réalisés témoignent d'une grande dextérité dans les crayonnés à la mine de plomb et mis en couleur qu'il combine avec charme, romantisme et naturalisme. Ces expressions graphiques et picturales reflètent une touchante sensibilité, qualité artistique inattendue chez un industriel aux fonctions dirigeantes (WEY 2016j); elles témoignent aussi des qualités d'éducation inculquées par les grandes familles au XIX^e siècle avec la maîtrise de toutes les disciplines. Près d'un siècle et demi après, ces paysages dévoilent, tels des jardins secrets, une facette méconnue de ce talentueux homme de sciences.

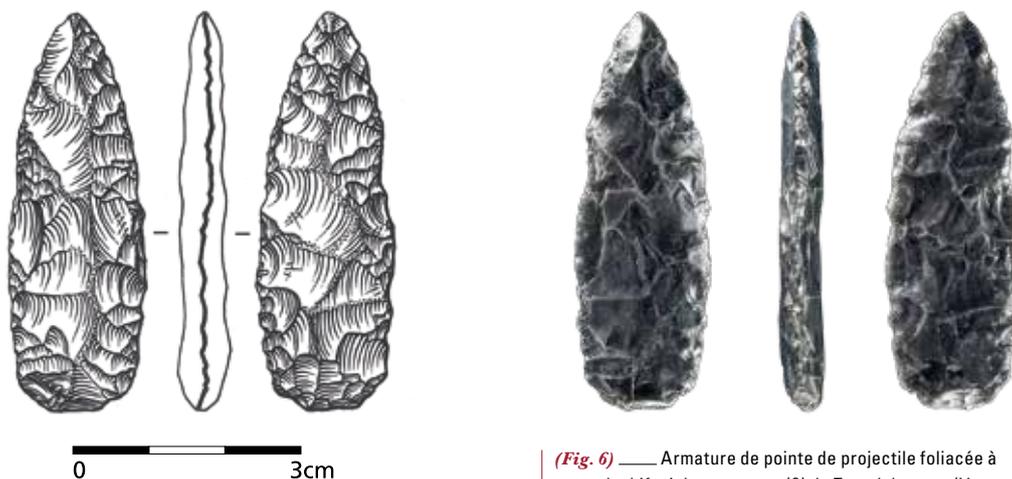


(Fig. 5) — Etiquette originale accompagnant les deux artefacts en obsidienne. Inscription manuscrite à l'encre de chine, ancienne collection F. Majerus. Archives familiales E. Servais. Cliché Tom Lucas © MNHA-CNRA.

... et amateur d'archéologie et de paléontologie

Accompagnant ces œuvres soigneusement rangées et mises à l'abri dans le cabinet privé de François Majerus à Luxembourg, deux artefacts en obsidienne étaient associés à une étiquette (dimensions: 33 mm x 51,5 mm) portant à l'encre noire la mention manuscrite suivante (Fig. 5) sur quatre lignes:





(Fig. 6) — Armature de pointe de projectile foliacée à retouche bifaciale provenant (?) de Zomelahuacan (Veracruz), ancienne collection F. Majerus, taillée dans de l'obsidienne de Zaragoza, État de Puebla (Mexique). Cliché Tom Lucas © MNHA-CNRA. Relevé technique F. Le Brun-Ricalens, CNRA.

La dernière ligne à l'encre plus noire semble être un ajout postérieur de la main de François Majerus. Aucune date de collecte n'est indiquée ni au recto ni au verso de l'étiquette; de même, aucune autre information n'est consignée pour offrir des indices sur les circonstances d'arrivée de ces deux artefacts dans la collection Majerus. Géologue de formation et naturaliste érudit, artiste doué à ses heures, il n'est pas étonnant que de tels vestiges archéologiques en matériau remarquable se retrouvent conservés dans la collection personnelle de François Majerus. Ces obsidiennes travaillées côtoient d'autres artefacts archéologiques (provenance européenne et luxembourgeoise), aux côtés d'échantillons paléontologiques (LE BRUN-RICALENS *et al.* en préparation) et minéralogiques, dont certains cristaux rares demeurent encore inédits (PHILIPPO 2016; PHILIPPO en préparation).

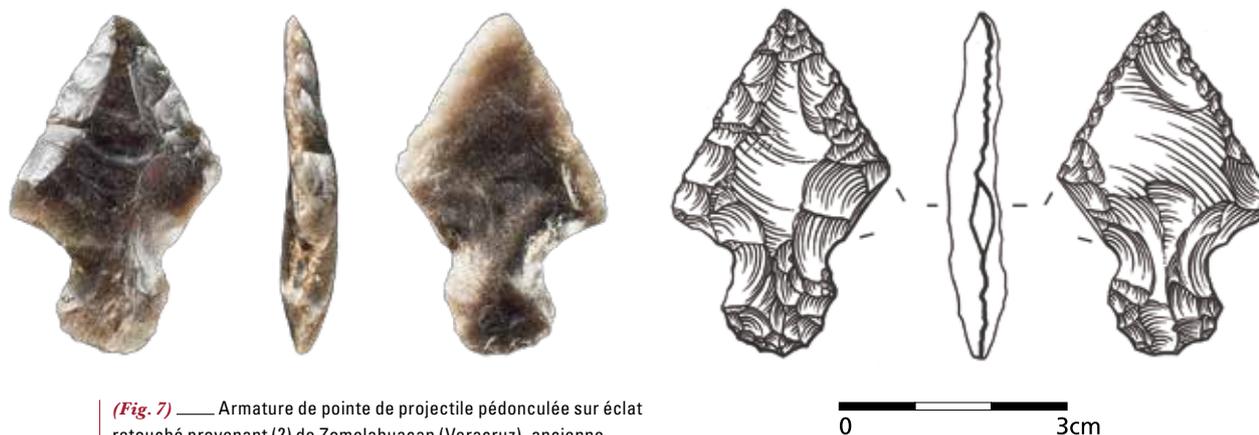
Du rôle des collections particulières dans la Société du XIX^e

Ces diverses pratiques naturalistes ne sont-elles pas également le reflet de préoccupations intellectuelles avec le souci d'alliances et d'une éducation élitiste (WEBER 2013), valeurs partagées et entretenues par les familles bourgeoises et les notables via les échanges d'idées autour des cabinets particuliers d'histoire naturelle?

2. APPROCHE DESCRIPTIVE

Les deux artefacts analysés correspondent typologiquement à deux armatures de projectiles (HUGOT 1959: 136)¹⁷ de types différents; l'une est foliacée, l'autre est pédonculée.

¹⁷ Hugot définit l'armature des pointes de flèche comme l'objet munissant l'extrémité distale d'un trait qu'on lance avec un arc ou une arbalète. Il préconise d'employer le mot « armature » plutôt que le mot « pointe », car « employé seul il est inexact: il évoque une forme effilée, un angle plus ou moins aigu dont la propriété est de piquer ou de percer. Or les armatures dites à tranchant transversal, ..., n'ont aucune de ces deux qualités. L'armature sera, par conséquent, l'objet manufacturé qui arme la pointe » (HUGOT 1959: 136).



(Fig. 7) — Armature de pointe de projectile pédonculée sur éclat retouché provenant (?) de Zomelahuacan (Veracruz), ancienne collection F. Majerus, taillée dans de l'obsidienne d'Otumba, État de Mexico (Mexique). Cliché Tom Lucas © MNHA-CNRA. Relevé technique F. Le Brun-Ricalens, CNRA.

2.1. Armature foliacée n° 1

Description: pointe foliacée à retouches bifaciales envahissantes sur les deux faces (Fig. 6). Les retouches subparallèles ont été effectuées par pression. Le support initial ne peut être déterminé (éclat, lame, autre?), les retouches de façonnage ayant masqué tous stigmates de reconnaissance de l'état de surface antérieur.

Observations: sur le plan taphonomique, plusieurs arêtes montrent en particulier sur une face d'importants émoussés et lustrés post-dépositionnels (usure en contexte sableux, origine éolienne voire frottements répétés dans un tiroir de collectionneur?).

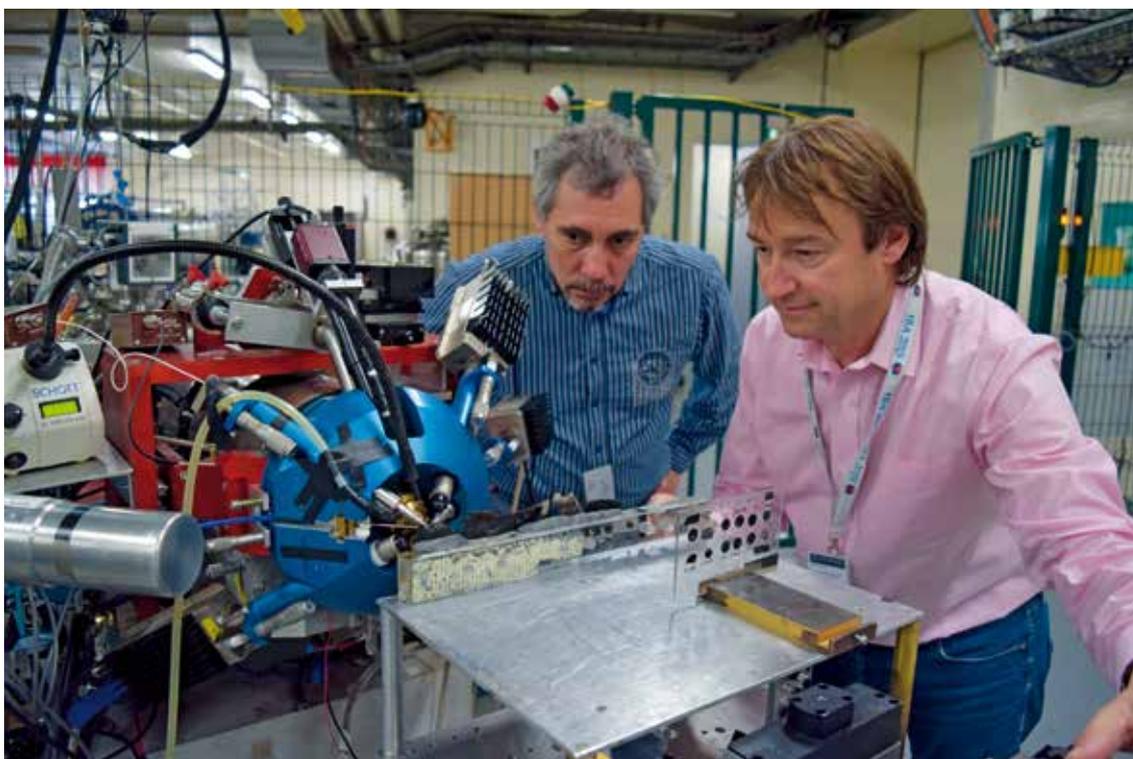
Longueur: 52,8 mm
Largeur: 17,6 mm
Épaisseur: 5,7 mm
Masse: 5,6 grammes
Matériau: obsidienne
Couleur: noir foncé

2.2. Armature pédonculée n° 2

Description: pointe de projectile pédonculée à ailerons naissants dont un fracturé, cassure à droite en vue dorsale (Fig. 7). Le support employé est un éclat dont la face positive convexe d'éclatement est encore visible sur la face ventrale. Sur la face dorsale, les retouches sont directes, envahissantes et semi-abruptes. Sur la face ventrale les retouches sont semi-abruptes avec sur le pédoncule des retouches envahissantes obtenues par pression.

Observations: présence de sédiments dans certains creux de l'artefact.

Longueur: 44,6 mm
Largeur: 28,2 mm
Épaisseur: 7,3 mm
Masse: 6,6 grammes
Matériau: obsidienne
Couleur: gris-vert foncé



(Fig. 8) — T. Calligaro (à droite) et F. Gendron (à gauche) positionnant les artefacts en obsidienne devant la tête de la sonde nucléaire A.G.L.A.E. du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) pour les analyser avec la méthode PIXE.

3. DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE

Afin de caractériser la ou les variétés d'obsidienne employée(s), des mesures élémentaires utilisant la méthode PIXE (*Particle Induced X-ray Emission* ou: émission de rayons X induite), ont été réalisées sur ces deux armatures en utilisant la sonde nucléaire A.G.L.A.E.¹⁸ du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) installée à Paris au Palais du Louvre, que nous remercions vivement ici (Fig. 8 à 10, 12). L'avantage de la méthode PIXE est que son emploi n'entraîne aucune altération, destruction des échantillons analysés (technique non inva-

sive). La méthode PIXE consiste à analyser par spectroscopie les rayons X émis lors de l'excitation de la surface de la matière à analyser, émission induite par des particules chargées (ions). Cette technique d'analyse employée en science des matériaux, fournit des résultats quantitatifs des éléments chimiques constituant l'échantillon permettant, dans notre cas de figure, de rapprocher le « profil chimique » d'une obsidienne d'origine inconnue à celui d'un gisement (au sens d'affleurement géologique naturel géolocalisé), dans la mesure où celui-ci a préalablement été caractérisé et référencé, ce qui est le cas pour les obsidiennes mexicaines. En effet, le

¹⁸ A.G.L.A.E. (Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Élémentaire), accélérateur électrostatique tandem de 2 millions de volts construit par *National Electrostatics Corporation* (États-Unis), a été installé en décembre 1987 au Laboratoire de recherche des Musées de France. L'accélération de certaines particules comme les protons et les deutons permet, en effet, d'exciter faiblement les électrons des atomes qui forment les matériaux. Cette excitation non destructive entraîne l'émission de rayonnements, en particulier des rayons X, qui sont saisis par des capteurs. Chaque élément minéral émettant des rayons X spécifiques, le spectre obtenu identifie avec précision les matériaux analysés.



(Fig. 9) — Obsidiennes archéologiques positionnées pour être analysées avec la sonde nucléaire A.G.L.A.E. du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) installée au Palais du Louvre (Paris, France). Cette sonde emploie la méthode PIXE (*Particle Induced X-ray Emission*) qui est une technique non-invasive qui consiste à analyser par spectroscopie les rayons X émis lors de l'excitation de la surface de la matière à analyser par des particules chargées (ions).



(Fig. 10) — Détail de la tête de la sonde nucléaire A.G.L.A.E. qui permet, avec la méthode PIXE, une caractérisation spectroscopique des éléments chimiques composant le matériau à analyser par excitation de la surface de la matière sans la détruire. Cette méthode envoie des faisceaux d'ions (radiations de particules chargées) pour exciter le matériau qui émet un rayonnement (rayons X).

| | K | Ti | Mn | Fe | Cu | Zn | Rb | Sr | Zr | Nb | Ba |
|------------------------|-------|-----|-----|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| armature n°1 | 39494 | 862 | 250 | 9665 | 14 | 66 | 148 | 31 | 185 | 10 | 452 |
| armature n°1 | 39774 | 845 | 253 | 9741 | 9 | 49 | 142 | 27 | 184 | 7 | 453 |
| COBEAN 2002 Tab. A2.7 | 41369 | - | 244 | 9285 | - | 38 | 133 | 16 | 175 | - | 451 |
| INAA & MURR | 41500 | - | 245 | 9290 | - | 38 | 133 | - | 176 | - | 453 |
| MILLHAUSER 2011 : 3146 | | | 227 | 8500 | | 37 | 154 | 35 | 212 | 23 | - |

Zaragoza, État de Puebla

(Fig. 11) — Composition en divers éléments chimiques de l'armature en obsidienne n° 1 obtenue par la méthode PIXE (*Particle Induced X-ray Emission*) et comparaison avec la composition d'échantillons de référence provenant du gisement de Zaragoza (État de Puebla). Les concentrations sont exprimées en parties par million ou ppm.



(Fig. 12) — L'analyse spectroscopique des rayons X émis permet de déterminer la nature et la quantité des éléments chimiques composant le matériau analysé.

| | K | Ti | Mn | Fe | Cu | Zn | Rb | Sr | Zr | Nb | Ba |
|-----------------------|-------|------|-----|-------|----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| armature n°2 | 62321 | 1164 | 436 | 10648 | 11 | 67 | 180 | 150 | 164 | 16 | 854 |
| armature n°2 | 59532 | 1054 | 396 | 9502 | 17 | 53 | 153 | 132 | 143 | 12 | 791 |
| COBEAN 2002 Tab A2.7 | 33871 | - | 379 | 8667 | - | 39 | 118 | 128 | 138 | - | 761 |
| INAA & MURR | 32300 | - | 383 | 8740 | - | 39 | 115 | - | 132 | - | 767 |
| MILLHAUSER 2011: 3146 | - | - | 357 | 7896 | - | 39 | 132 | 143 | 139 | 16 | - |

Otumba, État de Mexico

(Fig. 13) — Composition en divers éléments chimiques de l'armature en obsidienne n° 2 obtenue par la méthode PIXE (*Particle Induced X-ray Emission*) et comparaison avec la composition d'échantillons de référence provenant du gisement d'Otumba (État de Mexico). Les concentrations sont exprimées en parties par million ou ppm.

référentiel d'analyses des sources d'obsidienne recensées en Méso-Amérique entrepris par plusieurs chercheurs (pour une synthèse, consulter COBEAN 2002) constitue un précieux outil de comparaison à l'échelle du Mexique.

4. RÉSULTATS D'ANALYSE PIXE

Chaque obsidienne a fait l'objet de deux mesures en des points différents afin de pouvoir comparer les résultats des composants chimiques (*Fig. 11 et 13*).

4.1. Armature foliacée n°1 : données PIXE

L'armature foliacée n° 1 présente des valeurs en ppm proches de celles obtenues sur des échantillons du gisement de Zaragoza, État de Puebla (*Fig. 14*). La provenance de l'obsidienne des armatures a été déterminée par comparaison avec la composition d'échantillons d'obsidienne des gisements du Mexique selon une méthode déjà employée sur des objets historiques en obsidienne (CALLIGARO *et al.* 2005).

Zaragoza est un vaste ensemble d'affleurements et de dépôts de blocs d'obsidienne roulés, distribués entre les *poblados* de Zaragoza, Teziutlán et Oyameles au sud. Géologiquement, ce système de gisements fait partie de l'ignimbrite Xaltipán qui s'étend sur une trentaine de kilomètres vers l'ouest et le sud de Zaragoza. Cette obsidienne est noire, opaque, avec peu d'inclusions cristallines et de défauts; ces qualités font qu'elle se prête très bien à la taille (COBEAN 2002).

Commercialement, l'obsidienne de Zaragoza a transité à l'époque préhispanique par la route qui acheminait cette roche depuis les flancs du Pico de Orizaba vers les régions de l'intérieur.

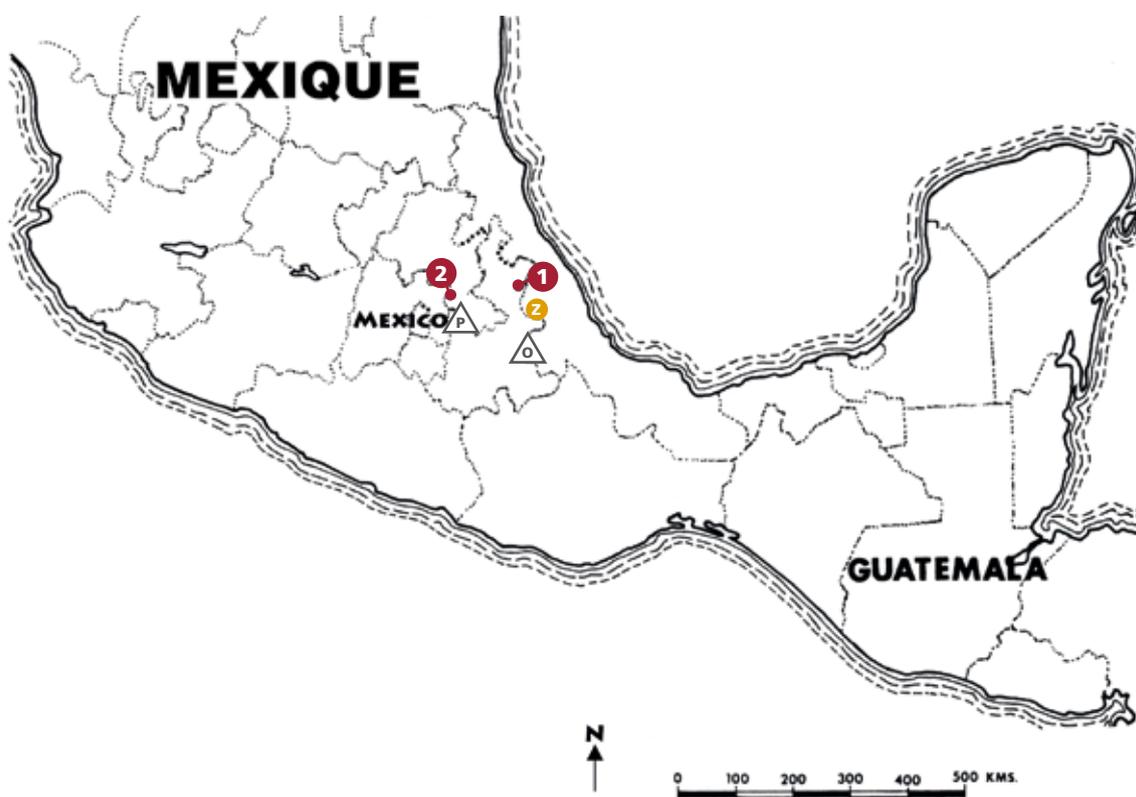
4.2. L'armature pédonculée n° 2 : données PIXE

L'armature pédonculée n° 2 présente des valeurs en ppm¹⁹ proches de celles obtenues sur des échantillons du gisement d'Otumba, État de Mexico (*Fig. 14*). Otumba est un système d'affleurements d'obsidienne se trouvant à 8 km environ à l'est du *Municipio* d'Otumba. Il consiste en affleurements sporadiques et en concentrations de blocs couvrant environ 40 km² sur les flancs orientaux de la vallée de Teotihuacan. Les affleurements les plus importants se situent sur le versant ouest du *Cerro Soltepec* et dans les *cañons* périphériques, en particulier dans la *Barranca de los Estetes* (CHARLTON, SPENCE 1982). L'érosion des *cañons* a drainé de grandes quantités de blocs dans la vallée et jusqu'à la cité préhispanique de Teotihuacan située à 15 km à l'ouest. De nombreuses mines et ateliers de débitage sont décrits par Charlton et Spence (1982), ainsi que Nieto et Lopez (1990). Ces exploitations consistent en puits peu profonds et en mines se prolongeant par un système de tunnels sur les crêtes et dans les flancs des *cañadas* du volcan *Soltepec*.

L'obsidienne d'Otumba présente d'importantes variations de couleur. Elle est principalement gris foncé, translucide avec des lits laiteux jusqu'à gris opaque. Près de la *Barranca de los Estetes* se rencontrent des obsidiennes rouges et rouges pommelés de gris (ARGOTE-ESPINO *et al.* 2012).

Selon Spence (1981, 1984) et Ruiz (1981), l'obsidienne d'Otumba était principalement taillée sous forme de lames prismatiques durant les Époques I à III (1300 av. J.-C. à 800 apr. J.-C.). Commercialement, elle a transité dans toute la Mésoamérique dès l'Époque I (1300-500 av. J.-C.). L'obsidienne d'Otumba a été beaucoup employée par les Mexicas (Aztèques) qui utilisaient aussi l'obsidienne de Pachuca.

¹⁹ Abréviation de "partie par million", soit une fraction valant un millionième.



(Fig. 14) — Localisation des gisements mexicains d'obsidienne cités dans le texte. 1: Zaragoza, État de Puebla; 2: Otumba, État de Mexico; Z: Zomelahuacan. Triangles: volcans du Popocatepetl (P) et du Citlaltépetl / Pico d'Orizaba (O) (carte d'après COBEAN 2002: 27).

5. CHRONOLOGIE ET HYPOTHÈSES DE PROVENANCE

Sur les plans chronologique et géographique, les deux types d'armature qui ont été examinés ici s'avèrent ubiquistes dans les cultures amérindiennes qui se développent entre 2000 ans avant notre ère et 1521 ans après notre ère depuis la moitié sud du Mexique et du nord de l'Amérique centrale jusqu'à l'ouest du Costa Rica et qui correspondent à l'aire géoculturelle mésoaméricaine. L'identification des lieux d'approvisionnement couplée aux zones d'activités de François Majerus, à savoir une aire géographique comprise entre Zomelahuacan²⁰ et le Guanajuato entre 1846 et 1853, laissent à penser

que ces deux artefacts ont été collectés dans les régions proches des affleurements géologiques déterminés (Otumba et Zaragoza) sans pouvoir en préciser le contexte archéologique (pièce isolée perdue, structure d'habitat, dépôt funéraire, autre?), ni le mode d'entrée en possession (cadeau, don, achat, découverte fortuite, prospection, autre?). Cette interprétation concernant l'origine géographique des deux armatures n'est pas contredite par les dessins du jeune ingénieur luxembourgeois qui privilégient les paysages des provinces de Veracruz et de Puebla, avec quelques villes comme Xalapa et Cholula (Fig. 21).

²⁰ Mine déjà visitée en 1803 par A. von Humboldt.



(Fig. 15) ——— Détail d'un décor céramique peint représentant un guerrier armé d'une lance avec une pointe en obsidienne peinte en noir. Culture maya, Époque III (600-900 apr. J.-C.). Référence Kerr 2036 (d'après KERR 1990: 207) © Justin Kerr.

Armatures de flèche, de lance ou de javeline ? Comparaisons avec des peintures et sculptures préhispaniques

Afin de savoir à quels types d'armes pouvaient correspondre ces armatures de traits en obsidienne, et quels pouvaient être leurs modes d'utilisation et de fixation, il nous a paru pertinent d'en rechercher dans l'iconographie préhispanique des représentations. Il ressort de cette enquête que certaines céramiques décorées, peintes mayas (Fig. 15 et 18), incisées mexicains (aztèques) (Fig. 16) par exemple, mais aussi des bas-reliefs sculptés notamment dans des roches volcaniques (Fig. 17), ou encore quelques illustrations de *codex* (Fig. 19), représentent des pointes de flèches, de lances et de javelines, ces dernières étant envoyées à l'aide d'un propulseur appelé *atlatl* en *nahuatl* (Fig. 20).

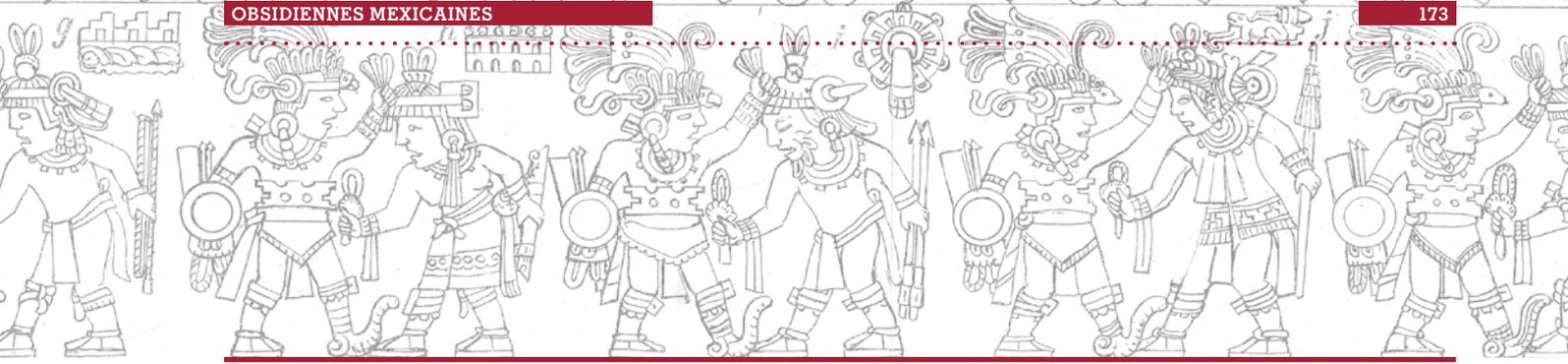
Ces armes ne semblent pas être l'apanage d'une catégorie socio-économique particulière,

puisqu'on les trouve tenus aussi bien par des guerriers, des vassaux, des chefs que des dieux. Il est à souligner que l'obsidienne, appelée *itztli* en *nahuatl* (GENDRON *et al.* 2009) et *etznab* en maya quiché²¹, qualifiée de « métal des mayas », était un matériau qui a été de tout temps recherché par les cultures préhispaniques, en particulier la variété verte transparente issue de Pachuca (ARGOTE-ESPINO *et al.* 2012). Cette roche volcanique vitreuse, considérée par les amérindiens comme chargée des pouvoirs du dieu sorcier *Tezcatlipoca*, a fait l'objet de commerce sur de longues distances. L'étude de ces diffusions renseigne sur l'évolution des réseaux d'échange, ainsi que sur leurs modalités et leurs formes de transport : des produits bruts (blocs naturels) et semi-finis (préformes, nucléus, lames, éclats), aux produits finis (outillages retouchés ou/et polis).



(Fig. 16) ——— Vase tripode en céramique à décor incisé avec rehaut de pigment rouge représentant un guerrier tenant dans sa main gauche trois lances armées chacune d'une pointe en obsidienne. Culture teotihuacane (200-600 apr. J.-C.). Provenance : Teotihuacán (Mexico). Lieu de conservation : *The Walters Art Museum* (inventaire 2009.20.98), Baltimore (Maryland, USA).

²¹ En maya quiché, *etznab* prend le double sens de « miroir » et « d'obsidienne » car cette roche servait aussi par polissage à la fabrication de miroirs.



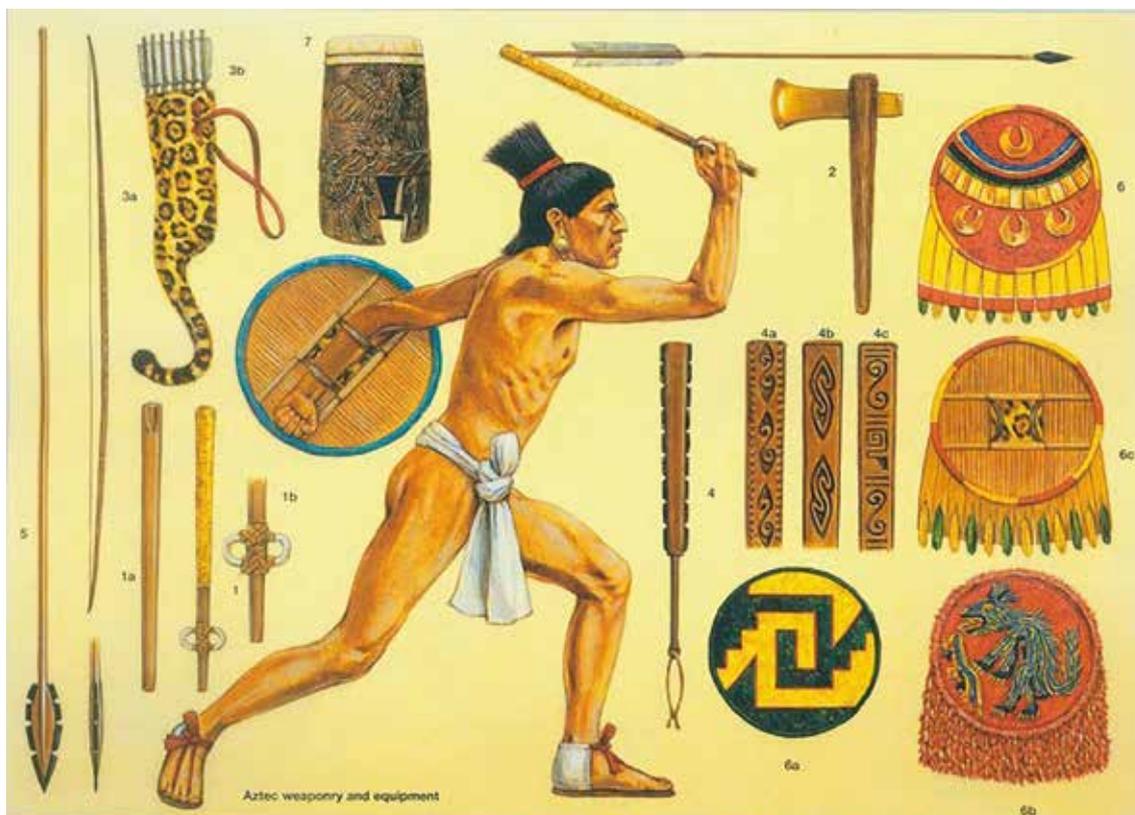
(Fig. 17) — Détail d'un guerrier (*Tlatoani* ou roi mexica ?) (à gauche) et d'un ennemi soumis (à droite) tenant dans leurs mains des javelines et un propulseur (*atlatl*). Culture aztèque (XV^e siècle apr. J.-C.). Détails des pierres de sacrifice, en haut, La Piedra del Antiguo Arzobispado de Motecuzoma I (1440-1469) ou Axayacatl (1469-1481) et, en bas, La Piedra de Tizoc (1481-1486), trouvées respectivement en 1988 et 1791 sous l'Arzobispado et le *Zócalo* de Mexico à proximité du *Templo Mayor* des Aztèques.



(Fig. 18) ——— Détail en déroulé d'un décor céramique peint représentant des guerriers armés de lances (d'après KERR 1990 : 207). Les extrémités des projectiles, peintes en noir, figurent des pointes en obsidienne. Culture maya, Époque III (600-900 apr. J.-C.). Récipient cylindrique polychrome interprété comme vase à *xocolatl* (« chocolat », en *nahuatl*). Référence Kerr 2036 © Justin Kerr.



(Fig. 19) ——— Représentation de Chak Xiwitei (*Xiuhtecuhtli* en *nahuatl*), dieu des « turquoises » (du temps, de la pluie et du feu) tenant des javelines et un propulseur. Détail extrait du *folio 49* du Codex de Dresde (*Codex Dresdenensis*), papier végétal « *amatl* » peint. Culture maya, Époque IV (1200-1250 apr. J.-C.). Provenance : région de Chichén Itzá. Lieu de conservation : *Sächsische Landesbibliothek* de Dresde (Allemagne).



(Fig. 20) — Équipement aztèque (1325-1521 apr. J.-C.) figurant l'emploi d'obsidienne pour différents types d'armes, notamment comme pointes de lance (en bas à gauche), de flèche, de javeline (en haut à droite) et d'épée barbelée de lamelles d'obsidienne (*macuahuitl*, n°4 au centre). D'après POHL 2001, illustrateur: Adam Hook © Osprey publishing.

6. BILAN ET PERSPECTIVES

Les anciens voyageurs et autres savants-explorateurs du XIX^e siècle ont grandement contribué à l'essor de diverses disciplines scientifiques nées au « siècle des Lumières », parmi elles la géologie et l'archéologie. La reconnaissance de deux artefacts archéologiques en obsidienne d'origine mexicaine retrouvés au Luxembourg, plus d'un siècle et demi après leur découverte et collecte, peut paraître anecdotique. Cependant, leurs examen et publication viennent utilement com-

pléter le corpus concernant les premières collections qui participèrent au fondement de ces sciences humaines et naturelles. Par leur intérêt historiographique et scientifique envers la collectivité, il est justifié que ces ensembles patrimoniaux, que le philosophe historien Krzysztof Pomian qualifie de « sémiophores²² », rejoignent le domaine public afin d'en garantir la pérennité pour les générations futures (POMIAN 1987).

²² Le terme « sémiophore » désigne tout objet formant une collection, parfois sans utilité économique, mais investi de signification que se donne une société à un moment donné (POMIAN 1987).



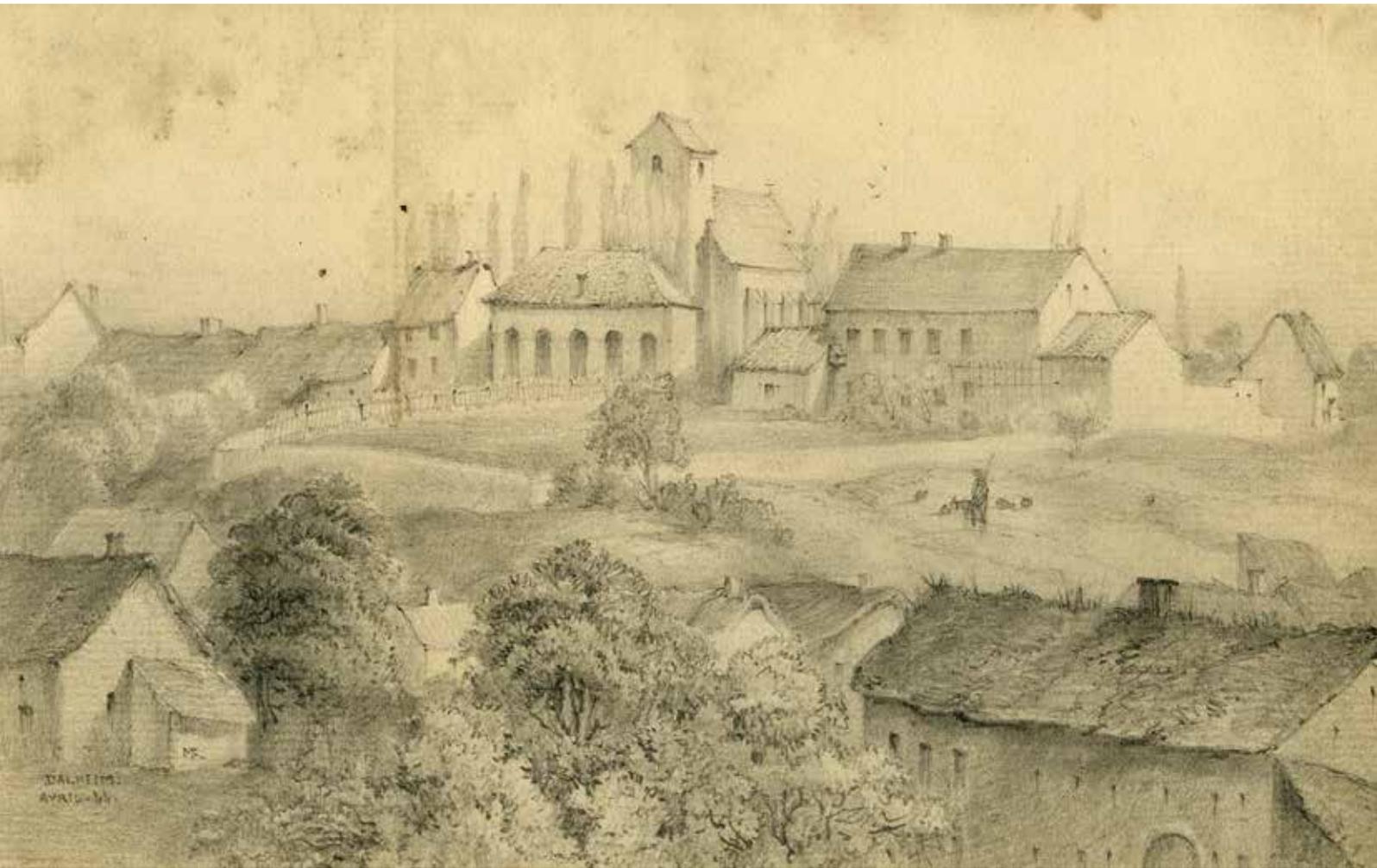
| (Fig. 21) — Vue de Cholula. Dessin de F.-É. Majerus daté de février 1851. Archives familiales E. Servais.

Alexander von Humboldt et François Majerus

À l'issue de cette notule, François Majerus, plus connu du public comme un grand industriel éclairé, s'avère avoir été aussi un excellent naturaliste qui, il est important de le souligner, était reconnu à l'étranger de son vivant par ses pairs. Selon les récits familiaux, François Majerus aurait été nommé à 34 ans comme membre d'honneur de l'Académie d'Histoire Naturelle de Berlin (recherche en cours) dès l'année de son retour du Mexique en 1853. Cette nomination aurait été effectuée sur proposition de l'éminent naturaliste le baron Alexander von Humboldt (1769-1859). Il est vrai, qu'avec ce dernier, il partageait

divers points en commun. Hormis une formation universitaire similaire à l'École des mines, (à Liège pour Majerus et à Freiberg pour Humboldt) peuvent être également relevés leurs attraits pour les formations volcaniques, ainsi que leurs ascensions à 48 années d'écart des volcans Popocatepetl (5426m) (Fig. 4) et Citlaltépetl / Pico d'Orizaba (5636m) (Fig. 3). Le Luxembourgeois alors âgé de 31 ans (Humboldt en avait 33 en 1803) réalisa cette ascension en février-mars 1851²³ en compagnie de 14 hommes dont le Mexicain Contreras et le Français Alexandre Doignon (SCROPE 1862 : 459).

²³ Les rapports des deux expéditions de Majerus, motivées pour étudier la faisabilité d'une exploitation du soufre, ont été publiés dix ans plus tard dans le 4^{ème} tome de l'ouvrage de vulgarisation scientifique allemand *Der Erdball und seine Naturwunder* (ZIMMERMANN 1861 : 644-658), qui peut se traduire par « La planète et ses merveilles naturelles ».



| (Fig. 22) — Vue de Dalheim. Dessin de F.-É. Majerus daté d'avril 1844. Archives familiales E. Servais.

De Cholula à... Dalheim

Ajoutons à ces heureuses résonnances et correspondances de la vie, le fait troublant, pour le volet archéologique, qu'Alexander von Humboldt avait rencontré à Mexico en avril 1803 Guillermo Dupaix. Or, ce dernier n'était autre que le grand-oncle de la belle-sœur de François Majerus; Marie-Louise Majerus-Dupaix, domiciliée à Dalheim au Luxembourg. Dans ce contexte singulier, mentionnons que le frère de Marie-Louise, Pierre-Ernest Dupaix (1831-1905), qui travaillait comme clerc de notaire chez son mari Louis-Jacques Majerus, dirigea de 1863 à 1865 plusieurs fouilles archéologiques sur l'important vicus gallo-romain *Ricciacus* à Dalheim. De ses explorations, parmi les toutes premières recherches pour la jeune nation luxembourgeoise,

Pierre-Ernest Dupaix réunira une importante collection d'antiques qui se trouve aujourd'hui au Musée National d'Histoire et d'Art de Luxembourg ainsi qu'au Musée du Louvre à Paris.

Or, pour clore ce voyage entre Ancien et Nouveau Mondes sur les traces du Luxembourgeois François Majerus, à l'occasion du tri des dessins conservés par la famille Servais à Luxembourg, nous n'oublions pas l'émotion ressentie lors de la mise au jour de deux paysages liés à l'archéologie qui se trouvaient ensemble, une vue de la «pyramide» christianisée de Cholula (Fig. 21) et... une vue du village de Dalheim (Fig. 22), dessinée en 1844 depuis le plateau où se trouve enfoui le site archéologique gallo-romain, histoires à suivre...

ÉPILOGUE

Par ailleurs, sous les angles historiques et socio-culturels, il serait bienvenu de continuer à s'interroger sur les rôles complémentaires joués au Luxembourg à partir du milieu du XIX^e siècle, d'une part, par l'entretien sur plusieurs générations d'étroits réseaux familiaux d'érudits, et, d'autre part, par leurs collections privées²⁴ dont

les legs de certaines d'entre elles à l'État participeront à l'essor des premiers musées à destination du public²⁵. Cette double dynamique contribuera progressivement à éveiller les citoyens à la notion de patrimoine collectif national, assise nécessaire pour le fondement de la toute jeune patrie luxembourgeoise.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs chaleureux remerciements à toutes les personnes et collègues qui les ont accompagnés dans leurs recherches en leur prodiguant aide et conseils, en particulier Alain Faber, Directeur du Musée national d'histoire naturelle pour sa confiance et son soutien à ses équipes de chercheurs, ainsi que toute l'équipe du service muséologique en particulier Marianne Kayser et Simone Backes, Eric Nelson Ahmed-Delacroix, étudiant-chercheur au Museum national d'Histoire naturelle de Paris.

Il nous est également agréable d'exprimer toute notre gratitude envers les diverses institutions scientifiques pour la qualité de leur accueil et des conditions de travail mises à disposition, notamment le C2RMF au sein du Musée du Louvre, l'Institut de Paléontologie humaine à Paris et le Centre de recherche scientifique du Musée national d'Histoire naturelle à Luxembourg. Enfin, nous sommes redevables envers toute la famille Servais pour son amabilité, sa générosité et son constant soutien tout au long de nos investigations, en particulier Emmanuel Servais pour son aide et sa disponibilité quant à l'accès et aux prêts des échantillons de la collection François Majerus, ainsi que ses contributions à la rédaction de cet article.



Le souverain aztèque *Itzcoatl* (« serpent d'obsidienne » en *nahuatl*), qui régna de 1427 à 1440, est représenté dans le *Codex Mendoza* (codex aztèque colonial rédigé en 1541-1542) avec un glyphe onomastique au-dessus de la tête qui représente un serpent dont le dos et la tête sont ornés d'une succession de **pointes de flèches en obsidienne**. Détail extrait du *Codex Mendoza* (fol. 5v, Bodleian Library, Université d'Oxford, Angleterre) © Jens Rohark.

²⁴ À l'instar, pour l'archéologie, des familles Dupaix, Majerus, Servais.

²⁵ S'adressant d'abord à un public d'intellectuels, esthètes et humanistes, puis de plus en plus populaire, avec l'accès pour tous de l'enseignement scolaire.

AUTEURS

Foni LE BRUN-RICALES
Service d'archéologie préhistorique
Centre national de recherche archéologique
241, rue de Luxembourg
L-8077 Bertrange, Luxembourg
foni.lebrun@cnra.etat.lu

François GENDRON
Sorbonne-Universités. MNHN-Préhistoire,
UMR-CNRS 7194
Museum National d'Histoire Naturelle
Institut de Paléontologie Humaine
CeRAP EA3629
1, rue René Panhard
F-75013 Paris, France
fgendron@mnhn.fr

Thomas CALLIGARO
Centre de Recherche et de Restauration
des Musées de France
UMR 171
Palais du Louvre-Porte des Lions
14, quai François Mitterrand
F-75001 Paris, France
thomas.calligaro@culture.gouv.fr

Simon PHILIPPO
Section de Géologie et de Minéralogie
Musée National d'Histoire Naturelle
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg, Luxembourg
simon.philippo@mnhn.lu

Claude WEY
Collaborateur scientifique
Musée National d'Histoire Naturelle
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg, Luxembourg
mlscdwey@pt.lu
claude.wey@mnhn.lu

Emmanuel SERVAIS
24, rue Lucien Wercollier
L-8156 Bridel, Luxembourg
manou.servais@gmail.com

Leonardo LÓPEZ LUJÁN
Directeur du Proyecto del Templo Mayor
Instituto Nacional de Antropología e de Historia
Guatemala 38, Centro
06060 México, Mexique
leonardo@lopezlujan.mx

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME 1937. Frantz Émile Majerus. *Revue technique luxembourgeoise*. Novembre-Décembre 1937, 6, 142.
- ARENDE K. 1908. *Luxemburger Porträtgalerie [sic]*. III. Luxemburg, 59.
- ARGOTE-ESPINO D., SOLÉ J., LÓPEZ-GARCÍA P., STERPONE O. 2012. Obsidian Sub-source Identification in the Sierra de Pachuca and Otumba Volcanic Regions, Central Mexico, by ICP-MS and DBSCAN Statistical analysis. *Geoarchaeology, An International Journal*, 27, 48-62.
- ARGOTE-ESPINO D., SOLÉ J., LÓPEZ-GARCÍA P., STERPONE O. 2013. Geochemical characterisation of Otumba obsidian sub-sources (Central Mexico) by inductively coupled plasma mass spectrometry and density-based spatial clustering of applications with noise statistical analysis. *Journal of Archaeometry*, 1, 85-88.
- BARADÈRE H. 1834. *Antiquités mexicaines: relation des trois expéditions du capitaine Dupaix, ordonnées en 1805, 1806 et 1807, pour la recherche des antiquités du pays, notamment celles de Mitla et de Palenque*. Paris, J. Didot l'aîné, 2 volumes.
- BLOMSTER J. P., GLASCOCK M. D. 2011. Obsidian procurement in formative Oaxaca, Mexico: Diachronic changes in political economy and interregional interaction. *Journal of Field Archaeology*, 36/1, 21-41.
- BONTE P., IZARD M. 1991. *Dictionnaire de l'Ethnologie et de l'Anthropologie*. Presses Universitaires de France, Paris, 864 p.
- BRÉZILLON M. 1968. *La dénomination des objets de pierre taillée*. Gallia Préhistoire, IVe Supplément, CNRS Editions, Paris. 432 p.
- CABRERA F. P. 1822. *Description of the Ruins of an Ancient City, discovered near Palenque, in the Kingdom of Guatemala, in Spanish America: translated from the original manuscript report of captain Don Antonio Del Río: followed by Teatro Crítico Americano; or, A critical investigation and research into The History of the Americans*. Henry Berthoud, 65, Regent's quadrant, Picadilly and Suttaby, Evance and Fox, Stationer's court, Londres.
- CALLIGARO T., DRAN J.-C., DUBERNET S., POUPEAU G., GENDRON F., GONTHIER E., MESLAY O., TENORIO D., 2005. PIXE reveals that two Murillo's masterpieces were painted on Mexican obsidian slabs. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 240, 576-582.
- CHARLTON, T.H. and M.W. Spence, 1982. Obsidian Exploitation and Civilization in the basin of Mexico. In P.C. Weigand and G. Gwynne (eds.), *Mining and Mining Techniques in Ancient Mesoamerica*. Anthropology 6, State University of New York at Stony Brook: 7-86.
- COBEAN R. H., VOGT J. R., GLASCOCK M. D., STOCKER T. L. 1991. High-precision trace-element characterization of major Mesoamerican obsidian sources and further analyses of artifacts from San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico. *Latin American Antiquity*, 2/1, 69-91.
- COBEAN R. H. 2002. *Un mundo de obsidiana. Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. INAH Mexico-Univ. of Pittsburgh, Serie Arqueología de México, 298 p.
- DAUVOIS M. 1976. *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. Fanlac, Périgueux, 236 p.
- DUVERGER C. 1999. *La Méso-Amérique: l'art préhispanique du Mexique et de l'Amérique centrale*. éd. Flammarion, Paris, 478 p.
- FIEDEL S. J. 1992. *Prehistory of the Americas*, Cambridge University Press. Cambridge, New-York, 400 p.

- GENDRON F., CHIAPERRO P.-J., CALLIGARO T. 2009. Comment Itztli devint une pierre précieuse ! De Tezcatlipoca à Murillo, valorisation et syncrétisme de l'obsidienne dans le Mexique colonial. *L'Homme et le Précieux, matières minérales précieuses*, BAR International Series, 1934, 225-233.
- HUGOT H. J. 1959. Essai sur les armatures de pointes de flèche du Sahara. *Lybica*, (APE) 1957, 5, 89-236.
- HURST T. D. 1999. *Exploring Ancient Native America. An Archaeological Guide*. Routledge, New York and London, 314 p.
- INIZAN M.-L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. 1995. *Technologie de la pierre taillée*. Editions du CREP, Préhistoire de la pierre taillée, 4, 199 p.
- JACQUINOT A. 1950. *Allo ! Allo ! Grand-père vous parle. Souvenirs d'un monde disparu*. Éditions de la Pensée nouvelle, Paris, 218-219.
- KERR J. 1990. *The Maya Vase Book: A Corpus of Rollout Photographs of Maya Vases*. Volume 2. Kerr Associates, New York, 360 p.
- KINGSBOROUGH E. K. 1831. *Antiquities of Mexico*. James Moyes, Londres, 9 vols.
- KLEIN M. 1995. Frantz Majerus, Im Krater des Popocatepetl 1851. In: Klein M. (Éd.) *Die Luxemburger in der Welt*. Éditions Kremer-Muller & C^{ie}, Luxembourg, 71-77.
- LE BRUN- RICAENS F., PEAN S., LÖHR H., NATON H.-G., PHILIPPO S., SERVAIS E. en préparation. Présence de mammouths dans les vallées de la Sûre et de l'Alzette: ancienne collection et nouvelles découvertes. *Archaeologia Luxemburgensis*.
- LE BRUN- RICAENS F., LÓPEZ LUJÁN L., FAUVET-BERTHELOT M.-F., RICHARD É. 2014. Guillaume Joseph Dupaix (1746-1818) alias Guillermo Dupaix: un Luxembourgeois méconnu aux origines de l'archéologie précolombienne et mexicaine. In: *Archaeologia Luxemburgensis, Bulletin du Centre National de Recherche Archéologique*, 1, 130-147.
- LE BRUN- RICAENS F., RICHARD É. 2015. Introducción. In: LÓPEZ LUJÁN L. 2015. *El capitán Guillermo Dupaix y su álbum arqueológico de 1794*. Ediciones del Museo Nacional de Antropología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 16-23.
- LÓPEZ LUJÁN L. 2015. *El capitán Guillermo Dupaix y su álbum arqueológico de 1794*. Ediciones del Museo Nacional de Antropología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 304 p.
- MAJERUS F.-É. 1854. Notes sur le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg, précédées de quelques considérations générales sur la configuration du pays, résumées de divers auteurs. *Société des Sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg*, 2, 38-85.
- MERSCH J. 1972. *Les familles Servais*. In: MERSCH J., (éd.). *Biographie nationale du pays de Luxembourg depuis ses origines jusqu'à nos jours*. Luxemburgensia, Fascicule 20, Éd. V. Buck, Luxembourg, 333-653.
- MILLHAUSER, J.K., E. RODRÍGUEZ-ALEGRÍA, M.D. GLASCOCK, 2011. Testing the accuracy of portable X-ray fluorescence to study Aztec and Colonial obsidian supply at Xaltocan, Mexico. *Journal of Archaeological Science* 38 (11), 3141-3152.
- NIETO, R. AND F. LOPEZ, 1990. Los contextos arqueológicos en yacimientos de obsidiana. In: D. Soto de Arechavaleta (ed.), *Nuevos enfoques en el estudio de la litica*. Universidad Nacional Autónoma de México, 177-214.
- OESTE DE BOPP M. 1979. Die Deutschen in Mexico. In: FRÖSCHLE H. (Hg.). *Die Deutschen in Lateinamerika*. Horst Erdmann Verlag, Tübingen und Basel, 475-564.

PHILIPPART R. L. 2012. Résidence de l'Ambassadeur du Royaume-Uni. *Wunnen*, 30, 66-73.

PHILIPPO S. en préparation. Les chercheurs, les explorateurs, les échantillons et leurs écrits sont les acteurs de nos collections.

PHILIPPO S. 2016. *La Collection Frantz Majerus (1819-1887), une des plus anciennes collections minéralogiques au Luxembourg*. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 30-41.

PHILIPPO S. 2004. La collection de minéralogie. In: PHILIPPO S. (coord.). *150 Joer, Musée National d'Histoire Naturelle du Luxembourg*. Imp. Faber, Mersch, 104-115.

POHL J. 2001. Aztec Warrior AD 1325-1521, planche 32. *Aztec weaponry & equipment Source. Osprey Military Warrior series*. Osprey Publishing Ltd, Oxford, 64 p.

POMIAN K. 1987. *Collectionneurs, amateurs, curieux. Paris-Venise, XVI^e-XVIII^e siècle*. Gallimard, Paris, 368 p.

RUIZ, M.E., 1981. *Análisis tipológico y cronológico de la lítica tallada del Clásico Teotihuacano*. Tesis, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

SCROPE G. J. P. 1862. *Volcanoes: The character of their phenomena, their share in the structure and composition of the surface of the globe, and their relation to its internal forces*. Longman, Green, Longmans and Roberts, London, 490 p.

SNOW D. 1976. *Les Indiens d'Amérique, Préhistoire et Archéologie*. Éditions de la Courtille, collection La Main de L'Homme, Paris, 255 p.

SPENCE M.W. 1981. Obsidian Production and State in Teotihuacan. *American Antiquity* 46, 769-788.

SPENCE M.W. 1984. Craft production and Polity in Early Teotihuacan. In: K.G. Hirth (eds.), *Trade and Exchange in Early Mesoamerica*, Albuquerque, University of New Mexico Press, 87-114.

STOLS E. [et al.] 1993. *Les Belges et le Mexique: Dix contributions à l'histoire des relations Belgique-Mexique*. Leuven University Press, Leuven.

TENORIO D., CABRAL A., BOSCH P., JIMÉNEZ-REYES M., BULBULIAN S. 1998. Differences in Coloured Obsidians from Sierra de Pachuca, Mexico. *Journal of Archaeological Science*, 25, 229-234.

WEBER J. 2013. *Familien der Oberschicht in Luxemburg*. Éditions Guy Binsfeld, Luxembourg, 374 p.

WEY C. 2007. L'histoire des migrations entre le Luxembourg et les Amériques. In: REUTER A., RUIZ J.-Ph. (sous la direction de). *Retour de Babel - Itinéraires, mémoires et citoyenneté*. Arriver. Tome II, éd. Retour de Babel, Luxembourg, 32-42.

WEY C. 2016. Luxemburger am Pico de Orizaba. Die Besteigung des höchsten Berges von Mexiko sowie des höchsten Vulkans Nordamerikas durch Frantz Majerus, Nicolas Funck, Jean Linden und Frantz Seimetz. Texte de l'exposition *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Exposition organisée par le Musée national d'histoire naturelle - Luxembourg en collaboration avec le Centre culturel de rencontre Abbaye de Neumünster à la Chapelle de Neimënster du 2 mars au 24 avril 2016.

-
- WEY C. 2016a. «Majerus war ein rastloser Geist». In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 1.
- WEY C. 2016b. Frantz Majerus. Ingenieur und Industrieller, Autor und Künstler, Freimaurer und Intellektueller. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 2-3.
- WEY C. 2016c. Frantz Majerus - Joséphine Gebhardt. Eine Familie der Luxemburger Oberschicht. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 4.
- WEY C. 2016d. Im Dienste des Feierwon. Der Eisenbahn-Pionier Frantz Majerus. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 5-6.
- WEY C. 2016e. Frantz Majerus, Direktor der Burbacher Hütte (1856-1860). In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 7.
- WEY C. 2016f. Der Industrielle Frantz Majerus und die Hüttenwerke von Colmar-Berg. Mitbesitzer und Direktor der Unternehmen «Ph. Servais Fr. Majerus & Cie» und «Société Majerus et Schoeller & Cie». In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 8.
- WEY C. 2016g. Der Colmarer Hüttenwerksherr Frantz Majerus und seine Geschäfts- und Unternehmenspartner aus dem engen Bekanntenkreis. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 9-10.
- WEY C. 2016h. Die mexikanischen Jahre des Frantz Majerus. Quellen, Fakten und Leerstellen. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 11-12.
- WEY C. 2016i. Die lateinamerikanischen Jahre des Frantz Majerus in der familiären Überlieferung. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 13.
- WEY C. 2016j. Die mexikanischen Zeichnungen des Frantz Majerus. Künstlerisches. *Oeuvre* sowie geographisches und historisches Zeugnis. In: WEY C., PHILIPPO S. (coord.). *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 14.
- WEY C., PHILIPPO S. 2016. *Frantz Majerus - ein künstlerisch begabter Ingenieur und Geologe in Mexiko*. Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg, 41 p.
- WILLEY G., PHILIPPS P. 1958. *Method and Theory in American Archaeology*. University of Chicago Press, Chicago and London, 259 p.
- ZEITLIN R. N., HEIMBUCH R. C. 1978. Trace element analysis and archaeological study of Obsidian Procurement in Pre-Columbian Mesoamerica. In: DAVIS D. (ed.). *Lithics and Subsistence – The Analysis of Stone Tool Use in Prehistoric Economics*. Vanderbilt University, Nashville, Publications in Anthropology, 20, 117-159.
- ZIMMERMANN W. F. A. 1861. *Der Erdball und seine Naturwunder*. Band IV: Malerische Länder- und Völkerkunde. Eine Naturbeschreibung aller Länder der Erde und Schilderung ihrer Bewohner, Berlin, 644-658.

3

2016

ARCHAEOLOGIA LUXEMBURGENSIS

BULLETIN DU
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE ARCHÉOLOGIQUE

CNRA



IMPRESSUM

ISSN 2354-5526
Luxembourg (2017)

© Centre national de recherche archéologique, Luxembourg 2017
241, rue de Luxembourg, L-8077 Bertrange

Secrétaire d'édition: François Valotteau

Conception / Mise en page:
rose de claire, design