

~~74~~
MUNICIPALITÉ DE MADRID

475

ÉTUDES
SUR LE TERRAIN QUATERNAIRE
DE LA
VALLÉE DU MANZANARES
(MADRID)

PAR
JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS



MADRID
IMPRENTA MUNICIPAL

1926

M U N I C I P A L I T É D E M A D R I D

ÉTUDES

SUR LE TERRAIN QUATERNAIRE

DE LA

VALLÉE DU MANZANARES

(MADRID)

PAR

JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS



MADRID

IMPRENTA MUNICIPAL

1926

Travail offert par la Municipalité de Madrid
au XIV^e Congrès Géologique International

INTRODUCTION

Depuis 1862, date à laquelle fut découvert le gisement paléolithique de San Isidro par l'illustre ingénieur D. Casiano de Prado et les savants français L. Lartet et E. de Verneuil, les environs de Madrid ont été visités par de nombreux géologues, paléontologues et préhistoriens étrangers, parmi lesquels nous citerons les noms de A. F. Simões, E. Cartailhac, L. Siret, H. E. Mercer, J. de Baye, A. Penck, A. Gaudry, M. Hoernes, R. Hoernes, R. R. Schmidt, etc.

L'intérêt avec lequel on poursuit les recherches sur cette station humaine si célèbre, est démontré par son importante bibliographie, et par le fait qu'il n'y a aucun ouvrage sur la Préhistoire qui la passe sous silence.

A partir de 1917, commencèrent les investigations modernes. M. le professeur H. Obermaier, mon cher maître, étudia le gisement préhistorique de Las Carolinas, et en 1918, avec M. P. Wernert, celui de Las Delicias, situés tous deux dans une zone que les géologues regardaient comme tertiaire.

Au mois de juillet suivant, le dernier de ces deux savants découvrit le gisement paléolithique de El Sotillo, et peu après, celui de Las Vaquerías del Torero, et les sablières de D. Domingo Martínez, López Cañamero, Portazgo, etc.

Ceci nous obligea, mon collaborateur et cher ami Mr. P. Wernert et moi, à chercher l'explication de nombreux problèmes géologiques, dont les principaux furent: l'établissement des limites entre les terrains tertiaires et les terrains quaternaires; la stratigraphie et les terrasses.

En 1919, nous étendîmes notre rayon d'action à toute la Vallée du Manzanares, cherchant toujours la solution des problèmes plantés, mais les complications augmentèrent progressivement, occasionnées en partie par les nouvelles découvertes de traces *in situ* de l'Homme fossile, dans des terrains regardés auparavant comme tertiaires.

De 1919 à 1924, nous fîmes l'étude systématique des gisements paléolithiques de la Vallée du Manzanares, sous les auspices de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.

A la séance du 5 mars 1924, la Municipalité de Madrid, toujours prête à marquer le vif intérêt qu'elle porte à la culture intellectuelle, décida, sur

les indications de M. le professeur H. Obermaier, de coopérer au XIV^e Congrès international de Géologie, en présentant une étude sur les environs de la Capitale. J'eus le grand honneur d'être désigné pour représenter la Municipalité à un événement scientifique de cette importance, tout en étant chargé des travaux préparatoires. Inutile de dire que j'ai fait tous les efforts possibles pour mener à bien la tâche dont je suis honoré, tâche supérieure à mes forces, à mes connaissances et à mes aptitudes. Je souhaite vivement que ce modeste travail obtienne l'approbation des Savants congressistes, et soit, par cela même, de quelque utilité.

Je ne saurais terminer, sans manifester ma reconnaissance à la Municipalité de Madrid pour l'intérêt porté à mes investigations, et en particulier toute ma gratitude à Monsieur le Maire, Conde de Vallengano, à son prédécesseur M. Alberto de Alcocer, et au Secrétaire M. Francisco Ruano y Carriedo; à la Junta Superior de Excavaciones y de Antigüedades; au directeur du Musée Archéologique, M. José R. Mélida, et au secrétaire M. Francisco Alvarez Ossorio; au professeur Hugo Obermaier, à M. Paul Wernert, à MM. Lorenzo Coullant Valera, Carlos Resines, Léon M. Covez, Frutos Gila, Alejandro Guinea, Francisco Barón, Ricardo Fuente, Manuel Machado, Agustín Millares, Emilio Rotondo, Fidel Fuidio; aux professeurs du Collège de Nuestra Señora del Pilar, Emilio H. del Villar, professeur Haas, etc.; aux propriétaires des gisements, spécialement à M. Claudio Martín et à M. Simón González; enfin, aux ouvriers, sans le zèle et la perspicacité desquels, il m'eût été impossible de réaliser mon travail.

Madrid, mars 1926.

CHAPITRE PREMIER

Géographie et géologie de la Vallée du Manzanares

LOCALISATION

La vallée du Manzanares est limitée au Nord par la partie de la Sierra del Guadarrama comprise entre les montagnes appelées Las Guarramillas et La Najarra.

De la première de ces montagnes, partent les limites occidentales par la Cuerda de Peña Horcón, les buttes de la Golondrina, Jarahonda, Castillo y Cabeza Mediana et la Sierra del Hoyo de Manzanares où elles passent parallèlement à la route nationale de Madrid à La Coruña, allant chercher le village de Majadahonda. Elles continuent par les sommets géodésiques de El Cristo, Valderrubios, Ventorro del Cano, village de Alcorcón; par les buttes touchant le chemin de Alcorcón à Fuenlabrada, le sommet Curcio, les villages de Parla et de Valdemoro, et les sommets géodésiques de El Telégrafo, Marañosa et Coberteras.

Les limites Est partent de La Najarra, où elles passent par la butte de San Pedro, la route nationale de Madrid à Colmenar Viejo, jusqu'au village de Fuencarral; par le chemin de la Cuerda, le village de Vicálvaro, les buttes de Las Canteras de San Fernando, de Las Canteras, de El Fundador, de Ribas et de Piul.

Notre champ d'investigations étant ainsi délimité, nous étudierons sommairement l'orographie, l'hydrologie, la spéléologie, la stratigraphie et la tectonique de la Vallée du Manzanares, pour procéder ensuite à une étude plus détaillée du terrain quaternaire.

OROGRAPHIE

Seule, la partie de la Vallée du Manzanares, appartenant à la Sierra del Guadarrama, a une valeur orographique, car les buttes de la partie basse de la vallée ayant été produites par l'érosion, n'ont qu'une faible hauteur et peu d'importance.

La partie de la Sierra del Guadarrama, appartenant au bassin du Manzanares, est formée par la chaîne montagneuse constituant la tête de la vallée, et par la Maliciosa, la Pedriza del Manzanares, la Sierra del Hoyo de Manzanares et la butte de San Pedro.

La chaîne principale est constituée de l'Est à l'Ouest par les montagnes dénommées: La Najarra (2.106 m); la Cuerda larga, grande arête montagneuse au profil droit; les montagnes appelées Cabeza de Hierro mayor et Cabeza de Hierro menor (2.383 m et 2.365 m); El Escalerón (2.395 m); Valdemartín (2.278 m); Las Guarramas et Las Guarramillas (2.262 m).

Séparée de ces deux dernières cimes par un col, s'élève la Maliciosa (2.227 m) d'où partent, à l'Ouest, la Cuerda de las Buitreras, au Sud, la Cuerda de la Majada de la Luna, et

à l'Est, la Cuerda del Hilo ou de los Porrones, à laquelle appartient le massif de El Alcornocal, situé devant la Pedriza del Manzanares. Dans le massif de la Maliciosa, il y a quatre «ventisqueros» (lieux d'un sommet, où la neige persiste jusqu'en été).

La Pedriza del Manzanares (Pl. I, figs. 2-4), qui est une dérivation de la chaîne principale, rejoint celle-ci au coteau de Bailanderos (2.230 m). C'est une zone granitique que l'action érosive des pluies et de la glace a rendue très pittoresque. Elle comprend deux parties: la Pedriza postérieure, qui forme un vaste cirque entouré de rochers aigus, et la Pedriza antérieure, couronnée par le gigantesque dôme de la Peña del Yelmo ou del Diezmo (1.714 m).

La Sierra del Hoyo del Manzanares, qui est séparée des montagnes précédentes et de la ligne divisoire par des dépressions très visibles, forme deux rameaux et atteint 1.404 m au Cancho del Estepar.

De même, la butte de San Pedro (1.485 m), apparaît isolée à cause des grandes dépressions de la chaîne de partage Est.

HYDROLOGIE

Le Manzanares prend sa source au «ventisquero» de la Condesa, situé entre la Maliciosa et Las Guarramillas, à une hauteur de 1.161 m.

Ses principaux affluents de la zone montagneuse de la rive gauche, sont les cours d'eau de: El Cuervo, Majadilla, Mediano et Chozas; l'affluent de la rive droite est la rivière de Navacerrada, ou ruisseau Samburiel. Non loin du village de Manzanares el Real, la rivière forme le Réservoir de Santillana qui abreuve Madrid. Plus loin, elle court au milieu du Real Sitio de El Pardo, en terrain quaternaire. Parmi les principaux affluents de la rive gauche de cette zone, nous citerons les ruisseaux de Tejada et de El Fresno, et ceux de la Trofa et de la Zarzuela sur la rive droite.

La rivière, bien que torrent d'un débit moyen, dans la zone montagneuse, perd peu à peu son impétuosité en passant par les sables quaternaires.

Le débit de ses affluents devient de plus en plus faible: les uns ont un cours continu, comme ceux de Pozuelo de Alarcón, Antequina, Meaques, Pradolongo et Culebro; les autres, un cours discontinu, comme ceux de Luche, Bayones, Butarque, Cantarranas, Abroñigal et Gavia.

Les affluents du versant gauche ont un lit court et incliné, et ceux du versant droit, un lit plus long et de pente douce, ce qui est le cas pour les cours d'eau de Pozuelo de Alarcón, Meaques, Pradolongo, et spécialement pour ceux de Butarque et Culebro.

En dernier lieu, aux environs de Vaciámadrid, la rivière se jette dans le Jarama qui, à son tour, est un affluent du Tage.

Dans la zone montagneuse, les précipitations sont abondantes (820 m/m approximativement par an), et le sol est imperméable et escarpé.

Il n'en est pas ainsi pour le reste de la vallée où les pluies sont rares (425 m/m approximativement par an) et où le sol est, en général, perméable et de faible inclinaison. Ceci est la cause de ce qu'une partie du débit de la rivière se perde en passant du terrain granitique au terrain quaternaire, et que ses affluents n'aient presque pas d'eau à lui fournir. La végétation n'exerce pas une influence favorable sur le régime fluvial. C'est le même cas pour les courants souterrains.

La déclivité est faible tant pour le cours du Manzanares que pour celui de ses affluents.

Pour les raisons ci-dessus exposées, la rivière perd peu à peu de son débit, par infiltration et évaporation, à mesure qu'elle approche de son embouchure.

SPÉLÉOLOGIE

Les cavernes naturelles de la Vallée du Manzanares sont petites et très peu nombreuses. Celles proches de la Casa del Onceno, et celle connue sous le nom de Cueva Cuniebles, dans la vallée du cours d'eau Culebro, sont artificielles.

GÉOLOGIE STRATIGRAPHIQUE

Notre but est de donner une brève idée d'ensemble des divers terrains qui forment la Vallée du Manzanares, et non d'offrir des investigations nouvelles et personnelles sur les terrains granitique, archaïque et crétacé.

Terrain granitique.—Il constitue la plus grande partie de la zone montagneuse, à l'exception de la butte de San Pedro et la partie haute de la Cuerda Larga, Cabezas de Hierro et Las Guarramas.

Il y a du granit à grain fin à Cerceda et à Colmenar Viejo; du granit sablonneux à la Pedriza del Manzanares; du granit kaolinitique au pont de la Marmota; de la pegmatite à Colmenar Viejo; du granit pegmatitique à la Pedriza del Manzanares; de la syénite au Collado de la Dehesilla et entre Colmenar Viejo et Manzanares el Real.

Les filons de porphyre et de quartz blanc ne sont pas rares.

Terrain gneissique.—Il forme la partie supérieure de la Cuerda Larga et des sommets de Hierro et Las Guarramas, ainsi que la portion Est de la zone montagneuse (butte de San Pedro), d'où il avance jusqu'au delà de Manzanares el Real et Colmenar Viejo.

Selon J. Macpherson, ce terrain est formé dans la Sierra del Guadarrama par trois horizons: l'horizon inférieur, formé par du granit gneissique et du gneiss glandulaire; l'horizon moyen, constitué par du gneiss micacé, granitoïde, de la silimanite, de la fibrolite, des ardoises pyroxéniques, amphiboliques, granatifères et micacées, des calcaires et des cipolins; enfin l'horizon supérieur, formé de micacites gneissiques, de fibrolite, de staurolite et de granatifères.

Les strates archaïques de Las Cabezas de Hierro plongent vers le Sud-Est, selon L. Fernández Navarro.

Terrain crétacé.—C'est le terrain le moins étendu. Il forme une bande étroite à partir de Guadalix de la Sierra jusqu'à Manzanares el Real, et deux îlots, l'un près de ce dernier village, l'autre près de celui de Cerceda.

Il se compose de sierras d'une faible hauteur et d'une largeur moyenne de 200 m, formées de calcaires blancs ou jaunâtres un peu argileux plongeant fortement vers le Nord-Ouest, selon C. de Prado. Ce savant trouva dans les calcaires cénomaniens de Cerceda, les fossiles suivants: *Mytilus Verneuilli* Prado, *Lima cretosa* Duj., *L. dichotoma* Reus, *Tilostoma* Sch. On cite également des restes de rudistes de la même provenance.

Terrain tertiaire.—Il forme la zone inférieure de la Vallée du Manzanares. Ses roches principales sont composées par des marnes gypseuses, argileuses et calcaires, du silex, de la sepiolite, etc.

Dans les marnes argileuses on a trouvé des restes de *Mastodon angustidens*, *M. tapiroides*, *Anchitherium aurelianense* et *Sus palaeochoerus* (voyez chapitre III).

Terrain quaternaire.—Il occupe la plus grande partie de la Vallée du Manzanares.

Sa profondeur est très grande, puisqu'on est arrivé jusqu'à 227 m, dans les perforations artésiennes de El Pardo, sans atteindre les roches inférieures.

Il se compose de sables, d'argiles et de cailloux formés aux dépens des terrains plus anciens. Parmi ces matières, on a trouvé des restes de *Elephas antiquus*, *Cervus*, *Bos*, *Equus* et *Lepus*, et de plus les plus anciennes industries humaines (Chelléen, Acheuléen, Pré-capsien, Moustérien et Aurignacien).

TOPOLOGIE

La région du Manzanares où l'on peut étudier le mieux les formes d'érosion des granits, est la Pedrizal del Manzanares. Les diaclases et la structure de la roche influent sur sa topologie. Quand les diaclases sont profondes dans les deux directions, on trouve des pierres gigantesques comme le Canto Cochino; des amas de rochers, de grands blocs comme le Canto del Tolmo. (Pl. I, fig. 4.)

Si les diaclases horizontales prédominent, elles font apparaître des roches très inclinées et de difficile accès ainsi que des rochers arrondis tels que le Cancho del Postigo et la Peña del Yelmo; et si, au contraire, les diaclases verticales abondent, on trouve alors des rochers escarpés comme celui de El Pájaro. Les différences dans la structure de la roche figurent des bassins plus ou moins grands ou des surfaces planes.

La rivière et les cours d'eau forment des marmites de géants, des rapides et des cascades.

Les formes du terrain gneissique sont arrondies.

Le terrain crétacé ne forme que des coteaux, de faible relief.

Le terrain tertiaire se présente sous forme de plateaux sillonnés de ravins; de sierras aux contours plus ou moins aigus et en buttes-témoins.

La plaine quaternaire apparaît sillonnée de ravins. En général, les reliefs sont arrondis et d'une faible dénivellation. Le problème topologique le plus intéressant du terrain quaternaire est celui des terrasses (voyez chapitre VI).

TECTONIQUE ET OROGÉNIE

Nous nous limiterons à relater les opinions des différents savants qui se sont occupés de cette matière.

Prado, continuant les théories de E. Beaumont, indiqua que le système Carpétovétonique prit son relief en même temps que les Alpes, c'est-à-dire à la fin de la période tertiaire.

J. Macpherson observa que le gneiss constitue les plus hauts sommets de la Sierra del Guadarrama (Peñalara et Hierro), et que le granit apparaît dans les vallées de Lozoya et de Navacerrada, ce qu'il interprète comme étant le résultat d'une série de dislocations parallèles s'étendant du Sud-Ouest au Nord-Est et orientant les strates, en un plongement identique, vers le Sud-Est. Il indiqua que le plissement des gneiss est huronien, et que dans le Carbonifère moyen, ils furent soulevés et disloqués par de grandes éruptions granitiques.

J. Suess pense que le système central a été produit par des plissements hercyniens, dérivés vers l'Est.

J. Carandell appuie les théories de J. Macpherson, en exposant que la primitive Sierra del Guadarrama fut constituée par un plissement en direction Nord-Est à Sud-Ouest, et que l'effort hercynien eut comme résultat le recourbement de la chaîne de montagnes à Villa del Prado et à l'Ouest de l'Escorial.

L. Fernández-Navarro dit que les gneiss plongent vers le Sud-Est; que les granits ont été mis à découvert par l'érosion, et que la Sierra del Guadarrama doit son relief à des plis huroniens altérés par l'impulsion hercynienne qui facilita surtout l'action des éléments externes.

Th. Fischer croit que le Système central doit sa structure à une série de failles qui se produisirent au commencement de l'ère tertiaire.

En fin, E. Hernández-Pacheco suppose que le massif montagneux qui nous occupe, doit sa formation à deux phases orogéniques: l'une, ancienne, à la fin du Paléozoïque, et l'autre, postérieure, au commencement de l'ère tertiaire.

CHAPITRE II

Les limites du terrain quaternaire

GÉNÉRALITÉS

Du sommet de la butte de Garabitas (677 m), située dans la Real Casa de Campo, on peut diviser le vaste panorama qu'on découvre, en trois zones: une zone montagneuse granitique et gneissique, une zone quaternaire et une autre, tertiaire.

LIMITES SEPTENTRIONALES DU QUATERNAIRE

Le premier problème que présente l'étude du quaternaire est celui de sa délimitation, laquelle est très difficile à déterminer.

La transition entre les granits et le Quaternaire n'est pas brusque, mais lente. On passe de la roche *in situ* aux détritiques modernes, avec de gros cailloux, et auprès desquels apparaissent des affleurements chaque fois plus réduits; de là, aux sables quaternaires avec de grands blocs, qui atteignent de suite une grande épaisseur.

M. Casiano de Prado établit en 1851 et en 1852, d'une manière très réussie, les limites septentrionales.

J'ai eu l'occasion de vérifier qu'elles se trouvent à un kilomètre, direction Sud de Colmenar Viejo où elles s'avancent vers le Nord. De là, elles se dirigent vers le Manzanares, dont les bords sont granitiques jusqu'à 2.500 m au Nord de la Casa del Torneo, dans le Real Monte de El Pardo. Dans l'enceinte de celui-ci, elles continuent vers l'ouest, formant un arc ouvert vers le Sud-Est, et avancent un peu au Sud, dans la vallée du cours d'eau de la Trofa, qu'elles traversent à la hauteur de sa jonction avec le ravin de la Pasada de Valcaminero. A partir de cet endroit, elles montent au Nord, coupent la route nationale de Madrid à La Coruña, vers la moitié du kilomètre 27, à 2.500 m, direction Sud de Torreldones, et vont au ruisseau de la Torre, qu'elles traversent avant son croisement avec la voie ferrée de Madrid, au Nord. Les tranchées de cette dernière, qui se trouvent situées entre le susdit croisement et la gare de Las Matas sont quaternaires.

LIMITES MERIDIONALES DU QUATERNAIRE

La délimitation du Tertiaire et du Quaternaire de la Vallée du Manzanares est très difficile, parce que les roches des deux terrains offrent de grandes analogies, et il faut avoir une grande connaissance de la localité et un bonheur extraordinaire dans la découverte de silex taillés paléolithiques, pour procéder à leur séparation.

Vu le manque ou l'absence presque absolue de fossiles typiques, nous avons été obligés de considérer comme quaternaires tous les terrains où apparurent *in situ* des objets ou des pièces paléolithiques, et signaler sur la carte, comme quaternaires, les zones où le Pléistocène a plus d'un mètre d'épaisseur, conformément à ce qui a été établi au Congrès géologique international de Bologne.

Dans le texte en espagnol, nous donnons littéralement les délimitations des terrains tertiaires et quaternaires du Sud de Madrid, établies par C. de Prado, la Commission del Mapa Geológico et L. Fernández Navarro. Pour se rendre compte de leurs différences, on peut voir la figure 2 de la Planche II, sur laquelle nous n'avons pas tracé les limites du Quaternaire des thalwegs du Manzanares et du Jarama.

De notre étude géologique de la Vallée du Manzanares, il résulte que les limites du Quaternaire sont les suivantes:

Partant du village de San Fernando de Henares, qui est encaissé dans les alluvions quaternaires du Jarama, les limites de la zone principale du versant gauche passent sur le côté Ouest de la Cañada Real de las Merinas, de laquelle elles se séparent pour se diriger vers le Nord-Ouest, traversant la voie ferrée de Madrid à Zaragoza à la hauteur du kilomètre 17, et la retraversant au kilomètre 14, pour aller, dans la direction Sud, jusqu'à l'ermitage de Nuestra Señora de la Torre, de là, en formant des sinuosités, elles vont rejoindre la route nationale de Madrid à Castellón qu'elles croisent un peu avant le kilomètre 12. A partir de cet endroit, elles continuent à l'Est des maisons de Vélez et Zapata, et forment encore quelques sinuosités, parmi lesquelles, un arc ouvert au Nord-Est; elles passent ensuite au Sud de la maison del Mayorazgo et des chantiers de Vallecas, et avancent dans la direction de ce village. Elles suivent alors parallèlement la vallée du ruisseau de la Gavia, qu'elles abandonnent, après avoir formé un arc ouvert au Nord-Est, pour croiser la voie ferrée de Madrid à Zaragoza, un peu avant le kilomètre 5. Elles longent ce dernier et croisent encore une fois la route nationale de Madrid à Castellón un peu plus haut que le kilomètre 4, après le ruisseau Abroñigal, et vont, par la partie urbanisée de la Capitale, jusqu'au quartier de Atocha, où la gare de ce nom ainsi que les buttes voisines sont dans le Tertiaire.

Les limites restantes partent de Madrid et sont parallèles à la voie ferrée de Madrid à Cáceres et au Portugal, pendant leur premier trajet; elles traversent ensuite le ruisseau Abroñigal, bordent le Cerro Negro pour longer les falaises de marnes gypseuses de la rive gauche de la rivière, dont elles se séparent à la bifurcation de la ligne d'embranchement des gares de Cerro Negro et de Vallecas, pour former un demi cercle au Sud-Ouest et un autre à l'embouchure du ruisseau de la Gavia. A Vaciamadrid le Quaternaire forme un arc ouvert au Sud-Est, et de là, les limites reviennent à San Fernando de Henares, en suivant la base des falaises tertiaires.

Détachés de cette zone principale du tertiaire de la Vallée du Manzanares, se présentent des îlots plus ou moins petits. Nous citerons ceux au Nord de Coslada; celui du kilomètre 12 de la voie ferrée de Madrid à Zaragoza; la butte de Almodóvar; l'îlot situé entre la maison de Albarrán, le chemin de Val de la Culebra et la Cañada del Santísimo; la butte de la Talayuela, etc.

Dans le Tertiaire il y a des îlots quaternaires — lesquels ne figurent pas sur la carte — comme par exemple, celui situé au croisement de la Cañada Real de las Merinas et le chemin de El Caserío de Ambroz à San Fernando, qui contient des silex taillés moustériens, *in situ*, et celui qui s'étend entre les chemins de El Esparragal et de la Barca, contenant aussi des silex taillés moustériens; tous deux sont situés dans la zone municipale de Vicálvaro.

Sur la rive droite du Manzanares, les limites partent du pied des buttes tertiaires qui s'élèvent en face de Vaciamadrid, et forment un arc ouvert direction Nord, au pied de la Sierra de la Marañosa. Ensuite, elles bordent le cours d'eau Culebro, duquel elles se séparent jusqu'aux alentours de la grotte Cuniebles. Un peu plus loin, elles s'en éloignent encore pour se diriger vers le Sud de Pinto, croisent ensuite la route nationale de Madrid à Cadix, avant

le kilomètre 21 et la voie ferrée de Madrid à Alicante, et passent enfin, après avoir fait quelques sinuosités, dans la vallée du cours d'eau de Guaten, affluent direct du Tage.

Il y a un grand nombre d'îlots tertiaires dans la zone quaternaire ainsi délimitée, mais nous ne citerons que ceux qui sont voisins du sommet géodésique Cantos: les buttes de Las Alcantueñas de Parla, de Los Angeles, de El Cabezo de Getafe; les îlots des rives du cours d'eau Culebro, et ceux proches de Madrid. Un de ces îlots comprend un peu plus de la zone délimitée par le chemin de fer militaire de Cuatro Vientos, la route de Madrid à Toledo, et le ruisseau Pradolongo. Un autre renferme l'embouchure du ruisseau de Luche, la base des buttes de San Isidro, et le commencement de la rue du Général Ricardos et des routes nationales de Andalucía et de Toledo.

CHAPITRE III

Le terrain tertiaire de la Vallée du Manzanares

DESCRIPTION DES PRINCIPALES COUPES

Maintenant que les terrains quaternaires et tertiaires sont délimités, nous commencerons l'étude des principales coupes et des îlots les plus importants du terrain tertiaire.

Nous devons indiquer tout d'abord, qu'à la base du ruisseau de Los Meaques, dans la Real Casa de Campo, on trouva en 1872, dans les marnes magnésifères, connues vulgairement sous le nom de «cayuelas», des restes fossiles de *Testudo*, que E. Hernández Pacheco classifia comme suit: *Testudo Bolivari*, Hern. Pach. Ces marnes contiennent du silex et de la sépiolite impure et forment l'îlot compris entre le Paseo Imperial, la vallée du ruisseau Luche, la base des buttes de San Isidro et le pont de Toledo. Aux alentours de ce dernier, on trouva les espèces suivantes: *Mastodon angustidens*, *Listriodon Lockarti*, *Sus*, *Palaemeryx* et *Rhinoceros matritensis*, [*Rh. sansaniensis* (?), *Rh. simorreensis* (?)], dans une coupe de la butte de San Isidro, celles de *Anchitherium aurelianense* var. *Ezquerrae*.

Dans cette localité, il n'y a ni la faille citée par F. Quiroga, ni le conglomérat mentionné par J. Vilanova.

A la base des gisements paléolithiques de la Vallée du Manzanares, apparaissent des marnes compactes vertes ou bleues portant le nom de «peñuelas».

Nous avons indiqué antérieurement qu'une partie de la ville de Madrid est édiflée sur du terrain tertiaire. Cette partie comprend les quartiers de Pacífico et de Atocha, où apparaissent, à découvert, des marnes de couleur claire («cayuelas») et d'autres de couleur verte («peñuelas»). C. de Prado trouva à l'Est, à un kilomètre du Couvent de Atocha, aujourd'hui Panthéon des Hommes Illustres, des restes de *Mastodon angustidens*, dans les marnes verdâtres qui étaient recouvertes d'une couche de calcaire un peu terreux.

Dans les marnes foncées qui forment la butte de la Plata, apparurent en 1903, des restes fossiles que F. Azpeitia classifia comme *Mastodon angustidens* et *M. tapiroides*.

Les coupes de El Cerro Negro, déjà étudiées par L. Fernández Navarro, sont constituées par les couches suivantes:

- a) Marne vermiculée, silex et jaspé opale.
- b) Marnes magnésifères avec sépiolite, silex, opale, etc.
- c) Sables glauconifères et micacés. Ces trois couches apparaissent au sommet de la butte et ont une faible épaisseur.
- d) Argiles rougeâtres et marnes bleuâtres («peñuelas») qui constituent la presque totalité de la butte.
- e) Marne gypseuse.

A la base de la butte de Almodóvar, on trouve des couches de marnes verdâtres («peñuelas»), où furent découverts des restes fossiles que E. Hernández Pacheco a classifiés comme suit: *Testudo Bolivari* Hern. Pach. Sur ces couches, gisent des marnes magnésifères et de la sépiolite; elles constituent une grande partie de la butte; au sommet il y a un banc de silex.

Les Carrières de Vallecás, situées au Sud du village de ce nom et au kilomètre 13 de la route nationale de Castellón, sont intéressantes, parceque les marnes blanches et vertes qui gisent sur les marnes gypseuses, apparaissent fréquemment, soit plissées ou ondulées, soit dans des poches, qu'elles remplissent. (Pls. XXXVII et XXXVIII.)

Les buttes Redondo (Pl. IV, fig. 2) et de Cumbres sont formées par des marnes magnésifères contenant des couches de sépiolite et de silex. C'est le même cas pour la butte de Ribas, où il n'y a pas de calcaires de transition du Sarmatien au Pontien, et pour les buttes divisoires entre la Vallée du Manzanares et le Jarama. (Pl. IV, fig. 3.) Sur les buttes de Piul, il y a des marnes magnésifères inclinées et plissées. (Pl. X, fig. 3.)

Le Cerro de los Angeles (Pl. IV, fig. 1), les buttes des Alcantueñas ou de Cantueñas de Parla (Pl. IV, fig. 4) et celles de la ligne divisoire de la Vallée du Manzanares et du Jarama, sont formées de marnes verdâtres contenant des restes de *Testudo*, et recouvertes de marnes magnésifères mélangées de sépiolite et de silex. Près des sommets géodésiques Corberteras et Marañosa, il y a des strates inclinées de ces marnes.

STRATIGRAPHIE

Le niveau inférieur du Tertiaire de la Vallée du Manzanares est constitué par des marnes gypseuses. Elles apparaissent généralement en couches horizontales et ont une épaisseur moyenne de quatre-vingt-dix mètres. (Pl. III, fig. 3.)

Sur le niveau précédent, il y a un autre niveau formé de marnes bleu verdâtre («peñue-las») avec de petites strates de marne blanche et des sables glauconifères, ferrugineux et micacés. Son épaisseur moyenne est de 50 m, et selon les restes qu'on y a trouvés, il appartient à l'époque sarmatienne.

Sur ce niveau moyen gît le niveau supérieur des marnes magnésifères contenant les matières suivantes: sépiolite, silex, opale, calcédoine, etc. On y rencontre aussi une certaine quantité de couches de marnes claires, qui établissent la transition entre les deux autres niveaux. Il a une épaisseur moyenne de 50 m et appartient à l'époque Sarmatienne, à en juger par les découvertes ostéologiques.

L'épaisseur des couches tertiaires est très irrégulière, la cause en est due, probablement, aux érosions qui se sont produites à l'époque de la formation des niveaux.

PALÉONTOLOGIE

La liste des espèces tertiaires trouvées dans la Vallée du Manzanares, avec le nom des savants qui nous ont guidé pour chaque cas, est la suivante:

Testudo.—C. de Prado.

Testudo Bolivari Hern. Pach.—E. Hernández-Pacheco.

Rhinocéros, sp. [*Rhinocéros simorreus* (?). *Rhinocéros sansaniensis* (?)].
M. Schlosser.

Anchitherium aurelianiense var. *Ezquerriae*, H. v. Meyer.—C. de Prado.

Listriodon Lockarti Pomel.—M. Schlosser.

Listriodon splendens Meyer.—M. Schlosser.

Sus palaeochoerus Kaup.—M. Schlosser.

Dicroceros elegans Lart.—M. Schlosser.

Palaeomeryx (?).—M. Schlosser.

Mastodon angustidens Cuv.—C. de Prado.

Mastodon turiscidens Cuv.—C. de Prado.

Mastodon longirrostris Kaup.—C. de Prado.

Cet ensemble permet d'attribuer à l'époque sarmatienne, les marnes tertiaires bleu-verdâtres («peñuelas») et celles de couleur claire («cayuelas»).

TECTONIQUE

Les strates tertiaires de la Vallée du Manzanares gisent en stratification horizontale. Cependant on trouve des couches inclinées ou plissées. Le cas le plus typique de ces dernières est la III^e tranchée des Carrières de Vallecas, où il y a des anticlinaux et des synclinaux de marne verte («peñuela») et de marne blanche. (Pls. XXXVII et XXXVIII.) Ce que nous considérons comme étant le plus intéressant de ce lieu, c'est une couche inclinée, faisant partie d'un anticlinal, de sables quaternaires de couleur blonde, contenant une quantité innombrable de silex taillés dont l'origine paléolithique est indiscutable. (Pl. XXXVI, figs. 1, 4 et 5, et Pl. XL, fig. 1.)

Il y a aussi des couches tertiaires inclinées, dans d'autres lieux, comme par exemple les buttes de Piul. (Pl. X, fig. 3.)

Il est intéressant de constater que les lieux où apparaissent les strates tertiaires et quaternaires plissés ou inclinés, sont situés dans le voisinage des rivières, des ruisseaux, et probablement, des courants d'eau souterrains, étant ainsi possible qu'ils aient été formés par la dissolution des gypses gisant au-dessous.

Quant à l'âge du phénomène, la présence d'authentiques silex taillés, à la gare de Villa-verde Bajo (Pl. XXXI, fig. 5), aux Carrières de Vallecas, et surtout à la III^e tranchée du chemin de fer de Las Canteras de Vallecas, prouvent qu'une partie de ces strates se formèrent pendant les périodes pluviales du Quaternaire. Ainsi, l'hypothèse émise par J. Royo, que ces plis ont été provoqués par le mouvement postpontien et qu'ils se sont produits antérieurement au Quaternaire, n'est pas justifiée.

CHAPITRE IV

Le terrain quaternaire de la Vallée du Manzanares

ÉTUDE DESCRIPTIVE

Généralités.—Pour la meilleure compréhension de cette partie de notre étude, nous devons indiquer premièrement, que nous avons employé, pour mener à bien notre travail, les méthodes d'études géologiques et préhistoriques.

La raison principale d'avoir agi ainsi, est l'abondance des gisements paléolithiques *in situ* dans la partie basse de la vallée, et l'existence de très nombreuses séries d'industries du vieil Age de la Pierre; c'est ce qui nous a permis d'établir une classification chronologique plus précise que si nous nous en étions tenus seulement aux renseignements fauniques et stratigraphiques (1). Après avoir établi les limites du Quaternaire, nous avons réalisé une longue série d'excursions, en prenant comme point de départ, les gisements paléolithiques connus, qui avaient été étudiés sous leur double aspect géologique et archéologique. Nous avons eu la bonne fortune d'en découvrir d'autres, et avons pu vérifier l'âge quaternaire de divers strates qui étaient très semblables aux strates tertiaires. Enfin, nous avons résolu les problèmes que nous offraient la stratigraphie, les terrasses et la paléogéographie.

Nous ferons la description du terrain quaternaire de la Vallée du Manzanares par arrondissements et du Nord au Sud.

ARRONDISSEMENTS DE COLMENAR VIEJO ET DE FUENCARRAL

Dans ceux-ci, prédominent les gros sables quartzifères avec des strates de gravier (granit, gneiss et quartz), et des argiles.

ARRONDISSEMENT DE EL PARDO

Il est formé des mêmes matières. Les puits artésiens qu'on y trouve offrent un grand intérêt; on en connaît, quoique imparfaitement, les couches perforées.

(1) La publication de la Carte préhistorique et de l'étude complète des industries préhistoriques, se fera en 1927, à l'occasion du XV Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques qui aura lieu à Madrid.

La perforation la plus intéressante est celle du puits de la Casa del Torneo qui atteint la profondeur de 227 m 40. Elle fut faite dans le Quaternaire, et on ne put atteindre la roche granitique, qui remonte à la surface, au Nord, à 3^k 500.

Sa stratigraphie, selon R. Janini, en commençant par la partie supérieure, est la suivante:

- a) Cailloux et gros sables: 31 m.
- b) Galets avec sables fins et gros: 44 m.
- c) Argiles très compactes: 32 m.
- d) Gros sables et argiles compactes en couches alternes: 107 m.
- e) Argile rougeâtre avec sable: 13 m 40.

ARRONDISSEMENTS DE TORRELODONES, DE LAS ROZAS ET DE MAJADAHONDA

Le Quaternaire y est plus argileux que sablonneux. Dans ce dernier cas, les sables meubles sont fréquents.

ARRONDISSEMENTS DE ARAVACA ET DE POZUELO DE ALARCÓN

Dans la ligne divisoire, entre la Vallée du Manzanares et celle du Guadarrama, apparaissent de gros sables quartzifères qui deviennent progressivement plus argileux, à mesure qu'on s'approche de la rivière. Là, les sables commencent déjà à être recouverts par des argiles calcaires d'origine éolienne. Dans les environs du ruisseau de Los Meaques, se trouve le gisement paléolithique de surface le plus septentrional.

ARRONDISSEMENTS DE CARABANCHEL BAJO, DE CARABANCHEL ALTO ET DE LEGANÉS

Le Quaternaire y est principalement argileux et a l'aspect de matières éoliennes. Il s'est formé *in situ*, et en outre il a été déposé avec des sables par de petits ruisseaux. Sous les argiles apparaissent des sables quartzifères.

Dans les sables rougeâtres du gisement paléolithique de Valdenarros, situé à droite de la route nationale de Tolède, j'ai trouvé des silex taillés du Moustérien classique, technique moustérienne. (Pl. VII, fig. 2.)

J'ai trouvé également des silex taillés de la même époque (Pl. VII, fig. 3) à la surface du lieu appelé La Bomba, et dans le lit du ruisseau Butarque, entre la route nationale de Madrid à Cáceres et au Portugal.

ARRONDISSEMENTS DE CHAMARTÍN DE LA ROSA, DE HORTALEZA ET DE CANILLAS

Ils sont formés par des sables quartzifères, avec des couches argileuses et des graviers. Il y a aussi des matières éoliennes de seconde formation. Dans les terres proches du chemin de la Magdalena, j'ai découvert plusieurs silex taillés et un coup de poing en quartzite.

ARRONDISSEMENT DE MADRID

L'étude de sa géologie et de sa préhistoire comprendrait facilement plusieurs volumes, tant par les nombreux gisements paléolithiques qui s'y trouvent que par le grand intérêt scientifique qu'offre cet arrondissement.

RIVE DROITE

La Casa de Campo.—Sur la terrasse supérieure de ce lieu, apparaissent des graviers et de gros sables (Pl. XLV) où j'ai trouvé *in situ* une grosse pointe de silex et un éclat subtriangulaire, tous deux de l'époque moustérienne, mais il est difficile de savoir si l'on se trouve en présence d'alluvions fluviales ou d'une poche de graviers du Quaternaire de ruissellement.

Dans les argiles éoliennes du ruisseau de Meaques, près du pont du chemin de Robledal, je découvris un coup de poing de l'époque moustérienne (Pl. VII, fig. 4). Ces argiles sont superposées à des sables quartzifères, gros et rougeâtres, de ruissellement, et à d'autres de seconde formation.

San Isidro.—Ce gisement bien connu, se trouve situé entre les cimetières de San Isidro et de Santa María (Pl. XLVI). Il fut découvert le 30 avril 1862 par l'illustre ingénieur espagnol D. Casiano de Prado et les savants français. L. Lartet et E. de Verneuil. Avant cette date on avait extrait des restes fossiles de *Elephas antiquus*.

Depuis lors, ce gisement a été visité par de nombreux savants qui publièrent des notes et des travaux sur la matière. On n'a pas fait d'excavations systématiques.

Des études faites sur ce gisement, on peut prendre en considération les résultats suivants:

a) Les alluvions quaternaires reposent sur des marnes tertiaires («cayuelas») considérées comme étant de l'époque sarmatienne, par les débris fossiles de *Anchitherium* qu'on y a trouvés.

b) La base des strates quaternaires est à 30^m, en moyenne, au-dessus du niveau de la rivière.

c) La couche inférieure du terrain quaternaire est formée de deux ou trois mètres environ de graviers. Ce socle fut reconnu par C. de Prado (1864), E. de Verneuil (1867), J. Vilanova (1869, 1872, 1889), J. Vilanova et J. de Rada et Delgado (1894), G. de Mortillet (1866 et 1893), E. Cartailhac (1886), A. Penck (1894), D. de Cortazar (1897), R. Hoernes (1905) et H. Obermaier (1916). A certaines époques, cette strate inférieure de gravier deviendrait invisible, selon ce qu'on déduit des témoignages de E. de Verneuil et L. Lartet (1863), J. de Baye (1893), L. Siret (1893), A. Gaudry (1895) et E. Cartailhac (1912).

d) Le niveau moyen (gredon de C. de Prado) est constitué par du limon argileux-sablonneux d'une couleur verdâtre, alternant avec des couches de sables fins.

e) La couche supérieure est formée, en grande partie, de sables d'une couleur rouge jaunâtre recouverts d'une strate argileuse d'un gris obscur, et de terre végétale. L'argile sablonneuse de couleur obscure («canutillo») est une subdivision du niveau supérieur et a été citée par C. de Prado, J. Vilanova et D. Cortazar.

f) Au sujet de la faune, les indications suivantes sont exactes:

Niveau inférieur: *Bos*, par C. de Prado.

Niveau moyen: *Elephas antiquus*, par C. de Prado, M. Graells et E. Harlé, *Cervus elaphus* et *Equus*, par C. de Prado.

Niveau supérieur: Débris indéterminables de ruminants, par J. Vilanova, de périssodactyles et d'équidés indéterminables, par M. Cazorro.

Les genres et les espèces suivantes, cités dans certains ouvrages sont inexacts: *Hippopotamus*, qui ne provient pas de S. Isidro, mais du voisinage du pont de Tolède. *Rhinoceros*, qui provient des strates tertiaires. *Elephas meridionalis*, d'une classification erronée. *Hyaena vulgaris*, *Ursus* et *Sus scrofa*, provenant d'autres lieux; enfin, les restes humains de provenance et de détermination douteuses.

g) Les trois niveaux quaternaires contiennent des industries paléolithiques, à l'exception du limon vert du niveau moyen.

h) Les graviers inférieurs contenaient une industrie chelléenne (Pl. VII, fig. 1, y Pl. VIII, fig. 1) et de plus selon, G. de Mortillet, des industries acheuléennes.

Excepté L. Siret y J. de Baye, qui n'admettent pas l'existence de pierres taillées, ni de graviers de base, et M. Anton, qui considère les matériaux découverts comme étant des éolithes, tous les autres savants sont d'accord avec nous.

i) L'industrie du niveau moyen, selon le professeur H. Obermaier, doit être acheuléenne. (Pl. VIII, fig. 2, et Pl. IX, fig. 1.

j) L'industrie du niveau supérieur de sables colorés, est moustérienne (Pl. IX, figures 3 et 5), comme l'ont affirmé G. de Mortillet et E. Cartailhac. Elle a été considérée comme chelléenne par J. Vilanova, M. Cazorro, M. Antón, H. E. Mercer, L. de Hoyos et A. Gaudry; comme moustérienne et acheuléenne par J. de Baye, et enfin, comme chelléenne, moustérienne et solutréenne par L. Siret.

k) La subdivision du strate argileux des sables d'un rouge jaunâtre, a été considérée comme niveau archéologique d'une industrie aurignacienne qui fut classifiée comme magdalénienne par G. de Mortillet (1887) et L. Siret (1893).

l) Dans la terre végétale qui recouvre cette coupe pléistocène, on trouva des industries néolithiques.

Les travaux effectués en 1924-25, sous les auspices de la Municipalité de Madrid, me permettent de présenter la stratigraphie ci-jointe de la butte témoin la plus élevée, qui se trouve entre les terrains appartenant à D. Francisco Requena, doña Tomasa Cubero et les héritiers du Marquis de Valmediano.

En commençant par la partie supérieure, les strates se succèdent dans l'ordre suivant (Pl. VII, fig. 5):

a) Terre végétale et produits de décalcification.

b) Limon argileux-aréneux d'origine éolienne, d'une couleur jaune («tierra blanca»).

Ils ont ensemble un mètre d'épaisseur.

c) Sables d'un rouge jaunâtre, 6 m.

d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición»), avec des poches de sable, 2 m.

e) Gros sables avec graviers, teints fortement par des oxydes de fer et de manganèse, 0 m 80.

f) Sables fins en petites couches, 0 m 80.

g) Marne blanchâtre, tertiaire («cayuela»).

Dans un lieu proche de celui-ci, la coupe est formée comme suit, en commençant par le haut:

a) Sables d'un rouge jaunâtre, 2 à 3 m.

b) Limon argileux-aréneux d'une couleur verdâtre avec des marnes formées aux dépens du tertiaire, de gros sables rougeâtres, et des sables blancs et fins, 12 m.

c) Marne tertiaire d'une couleur jaunâtre («cayuela»).

A la base du strate b apparut un silex taillé, en quartz blanc, avec un plan de frappe intact, qu'on peut prendre pour un couteau à dos arrondi de l'âge acheuléen.

Sablière de Don Domingo Martinez.—Elle est située entre les rues de l'Immaculée

Concepcion et Díaz de Mendoza, entre la route nationale de Andalucía et le ruisseau de Bayones. (Pl. X, fig. 2; Pl. XIII, fig. 1, et Pl. XLVIII.)

En partant de la partie supérieure, sa coupe est la suivante:

- a) Terre végétale.
- b) Terre cendrée. Elles ont ensemble 0^m 50 d'épaisseur.
- c) Sables rosés, supérieurs, 0^m 75.
- d) Limon argileux, compact, vert, avec des sables très fins, 1^m 50.
- e) Limon argileux, analogue mais plus sablonneux, 2^m.
- f) Sables fins, 2^m.
- g) Limon très sablonneux, 0^m 65.
- h) Limon argileux d'une couleur verte, 0^m 75,
- i) Cailloutis inférieurs, 3^m 50.
- j) Marnes tertiaires.

Dans le niveau *i* apparut une industrie très instructive du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne. (Pl. XI, figs. 1-4.)

Sablère de Don Domingo Portero (Pl. XI, figs. 5-8).—Elle est contigüe à la sablière précédente. Les strates *f*, *g*, *h*, *i* et *j* précités apparaissent à découvert. Dans l'avant-dernier strate, on trouva des silex taillés du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne.

Tuilerie de Don Joaquín (Pl. X, fig. 1).—Dans ses coupes formées de sables rougeâtres, on trouva en 1918-20 des silex du Moustérien moyen à petits outils.

Parador del Sol (Pl. XII, figs. 1 et 2; Pl. XIII, fig. 4, et Pl. XLVIII).—Grande tuilerie située entre la route nationale de Andalucía et le ruisseau de Bayones.

En commençant par la partie supérieure, ses coupes principales sont formées de:

- a) Terre végétale, avec Néolithique et *Cervus*.
- b) Limon argileux-aréneux («tierra blanca»), avec Moustérien final de tradition acheuléenne. (Pl. IX, fig. 4.)
- c) Argile desséchée sous forme de prismes.
- d) Cailloutis avec sables limoneux rouges contenant une abondante industrie du Moustérien moyen de tradition acheuléenne (Pl. IX, fig. 2, et Pl. XV, fig. 1), *Equus* et *Cervus*.
- e) Limon verdâtre («tierra de fundición»).
- f) Cailloutis inférieurs, de l'Acheuléen ancien. (Pl. XIII, fig. 6; Pl. XIV.)
- g) Gravier inférieurs, *Equus*. Ce niveau renferme une industrie chelléenne avec des coups de poing typiques. (Pl. XIII, fig. 5.)
- h) Tertiaire.

Vaquertas del Torero.—Elles sont proches de la tuilerie précitée (Pl. XVI, fig. 8). Leur coupe est formée de:

- a) Terre végétale.
- b) Limon brun rougeâtre.
- c) Gros sables et argiles compactes.
- d) Sables et graviers, avec Moustérien moyen de tradition acheuléenne (Pl. XVI, figs. 1 et 5).
- e) Limon verdâtre. *Bos*.
- f) Sables et graviers inférieurs. Niveau avec coups de poing de l'Acheuléen ancien (Pl. XV, fig. 2.)
- g) Gravier inférieurs qui renfermaient une industrie grossière de l'âge chelléen (Pl. XVI, fig. 2).
- h) Tertiaire.

La Parra.—Ce gisement est situé à gauche de la route nationale de Andalucía, près de la rivière et du lavoir de La Parra.

Ses coupes étaient formées par: 1^m 50 de sables et de graviers qui contenaient du Mous-

térien ibéro-mauritanique. (Pl. XVI, figs. 3, 4, 6 et 7; Pl. XX, fig. 1, et Pl. XLIX.

El Sotillo.—Ce gisement était situé entre le Manzanares et la route nationale de Andalucía, et près de l'estaminet du même nom.

Comme nous l'avons dit antérieurement, il fut découvert par P. Wernert en juin 1918 et servit de point de départ à nos explorations.

A partir du haut, sa coupe était formée par les couches suivantes: (Voyez Pl. XVII; Pl. XVIII, figs. 1 et 2, et Pl. L).

a) Terre végétale avec céramique et silex néolithiques.

b) Limon argileux-aréneux éolien («canutillo», «tierra blanca») d'une couleur jaune avec concrétions calcaires et des zones foncées de décalcification (Voyez Pl. XVII, fig. 4). On y trouva excavés, trois fonds de cabanes néolithiques avec des cendres, du charbon, des silex amorphes, des morceaux de céramique et des restes de *Cervus*. A la base de ce niveau, on découvrit des os fossiles indéterminables.

c) Cailloutis avec sable («garbancillo»). Dans la zone moyenne, les graviers sont plus fréquents que les sables. *Equus*, *Cervus*, *Nassa reticulata*. Industrie paléolithique très abondante du Moustérien ibéro-mauritanique, avec des nucléi, des éclats, des couteaux, des éclats avec encoches, des perçoirs, des coups de poing, des pointes ténuifoliées s'baïkiennes, des racloirs, des pointes, des grattoirs, des burins, des rabots, des lames, etc. (Pl. XVIII, figs. 9 et 10; Pl. XXI, figs. 6-8.)

d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») avec des lentilles de sable blanc. Un coup de poing et d'autres pièces de l'Acheuléen supérieur.

e) Sables blancs. *Cervus*. L'industrie de ce niveau a été désignée par nous, sous le nom de Précapsienne, parce que le 30 % de l'ensemble est formé par des lames, dont quatre présentent un dos rabattu. (Pl. XVIII, figs. 3-8.)

f) Sables fins («arena de miga»), compacts, d'une couleur verte. A la base, nous avons trouvé un coup de poing du Chelléen ou de l'Acheuléen ancien.

g) Graviers et cailloutis avec sable. Acheuléen inférieur avec coups de poing typiques.

h) Graviers grossiers, basaux. Chelléen avec coups de poing caractéristiques.

i) Marnes tertiaires.

Huerto de Don Andrés.—Entre El Sotillo et El Prado de los Laneros se trouve le potager de D. Andrés Lorenzo, d'où, en 1922, on commença à extraire du sable et des graviers près du mur qui le sépare de El Sotillo. Dans les coupes ainsi formées, apparaissent les couches suivantes (Pl. XX, fig. 2; Pl. XXI, fig. 1):

a) Terre végétale.

b) Limons argileux-aréneux éoliens d'une couleur claire, 2 à 3 m.

c) Cailloutis et sables qui correspondent au strate c du gisement voisin, 1 à 2 m 50.

d) Marnes tertiaires.

L'industrie paléolithique procède exclusivement du niveau c.

Les outils lithiques sont de petites dimensions; le travail de la taille en est fin et évolutionné; ils appartiennent au Moustérien ibéro-mauritanique. Plusieurs pointes ténuifoliées s'baïkiennes sont dignes de mention. (Pl. XXI, figs. 3-5.)

Prado de los Laneros.—Ce gisement, l'un des plus importants de la Vallée du Manzanares, est situé entre la route nationale et la rivière, à peu de distance du Puente de la Princesa. (Pl. XII, figs. 3 et 4; Pl. XXI, fig. 2, et Pl. LI.)

Ses coupes étaient formées de:

a) Terre végétale.

b) Terres foncées argileuses, 0 m 50 à 0 m 75. Restes néolithiques. *Equus*, *Capra*, *Cervus* et *Lepus*.

c) Limon rouge avec cailloutis formant des poches. Niveau archéologique de l'âge aurignacien; nucléi, éclats, rabots, burins et retouchoirs. (Pl. XX, fig. 3.)

d) Limon argileux-sableux éolien, d'une couleur grisâtre («tierra blanca») qui se des- sèche sous forme de prismes, 1 à 2 m 50. *Bos*.

e) Gros sables limoneux, 0 m 20 à 0 m 50.

f) Limon argileux-sableux d'une couleur verte («tierra de fundición») peut-être de dépôt secondaire, 0 m 20 à 0 m 60.

g) Sables et cailloutis quartzifères colorés en rouge et en noir par les oxydes de fer et de manganèse. Ils ressemblent au niveau c de El Sotillo.

h) Taches de limon argileux-sableux vert («tierra de fundición»).

i) Cailloutis inférieurs quartzeux de la Sierra del Guadarrama, 1 à 2 m. *Equus*.

Industrie abondante du Moustérien supérieur à types petits, influencée par l'industrie africaine. (Pl. XX, fig. 1, 2, 5 et 10.)

j) Marnes tertiaires.

Il est tout-à-fait remarquable que, dans les premières coupes faites dans ce gisement, du côté de la rivière, et formées des cailloutis susmentionnés, on ait trouvé la marne tertiaire à un niveau inférieur à celui du Manzanares, rivière canalisée, dont le lit est, maintenant, plus bas qu'il ne l'était avant le commencement des travaux de canalisation.

Sablière de la Plaza del Bonifa.—Ce gisement est situé sur le côté droit de la route nationale de Andalucía entre le ruisseau de El Torero et El Atajillo del Sastre.

Sa coupe est formée par les strates suivantes (Pl. XXII, fig. 4, et Pl. L):

a) Terre végétale.

b) Limon argileux-aréneux éolien, d'une couleur jaune («tierra blanca») et de peu d'épaisseur.

c) Sables blancs et rougeâtres analogues à ceux du gisement de López Cañame-ro, 2 à 3 m.

d) Marnes tertiaires.

Des restes fauniques n'ont pas été découverts dans ce gisement.

Les pierres taillées proviennent du niveau c; elles appartiennent au Moustérien moyen à types petits. (Pl. XXXIII, fig. 4.)

Atajillo del Sastre.—A côté du gisement de El Atajillo, on a extrait, en 1922, des argiles et des sables. En commençant par la partie supérieure, sa coupe était formée par les strates suivantes (Pl. XX, fig. 3, et Pl. L):

a) Terres modernes, 0 m 50.

b) Argiles éoliennes d'une couleur jaune avec calcaire, 1 m 50. On trouva, à leur surface, quelques éclats aurignaciens, et à une certaine profondeur, d'autres éclats du Moustérien final de tradition acheuléenne.

c) Argiles verdâtres avec calcaire, 1 m 50.

d) Sables et graviers de quartz, granit, gneiss, etc., 2 m 50. Ossements indéterminables du Tertiaire et du Quaternaire; molaires de *Equus*. Industrie peu abondante du Moustérien supérieur de types petits, influencée par l'industrie africaine. (Pl. XXIII, figs. 2 et 7.)

e) Marnes tertiaires.

Atajillo.—Ce gisement est situé sur le côté droit de la route de Andalucía, entre le vieux chemin de Villaverde et celui qui conduit à la Colonia de la Concepción.

Les travaux effectués en 1920-21 donnèrent des coupes formées comme suit (Pl. XXII, fig. 5):

A partir de la surface,

a) Terres modernes.

b) Limon argileux-sableux éolien («tierra blanca»). A sa partie inférieure, il est d'une couleur verte, et à sa partie supérieure, jaunâtre.

Il contient des sables qui contiennent des niveaux archéologiques. Sa hauteur est de 2 m. L'industrie qu'on y trouva comprend des nucléi, des éclats, des couteaux, des burins et des pointes du Moustérien final de tradition acheuléenne. (Pl. XXIII, fig. 8.)

c) Sables rosés avec cailloutis à la partie inférieure, 0^m 30 à 0^m 50. Les outils paléolithiques qu'on y découvrit (éclats, racloirs, couteaux et coup de poing) étaient trop peu caractéristiques pour les attribuer à une étape déterminée du Paléolithique inférieur. Des études faites postérieurement permettent de les considérer comme moustériens.

d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») dont la partie supérieure est formée de marne verte charriée du Tertiaire, 0^m 50 à 0^m 75.

e) Sables et graviers, 1^m 50 à 2^m.

f) Marne verte tertiaire.

Dans les travaux réalisés en 1921-22, apparurent des coupes et des industries paléolithiques différentes. (Pl. XX, fig. 4; Pl. XXIII, fig. 6.)

En commençant par la partie supérieure, elles se succédaient ainsi:

a) Terres modernes.

b) Limon rouge avec cailloutis et sables.

L'industrie de ce niveau est très intéressante, car elle comprend des nucléi, des éclats, des couteaux, des grattoirs, des rabots, des burins, des retouchoirs, et des lames aurignaciennes. (Pl. XXIII, fig. 2; Pl. XXIV, figs. 2, 4 et 5.)

c) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») en deux strates: le strate supérieur était de faible épaisseur, 0^m 25 en moyenne; il était séparé du strate inférieur dont l'épaisseur était plus grande, quoique variable (0^m 60), par 0^m 50 de sable blanc.

d) Gros sables blancs contenant une industrie lithique (nucléi, éclats, couteaux, pointes, burins et racloirs) du Moustérien supérieur, à petits outils, influencé par l'industrie africaine. (Pl. XXIV, fig. 1.)

e) Tertiaire.

Les résultats des deux séries d'investigations nous permettent d'en déduire la coupe suivante:

a) Terres modernes.

b) Limon rouge avec graviers. Aurignacien.

c) Limon argileux-aréneux éolien. Moustérien final de tradition acheuléenne.

d) Sables rosés. Moustérien.

e) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte.

f) Sables et graviers. Moustérien supérieur à petits outils, influencé par l'industrie africaine.

g) Tertiaire.

López Cañamero.—Le gisement était situé sur le côté droit de la route nationale de Andalucía, entre la rue de Carmen del Río et la tuilerie de El Portazgo. Ses coupes sont formées de: (Pl. XXV, fig. 1.)

a) Terre grise avec industrie néolithique.

b) Limon rouge avec cailloutis sous forme de strates d'une épaisseur inégale. Il contenait des éclats et des lames aurignaciennes. (Pl. XXV, fig. 3.)

c) Sables rougeâtres avec graviers de différentes grosseurs. On n'y a pas trouvé de restes d'ossements déterminables, mais par contre, on y découvrit une abondante industrie composée de nucléi, d'éclats, de coups de poing en petite quantité, de pointes, de racloirs, de perçoirs, de couteaux, de lames, etc., du Moustérien moyen à petits outils. (Pl. XXV, fig. 2; Pl. XXIV, fig. 7.)

d) Marne tertiaire vert bleute («peñuela») avec des restes de *Testudo*.

Tuilerie de El Portazgo.—Elle est située du côté antérieur et en face de l'ancien octroi de Aranjuez.

Sa coupe est formée de: (Pl. XXVI, fig. 1; Pl. XXVII, fig. 1.)

a) Terre végétale d'une couleur grise, brune 0^m 25.

b) Limon rouge avec cailloutis formant des poches. *Equus*. Industrie abondante et remarquable, formée de rabots, de disques-grattoirs, de burins, de pointes-racloirs sur des éclats

massifs, de nucléi, de retouchoirs, d'éclats et de lames de l'âge aurignacien. (Pl. XXIV, fig. 8-10.)

c) Argile foncée qui se dessèche sous forme de prismes («canutillo») avec des taches de sables rouges, 0 m 10 à 1 m. Quelques éclats moustériens peu typiques.

d) Limon argileux-sableux («tierra blanca») jaunâtre et verdâtre, d'origine éolienne, 3 m 50. La moitié inférieure de la couche est de première formation, et la moitié supérieure, de dépôt secondaire. *Equus*. Ce niveau contient des nucléi, des éclats, de petits coups de poing cordiformes, des couteaux, des pointes et des racloirs du Moustérien supérieur de tradition acheuléenne. (Pl. XXVII, fig. 2.)

e) Sables fins supérieurs (0 m 10 à 0 m 20) formés de petits grains de quartz, d'orthose et de mica.

f) Argile terreuse verdâtre ayant un aspect de dépôt fangeux et divisée par de petites couches alternantes de sables fins, 0 m 50 à 1 m.

g) Sables supérieurs rosés avec graviers, 0 m 75.

h) Limon argileux-sableux d'une couleur verte («tierra de fundición»), 2 m.

On n'y découvre que des ossements fossiles indéterminables.

i) Cailloutis inférieurs avec graviers et sables. *Equus*.

Industrie très abondante et très typique du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne où les premières influences de l'industrie africaine se font sentir (éclats, couteaux, racloirs, perçoirs, pointes, grattoirs, éclats avec encoches, burins, nucléi, ciseaux, lames, deux pointes ténuifoliées s'baïkiennes et coups de poing) avec des coups de poing et d'autres pièces chelléennes et acheuléennes qui ont été arrachées de leur gisement primitif, et charriées par les eaux. (Pl. XXIV, figs. 3 et 6; Pl. XXVII, fig. 6; Pl. XXVIII, fig. 1.)

j) Marne tertiaire.

Sablière de El Portazgo.—Ce gisement se trouve à côté de la tuilerie et sa coupe en est la continuation. (Pl. XXXI, fig. 2; Pl. XXVII, fig. 5; Pl. LII.)

En commençant par la partie supérieure, la stratigraphie est la suivante:

a) Terre végétale, 0 m 30.

b) Argile foncée desséchée sous formes de prismes («canutillo»).

c) Limon argileux-sableux («tierra blanca») ayant les mêmes caractères que celui de la tuilerie. Ossements indéterminables de grandes dimensions. Industrie formée de nucléi, éclats, couteaux, pointes, perçoirs, racloirs, grattoirs, et couteaux du Moustérien final de tradition acheuléenne. (Pl. XXVII, figs. 3 et 4.)

d) Sables rosés et entre-croisés. Epaisseur variable (0 m 50, en général).

e) Limon argileux-aréneux verdâtre («tierra de fundición»), 0 m 50 à 1 m 20. Un niveau de graviers apparut dans sa partie supérieure. Il contenait des éclats, des pointes, des couteaux, un petit coup de poing, un racloir, et plusieurs nucléi, le tout de l'âge moustérien.

f) Cailloutis inférieurs avec graviers et sables. *Bos*, *Equus*, *Lepus*. Industrie abondante et remarquable, se composant de nucléi, d'éclats, de perçoirs, d'éclats avec encoches, de pointes, de racloirs, de grattoirs, de rabots, de burins, de ciseaux, de couteaux, et de coups de poing du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne, où se font sentir les premières influences de l'industrie africaine (Pl. XXVIII, figs. 5 et 6); en outre, des coups de poing et d'autres pièces chelléennes et acheuléennes qui ont été arrachées de leur gisement, primitif, et charriées par les eaux. (Pl. XXVIII, fig. 2.)

g) Marne tertiaire («peñuela»).

Fuente de la Bruja.—Petit gisement situé à proximité du vieux chemin de Villaverde et de El Quemadero del Federal.

La coupe qu'on y a faite pour son exploitation présente la stratigraphie suivante: (Planche XXVIII, fig. 3; Pl. LII.)

a) Terre végétale contenant des fonds de cabanes néolithiques.

b) Limon rouge dans lequel j'ai trouvé un nucléus du Paléolithique supérieur.

c) Limon argileux-sableux avec calcaire éolien. Ainsi que pour le niveau *b*, son épaisseur est très faible.

d) Gros sables rouges et limoneux ayant une épaisseur de 2 à 3 m.

Niveau archéologique principal, mais dans lequel les découvertes n'ont pas été très nombreuses: nucléi, éclats, et un coup de poing cordiforme, etc., qui appartiennent au moustérien moyen de petits outils. (Pl. XXVIII, fig. 4.)

e) Marne tertiaire située à un niveau supérieur à celle des sablières proches de la route nationale de Andalucía.

RIVE GAUCHE

Dehesa de la Villa.—Dans la terrasse supérieure de ce lieu apparaissent de gros sables de ruissellement, et à mesure qu'on descend dans la direction de la rivière, les argiles, soit d'origine éolienne, soit de seconde formation, prédominent de plus en plus. Sur le palier de cette terrasse se trouvent des poches de graviers fluviaux sur des argiles. (Pl. XLIV.)

Parmi les coupes de cette zone se détache celle du ravin où coule le ruisseau de Cantarranas. (Pl. III, fig. 4.)

Zone urbanisée de la Capitale.—Dans toute cette zone prédominent les gros sables rougeâtres ou jaunâtres, contenant du cailloutis, des taches calcaires, et d'étroites bandes argileuses. Sur ces sables, en certains endroits, apparaissent des argiles de lavage ou d'origine éolienne de première ou de seconde formation.

Gisement de Las Delicias.—Ce gisement intéressant se trouve situé dans l'enceinte de la gare du réseau Madrid-Cáceres-Portugal.

Il fut découvert en 1917 par D. Alejandro Guinea et étudié par le professeur H. Obermaier et P. Wernert.

A partir de la surface, sa coupe était formée par les couches suivantes: (Pl. XXIX, fig. 1.)

a) Terre végétale mélangée d'argile, contenant des silex taillés amorphes que l'on peut considérer comme Moustérien final de tradition acheuléenne; épaisseur maximum: 1^m 20.

b) Argile (marne) avec de petites concrétions calcaires. Moustérien. Epaisseur maximum: 1^m 30.

c) Couche sableuse avec des concrétions argileuses. Industrie abondante du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne et du S'baïkien. (Pl. XXIX, figs. 4 et 5; Pl. XXX, fig. 1.)

d) Marnes tertiaires.

Tranchée de Las Delicias.—Elle est située entre la gare du même nom et le pont qui traverse le Manzanares. Elle offre une coupe maximum de 8 m de marnes verdâtres, avec des niveaux de sables quartzifères.

Ce fut H. Obermaier qui, le premier y trouva des silex taillés. Antérieurement, A. Guinea y avait découvert une valve incomplète de *Pectunculus*. (Pl. XXIX, fig. 2.)

Nous y avons recueilli des silex taillés de trois niveaux sableux qui appartiennent au Moustérien inférieur de tradition acheuléenne, et au S'baïkien. (Pl. XXX, fig. 4.)

ARRONDISSEMENT DE VILLAVERDE

Son sous-sol est formé de marnes tertiaires qui remontent à la surface en quelques endroits, spécialement sur les paliers des terrasses, sur les falaises de la rive gauche de la rivière et dans d'autres lieux de la rive droite. Ce terrain est recouvert de plusieurs mètres de sables, de graviers et d'argiles quaternaires. Son âge est incontestable par les silex taillés qu'il contient, et qu'on ne peut aucunement, considérer comme dépôts modernes.

RIVE DROITE

Las Carolinas. — Gisement situé à gauche de la route nationale de Andalucía avant l'endroit où celle-ci croise le chemin de fer de Madrid à Cáceres et au Portugal. Il fut découvert par D. Alejandro Guinea en 1911 et étudié par H. Obermaier en 1916. Sa coupe était formée par les couches suivantes:

- a) Terre végétale avec céramique néolithique.
- b) Argile aréneuse compacte, dans laquelle furent découverts plusieurs fonds de cabanes néolithiques.
- c) Argile compacte grise. Outils du Paléolithique supérieur; industrie du type de Abri Audi, et à la base, des silex moustériens de types indéfinis.

Quitapenas et La Perla. — Petits gisements paléolithiques proches de la route nationale de Andalucía. Dans les deux, apparaissent, au milieu de sables rouges, des silex taillés du Moustérien moyen, de petits outils.

Puits de Felto. — Les travaux d'ouverture de quelques puits dans le thalweg du ruisseau de Pradolongo donnèrent la coupe suivante (Pl. XXX, fig. 1):

- a) Terre végétale limoneuse.
- b) Limon argileux-sableux éolien, très calcaire.
- c) Sable un peu fin avec cailloutis de calcaire.
- d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte.
- e) Gros sable avec marne tertiaire charriée.
- f) Sable un peu gros avec couches de limon argileux-sableux d'une couleur verte.
- g) Gros graviers quartzifères contenant une industrie du Moustérien moyen à petits outils (Pl. XXXIII, fig. 3).
- h) Marnes tertiaires.

Casa de El Moreno. — Important gisement paléolithique situé à droite de la route nationale de Andalucía et sur la rive droite du ruisseau de Pradolongo.

A partir de la surface ses coupes sont formées de (Pl. XXVI, fig. 3; Pl. XXX, fig. 5):

- a) Terre végétale avec industrie du Néolithique.
- b) Sables rougeâtres avec industrie du Moustérien moyen à petits outils (Pl. XXX, fig. 2).
- c) Marnes vertes avec industrie du Moustérien moyen de tradition acheuléenne.
- d) Cailloutis inférieurs avec une industrie abondante du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne (Pl. XXX, fig. 3; Pl. XXXI, fig. 3).
- e) Marnes tertiaires.

Tuilerie de El Sastre. — Gisement situé à côté de l'antérieur.

Ses coupes sont formées par les couches suivantes (Pl. XXXI, fig. 2.):

- a) Terre végétale.
- b) Argile grise desséchée formant des prismes, 0 m 25 à 0 m 40.
- c) Argile grise aréneuse, 0 m 50.
- d) Argile grise semblable à celle de b, 0 m 40 à 0 m 75.
- e) Argile grise semblable à celle de c, 0 m 50.
- f) Argile verdâtre, 0 m 75 à 1 m.
- g) Taches de limon argileux-aréneux d'une couleur verte.
- h) Sables avec cailloutis, 1 m 15, contenant une industrie du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne.
- i) Marnes tertiaires.

On trouva également dans les niveaux f et g, quelques éclats paléolithiques.

Sablière de Las Mercedes.—Elle est située aux alentours de la route de liaison des routes nationales de Andalucía et de Toledo.

A partir de la surface sa coupe est formée de:

- a) Terre végétale avec industrie du Néolithique, 0 m 50 à 1 m.
- b) Argile foncée desséchée sous forme de prismes, et limon argileux-sableux, 0 m 50 à 1 m.
- c) Sables et cailloutis (4 à 6 m) avec industrie du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne.
- d) Tertiaire.

Los Rosales.—Coupes proches de la route nationale de Andalucía et du cours d'eau Butarque, formées de: (Pl. XXXIII, fig. 6.)

- a) Argiles de décalcification, 0 m 50.
- b) Argiles verdâtres, 1 m à 1 m 50.
- c) Sables blancs avec industrie Moustérienne, 1 m à 1 m 50.

Tuilerie de Don Pedro.—Le gisement il fut découvert en 1926 par F. Fuidio et d'autres professeurs du Collège de Nuestra Señora del Pilar.

Sa coupe est la suivante:

- a) Argiles de décalcification avec industrie du Néolithique.
- b) Limon argileux-aréneux éolien avec industrie Moustérienne.
- c) Sables et cailloutis avec industrie Moustérienne.

Proximités de la gare de Villaverde bajo.—Les coupes les plus intéressantes sont celles qui se trouvaient près de la bifurcation des voies ferrées de Toledo et de Andalucía.

Elles étaient formées de: (Pl. XXXI, fig. 5.)

- a) Argiles de décalcification.
- b) Argiles éoliennes d'une couleur foncée.
- c) Argiles sableuses éoliennes d'une couleur jaune.
- d) Limon argileux-sableux d'une couleur verte, en strates inclinés. Coup de poing acheuléen. (Pl. XXXI, fig. 4.)
- e) Sables blancs avec silex taillés.
- f) Marne verte compacte plissée et inclinée.
- g) Sables blancs.

Dans d'autres lieux proches de la gare, le Quaternaire atteint une épaisseur de 6 à 10 mètres. A la surface du terrain, on a trouvé également plusieurs silex taillés paléolithiques.

Sablière du Pont de Villaverde.—Elle est située à droite du pont de la voie ferrée de Andalucía, sur le Manzanares. Sa coupe était formée de: (Pl. XXXIII, fig. 1.)

- a) Limon argileux-sableux éolien, 1 m 40. Fonds de cabanes néolithiques.
- b) Sables et cailloutis rouges avec industrie moustérienne, 2 à 4 m. (Pl. XXXIII, fig. 2.)
- c) Marnes tertiaires.

RIVE GAUCHE

Cerro Negro.—A la base de cette butte tertiaire dont nous nous sommes occupés dans les pages antérieures, se trouvent de grandes poches de marne verdâtre quaternaire identique à celle de Las Delicias, contenant des silex taillés du Moustérien.

Tranchée de la ligne de liaison entre la gare de classement de El Cerro Negro et Vallecas.—Elle est très intéressante: 1° Parce que ses coupes sont un exemple typique des variations dans l'étendue et l'épaisseur des terrains tertiaires et quaternaires; 2° Parce que dans une coupe de 300 m de long, il n'y en a que 52 qui doivent être marqués comme

tertiaires; 3° Par le grand intérêt qu'elle offre au sujet de l'étude du Paléolithique, pour la détermination de l'âge quaternaire des terrains et au point de vue du caractère régional de la terrasse de dépôt de El Almendro. (Pl. XXXII.)

Sa stratigraphie est la suivante:

- a) Terre végétale.
- b) Limon argileux-aréneux rougeâtre d'origine éolienne, avec silex taillés du Moustérien.
- c) Marne verte avec détritiques tertiaires, sables ferrugineux et manganésifères; silex taillés du Moustérien.
- d) Sables rouges limoneux.
- e) Gros sables blancs et rouges avec silex taillés.
- f) Marnes tertiaires.

Sablière de Santa Catalina.—Elle est située dans les alentours de la sablière antérieure. En commençant par la surface, sa coupe est formée des niveaux suivants: (Pl. XXXIII, figure 5.)

- a) Terre végétale, 0 m 30.
 - b) Limons verdâtres contenant une industrie du Moustérien final de tradition acheuléenne (Pl. XXXIII, fig. 4), et des ossements fossiles indéterminables, 3 m 50.
 - c) Sables et cailloutis contenant en abondance des ossements fossiles indéterminables, *Equus*, et une industrie du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne. (Pl. XXXV, fig. 1.)
- Ce dernier niveau s'étend jusqu'à El Almendro. P. Wernert y recueillit un coup de poing sur la pente du carrefour des chemins de Aceiteros et de Villaverde à Vallecas.

El Almendro.—Cet important gisement fut découvert avec la coopération de mon cher ami M. P. Wernert.

Il est situé sur une falaise tertiaire à 14 mètres au-dessus du niveau de la rivière. En bas, près de celle-ci, se trouvent les potagers de La Tercera et un peu plus au Sud, la Casa Blanca.

Ses coupes étaient constituées par les couches suivantes: (Pl. XXXIV; Pl. XXXV, figure 2).

- a) Terre végétale avec céramique néolithique, 0 m 12 à 0 m 20.
- b) Graviers d'une couleur foncée, avec sable fin et éléments terreux, 0 m 50.
- c) Argile terreuse, 0 m 25.
- d) Graviers analogues à ceux de la couche b, 2 m à 3 m. *Cervus*. Abondante industrie du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne avec de typiques coups de poing. (Pl. XXXIII, fig. 7; Pl. XXXV, figs. 3, 4 et 6.)

La Gavia.—Gisement paléolithique situé près de l'embouchure du ruisseau du même nom.

Ses coupes sont formées de sables gris ou rouges contenant une industrie du Moustérien moyen, à petits outils. (Pl. XXXV, fig. 5.)

ARRONDISSEMENT DE VICÁLVARO

On y distingue deux zones: la zone Ouest qui s'étend du ruisseau Abroñigal et la route nationale de France par la Junquera, aux chemins de Vicálvaro à Vallecas et à Coslada; la zone Est qui va jusqu'à la Cañada Real de las Merinas et la ligne divisoire de la Vallée.

La première est formée de sables quaternaires avec des strates argileux intercalés. On y voit aussi des argiles qui peuvent être éoliennes ou produites par le lavage du Quaternaire, en ruissellement. Entre les sables blonds des tranchées des hectomètres 8 et 9 du kilomètre 11 de la voie ferrée de Madrid à Zaragoza, j'ai trouvé, *in situ*, des silex taillés du Moustérien. (Pl. XXXIX, fig. 3).

La zone Est est formée par du terrain tertiaire recouvert de terrain quaternaire d'une faible épaisseur en général, avec des silex taillés, *in situ* ou à la surface. (Pl. XXXIV, figure 3.)

ARRONDISSEMENT DE VALLECAS

Au point de vue géologique, nous devons indiquer, qu'avant nos travaux, on n'avait effectué, dans cet arrondissement, ni l'étude du terrain quaternaire, ni la délimitation du terrain tertiaire.

Zones Nord et Ouest.—La première de ces zones a toujours été considérée comme quaternaire. Elles sont formées de gros sables quartzifères de ruissellement, et d'argiles aréneuses éoliennes d'une couleur rouge avec taches blanches.

A l'Ouest, dans quelques coupes, apparaissent des couches tertiaires, et dans d'autres, comme par exemple dans les coupes de la ligne de chemin de fer allant de la gare de El Cerro Negro à celle de Vallecas, à proximité de la vallée du ruisseau de la Gavia, il y a des silex taillés *in situ*.

Les coupes des tranchées des kilomètres 5 et 10 de la voie ferrée de Madrid à Zaragoza sont, pour la plupart, quaternaires.

Il y a aussi quelques gisements paléolithiques, de surface dans la zone occidentale.

Butte de Almodóvar et ses alentours.—Antérieurement, nous nous sommes déjà occupés de cette butte-témoin d'origine tertiaire (page 17). Ses matériaux tertiaires sont recouverts d'argiles éoliennes du Quaternaire, ainsi qu'on peut le voir dans les célèbres carrières de sépiolite, dont les couches, à partir de la surface, se succèdent comme suit: (Pl. XXXIX, figure 4.)

a) Terre végétale.

b) Limon argileux-aréneux éolien, contenant des détritiques de silex localisés dans quelques endroits.

c) Sables verdâtres quaternaires.

d) Marne magnésifère avec sépiolite plus ou moins pure.

Sur le sommet même de la butte, il y a des argiles éoliennes compactes d'une couleur jaune, avec sable à grains arrondis, et sur ses versants, se trouve un gisement moustérien de surface.

Carrières de Vallecas.—Les carrières auxquelles nous nous référons ne sont pas celles situées sur la route nationale de Madrid à Castellón, mais celles situées au Sud du village.

Leurs coupes ainsi que celles des tranchées du chemin de fer y conduisant, offrent un grand intérêt scientifique.

Elles furent découvertes en 1919, avec la coopération de H. Obermaier et P. Wernert.

Tant pour les carrières que pour les tranchées, nous donnerons des coupes abrégées.

Voici l'ordre dans lequel se succèdent les niveaux quaternaires (Voyez Pl. XXXIX, figure 1.)

a) Terre végétale.

b) Argile foncée de décalcification contenant dans sa partie moyenne, des silex taillés du Moustérien.

c) Limon argileux-aréneux éolien, d'une couleur jaune, avec concrétions calcaires; industrie moustérienne et coquilles fossiles de *Candidula striata*.

d) Argile vert-jaunâtre avec silex taillés atypiques.

e) Marne verdâtre avec silex taillés atypiques.

f) Marnes tertiaires.

La troisième tranchée est la plus importante (voyez page 20). Elle est constituée par les couches suivantes: (Pl. XXVI, fig. 4; Pls. XXXVII et XXXVIII.)

- a) Terre végétale.
- b) Argile foncée de décalcification.
- c) Limon argileux-aréneux éolien, d'une couleur jaune, avec concrétions calcaires et une abondante industrie du Moustérien final de tradition acheuléenne. (Pl. XXXVI, fig. 3.)
- d) Marne blanche aréneuse avec une industrie atypique du Moustérien.
- e) Sables blonds, avec niveau compact archéologique appartenant à une période de transition entre l'Acheuléen et le Moustérien. (Pl. XXXIV, figs. 1, 4 et 5; Pl. XL, fig. 1.)
- f) Marne grise verdâtre avec une industrie acheuléenne peu abondante. Cette couche formait une tache très petite.
- g) Tertiaire.

Les suppositions de J. Royo consistant à voir des agglomérations de cailloux naturels de silex au lieu de niveaux archéologiques, sont totalement injustifiées, car on y a récolté des coups de poing typiques, des quartzites taillées, des silex avec traces de feu, et toute une série d'outils. (Planches citées).

Zone Sud.—Elle est très intéressante au point de vue étude des relations existant entre les terrains tertiaires et quaternaires, et des gisements paléolithiques de surface.

Sur le terrain tertiaire, en plus des produits de sa décomposition superficielle, il y a des argiles rouges éoliennes du Quaternaire, d'une très faible épaisseur en certains endroits, comme au Sud des carrières, à Monteviejo, sur le chemin de la Casa de la Torrecilla, etc. Dans ce cas, nous disons que le gisement paléolithique est de surface.

Dans d'autres lieux, l'épaisseur du terrain quaternaire formé des mêmes argiles rouges éoliennes, est plus grande. *In situ*, nous avons trouvé dans une coupe proche du chemin de la Casa de la Torrecilla, plusieurs éclats paléolithiques (Pl. XL, fig. 4), de même que dans d'autres coupes situées entre la Cañada Real de las Merinas et le chemin de Valdemina. Dans ces dernières, les couches se succédaient comme suit:

- a) Limon argileux éolien d'une couleur foncée, avec silex taillés et morceaux de marne blanche.
- b) Marne calcaire avec silex taillés amorphes en abondance.
- c) Marne verdâtre.

Elles avaient, en total, une épaisseur visible de plus d'un mètre.

Zone Est.—Le terrain quaternaire est formé par des sables rouges ou des argiles éoliennes. Sur le chemin de Val de la Culebra, ces sables apparaissent avec des silex taillés en abondance. (Pl. XL, fig. 2.)

On trouve des argiles éoliennes contenant des silex taillés, dans les carrières de gypse au kilomètre 13 de la route nationale de Castellón; dans la tranchée du kilomètre 9 de la susdite route; au croisement du chemin de Vallecás à Vaciamadrid et de la voie ferrée de quelques carrières de gypse; sur le chemin de Vallecás à la maison de Eulogio; etc.

ARRONDISSEMENT DE COSLADA

(Voyez page 14.)

ARRONDISSEMENT DE SAN FERNANDO DE HENARES

(Voyez page 14.)

ARRONDISSEMENT DE RIBAS DE JARAMA

On y distingue deux zones, l'une formée par les buttes tertiaires de la ligne divisoire et l'autre constituée par le thalweg de la dernière partie de son cours.

Au sujet de la première zone (voyez page 18), nous mentionnerons seulement les gisements de surface, qui se trouvent entre la petite gare de La Fortuna et le village de Ribas (industrie moustérienne), au pied de la butte de Ribas, aux alentours de la gare de Montarco, à l'Est de celle-ci (industrie moustérienne); et sur les buttes de Piul (industrie moustérienne). Le terrain quaternaire du thalweg qui borde la falaise tertiaire, forme un grand arc, un peu avant l'embouchure du ruisseau de Los Migueles. Dans quelques coupes de cette plaine, apparaissent les couches suivantes:

a) Argiles grisâtres avec taches blanches de calcaire et de gypse, contenant des coquilles de *Candidula striata* Müll, *Limnaea ovata* Drap., *Bithynella* sp. afin *Regneinesii* Drap., *Pisidium pulchellum* Jen. 1 à 2 m.

b) Sables et cailloutis de gypse, de silex et de quartz, contenant des silex taillés et des coquilles de *Limnaea ovata* Drap. Epaisseur maximum, visible: 1 m.

Entre le ruisseau de Los Migueles et Vaciamadrid il y a des cailloutis et des sables rouges quaternaires avec des silex taillés et des argiles éoliennes.

Dans les coupes de sables et de cailloutis qui se trouvent à côté du kilomètre 19 de la route nationale de Madrid à Castellón, j'ai trouvé, en 1924, plusieurs éclats paléolithiques et un coup de poing très grossier, apparemment d'origine chelléenne. (Pl. XL, fig. 3.)

La tranchée de la ligne de Aragón, proche de Vaciamadrid est formée de dépôts quaternaires contenant *in situ* des silex taillés.

Entre la Casa de la Torrecilla et la Casa de Eulogio, le Quaternaire est formé de sables très meubles.

ARRONDISSEMENT DE GETAFE

Sa géologie est aussi très intéressante, car on peut y étudier la transition de la zone quaternaire à la zone tertiaire.

Le terrain est constitué par une plaine de marnes gypseuses, qui a été produite par l'érosion quaternaire, et où se détachent quelques petites buttes formées de marnes miocènes, parmi lesquelles on distingue le Cerro de los Angeles. Cette plaine est recouverte inégalement de sables quaternaires quartzueux de ruissellement, et d'argiles éoliennes, lesquelles atteignent parfois de grandes épaisseurs, ou au contraire, ne forment qu'une simple couche. Ces variations ont lieu, bien souvent, dans une petite zone de terrain. L'âge quaternaire est déterminé par les silex paléolithiques.

Zones Nord et Ouest.—Elles sont formées exclusivement de sables rougeâtres et gris du Quaternaire de ruissellement. Dans le village, elles atteignent une épaisseur de 6 à 7 m.

Zone Sud.—On y trouve des îlots tertiaires. Sur le chemin de Getafe à Pinto, avant d'arriver au ruisseau Culebro, il y a une marne gris-vertâtre quaternaire, qui contient des silex taillés, et qui peut avoir une relation avec celle des alentours de Pinto.

Sur le même chemin, il y a des coupes où les argiles aréneuses quaternaires, d'une couleur rouge, ont des épaisseurs qui oscillent entre 0^m 10 et 1^m 50. Elles atteignent une épaisseur de plus d'un mètre vers le Nord et vers l'Est.

Cerro de los Angeles.—(Voyez page 18). Sur le tertiaire, il y a une faible couche d'argiles éoliennes, et un gisement moustérien de surface découvert en 1915 par H. Obermaier et P. Wernert.

Dans les coupes des carrières voisines, de gypse, on voit des couches ou des poches, d'argiles quaternaires éoliennes, d'épaisseur variable.

Vallée du ruisseau Culebro.—Entre les flots tertiaires, il y a des sables quaternaires un peu argileux, qui, parfois, forment une petite terrasse (Pl. XLI, fig. 1).

Sablère de El Olivar de la Granja.—Elle est située près de la jonction du chemin de Los Corralejos et du chemin (pour les troupeaux) de San Marcos.

Sa stratigraphie est la suivante: (Pl. XLI, fig. 2).

- a) Terre végétale, 0^m 10.
- b) Argile foncée, desséchée sous forme de prismes, 0^m 90.
- c) Sables rouges limoneux, 2^m 70.
- d) Gros sables blancs avec cailloutis calcaires, 0^m 30.
- e) Sables blancs empâtés par du calcaire, 0^m 40.
- f) Gros sable rougeâtre, épaisseur visible: 0^m 80.

Dans ces deux derniers niveaux, il y a des industries du Moustérien moyen de types petits. (Pl. XLI, fig. 2).

Dans les environs, il y a deux gisements de surface d'origine moustérienne, l'un, sur le chemin de la Granja et l'autre sur la rive droite du ruisseau Culebro.

Perales del Río y Casa de la Torrecilla.—Tout le terrain est formé de sables quartzeux, rouges ou jaunâtres, présentant les caractères du Quaternaire de ruissellement de seconde formation, et recouverts, en certains endroits, par des argiles éoliennes.

J'ai récolté des silex taillés *in situ* dans les sables des coupes proches de la Casa de la Torrecilla, ainsi que dans une tranchée de la route nationale de Perales del Río à San Martín de la Vega. J'en ai récolté encore dans des sables de surface entre ce dernier village et la Casa de la Torrecilla, et sur les deux côtés du chemin de El Espinillo.

ARRONDISSEMENT DE FUENLABRADA

Il est formé de gros sables quaternaires de ruissellement. A la surface du terrain, entre le chemin haut et le chemin bas de Fuenlabrada et de Getafe, nous avons trouvé des silex taillés paléolithiques, et aux alentours du chemin de Parla à Fuenlabrada, des ossements fossiles indéterminables.

ARRONDISSEMENT DE PARLA

Sa partie occidentale est formée d'argiles aréneuses grises ou rouges du Quaternaire de ruissellement de seconde formation. Les buttes de Las Cantueñas sont recouvertes d'une légère couche d'argiles éoliennes. A la surface de leur versant méridional, L. Fernández Navarro, trouva un coup de poing chelléen; il trouva aussi un couteau ou racloir paléolithique dans des terres extraites à côté du chemin de Parla à Pinto près de l'endroit où celui-ci croise la route nationale de Madrid à Toledo.

Des sables quaternaires apparaissent aussi aux alentours de la gare. Sur les deux côtés du chemin de Parla à Pinto, il y a un grand gisement moustérien, de surface.

ARRONDISSEMENT DE PINTO

C'est dans son enceinte que se trouvent les limites discutées du Tertiaire et du Quaternaire.

A partir des buttes de Las Cantueñas jusqu'à la route nationale, le terrain est formé d'argiles rougeâtres avec sables quartzifères, d'une épaisseur de plusieurs mètres; aux alentours du village et par le chemin de Parla à Pinto, le terrain est formé de marnes vertes quaternaires avec silex taillés. A sa surface, j'ai trouvé en 1919 avec P. Wernert un coup de poing acheuléen (Pl. XLI, fig. 4.)

A côté du chemin de Parla à Pinto et dans les tranchées du kilomètre 23 de la voie ferrée de Madrid à Alicante, apparaissent des sables rouges et des marnes quaternaires. Il y a aussi des gisements paléolithiques de surface sur les deux côtés du sentier de El Canto Empinado, de la route nationale de Pinto à San Martín de la Vega (industrie moustérienne), du chemin de Los Hornos (industrie moustérienne), et de celui de la Dehesa del Conde de la Mora (industrie moustérienne).

ARRONDISSEMENT DE VALDEMORO

Dans des coupes du chemin de Parla, faisant partie de la Vallée du Manzanares, se présente une couche de 1 m à 1 m 50 d'argile rouge et de sables contenant de petits cailloux et des silex taillés *in situ*, quelques-uns de taille moustérienne. Quand l'épaisseur du terrain quaternaire diminue, le gisement devient superficiel.

CHAPITRE V

Le Quaternaire de la Vallée du Manzanares

ÉTUDE SYNTHÉTIQUE

Le terrain quaternaire de la Vallée du Manzanares est plus intéressant, quant à sa composition, qu'on ne l'avait supposé.

En 1862, C. de Prado le divisa en trois niveaux: sables, argiles («gredón») et graviers.

Plus tard, soit en 1916, L. Fernández Navarro et J. Gómez de Llarena établirent l'existence de trois zones: une zone de graviers près de la Sierra del Guadarrama; une zone d'argile, au Sud, et une zone médiane, de sables.

Ces divisions ne concordent pas avec nos études. Selon celles-ci, il existe trois sortes de dépôts quaternaires qui doivent leur origine à des causes différentes: savoir

a) Quaternaire de ruissellement. Sables quartzifères avec cailloutis de quartz, granit, porphyre, etc., et couches d'argile.

b) Quaternaire fluvial. Graviers, cailloutis et sables.

c) Quaternaire éolien. Limons jaunâtres, avec sables fins à grains arrondis, et concrétions calcaires. Marnes et limons de climat sec.

QUATERNAIRE DE RUISSELLEMENT

Lithologie.—Le Quaternaire de la zone située près de la Sierra del Guadarrama, est formé par de grands blocs de granit, entourés de graviers, de sables et d'argiles.

Le reste de la zone pléistocène est constitué principalement par de gros sables quartzifères à grains anguleux, et des argiles rouges. On y rencontre fréquemment des sables feldspathiques, des feuilles de mica, des cailloux de roches de la Sierra del Guadarrama, et du calcaire.

En plusieurs endroits, les couches d'argiles d'une couleur rouge ou gris-verdâtre, sont plus nombreuses que les couches sablonneuses.

A une certaine profondeur, les sables font place à des argiles compactes, tenaces, et mélangées de sables très fins.

Sous l'effet des ruissellements partiels des versants ces matériaux quaternaires, ont donné naissance à d'autres matériaux que nous appelons dépôts de seconde formation. Faisant partie de ceux-ci, nous citerons les sables blonds de la III^e tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecas, et les sables rouges supérieurs de San Isidro, du Tejar de D. Joaquín, de López Cañamero, de la Fuente de la Bruja, de la Casa del Moreno, etc.

L'érosion, le lavage et le ruissellement moderne des sables, en ont formé d'autres sans argiles, qui recouvrent le terrain.

Faune.—Jusqu'à ce jour, on n'a pas trouvé de restes fossiles dans le Quaternaire de ruissellement de première formation.

Par contre, on a découvert des restes de ruminants, de périssodactyles indéterminés à San Isidro, dans les sables de ruissellement de seconde formation, et des restes de *Cervus* à la Fuente de la Bruja. Dans les sables blonds de la III^e tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecas, on a récolté une industrie de transition entre l'Acheuléen et le Moustérien; et, dans les sables rouges de San Isidro, du Tejar de Don Joaquín, de la sablière de la Plaza de Bonifa, de López Cañamero, de la Fuente de la Bruja, de la Casa del Moreno, de El Olivar de la Granja, etc., on a recueilli de nombreux exemplaires du Moustérien moyen à petits outils.

Stratigraphie.—Le Quaternaire de ruissellement présente non pas des strates très étendus, de caractères définis, mais des couches d'une épaisseur et d'une étendue variables.

Le fait que les gros sables prédominent dans les parties hautes, et les argiles dans les parties basses, est dû à des superpositions de matériaux de seconde formation. Le trajet compris entre la Dehesa de la Villa et la Puerta de Hierro, en est un exemple typique. Les perforations artésiennes de El Pardo, et surtout le puits situé près de la Casa del Torneo (voyez page 22), nous fournissent des renseignements très intéressants, surtout au sujet de l'épaisseur du Quaternaire de ruissellement, épaisseur que l'on peut calculer comme étant de 400 mètres (Pl. XLII).

Comme le puits précité est à 3.500 mètres des granits, nous pensons avec juste raison que, parallèlement à la Sierra del Guadarrama, il y a une vallée préquaternaire comblée de matériaux pléistocènes, de pente rapide à la partie granitique, et de pente douce dans la zone tertiaire, dont la base est peut-être constituée par le Crétacé. (Voyez chapitre VII.)

Origine.—Il y a plusieurs théories sur l'origine du Quaternaire de ruissellement.

C. de Prado, en 1864, indiqua que ce terrain est dû à un transport de matières désagrégées par une inondation torrentielle, et que les irrégularités notées dans le dépôt, eurent comme cause les différences du régime du torrent. En 1886, F. Quiroga considéra les terrains quaternaires de la butte de San Isidro comme étant la moraine frontale d'un glacier, dont la base se trouvait dans un lac formé par les eaux torrentielles qui descendaient de la Sierra del Guadarrama.

D'une manière analogue, J. Macpherson, en 1893, crut que la Quaternaire madrilène devait son origine à des lagunes formées par le dégel des glaciers qui descendaient de la Sierra. Il regarda le quaternaire à grands blocs de granit de Torreldones comme morainique.

Après avoir localisé la glaciation quaternaire aux plus hauts sommets de la Sierra on commença à considérer le Quaternaire des tranchées de Torreldones comme étant d'origine torrentielle.

Enfin, en 1916, L. Fernández Navarro et J. Gómez de Llarena regardèrent le Quaternaire de Castilla la Nueva, comme étant le produit d'une inondation torrentielle à grandes altérations de régime.

Selon notre opinion, déjà émise dans les travaux réalisés avec la collaboration de P. Wernert, les matériaux du Quaternaire de ruissellement doivent leur origine à l'érosion et à la décomposition des roches de la Sierra del Guadarrama, transportées et déposées au moyen d'une série de petits ruisseaux, premièrement dans la vallée transversale à cette sierra, et ensuite, dans la plaine formée par l'alluvionnement.

La grosseur des sables qui prédominent dans le Quaternaire, indique plutôt un régime de ruissellement qu'un régime torrentiel. Cependant, il se peut que ce dernier régime ait existé, mais alors, il ne fut que local.

Le dépôt de ces matériaux quaternaires est sans doute antérieur à l'établissement de la vallée actuelle du Manzanares, car l'existence de celle-ci est incompatible avec le dépôt de sables et de graviers, de grande épaisseur, située sur les lignes divisaires.

Dans la coupe de la vallée, à partir du sommet Palomeras et le Manzanares (Pl. LIII), on voit que le Quaternaire de ruissellement atteint une épaisseur de 50 m, et diminue peu à peu jusqu'à l'affleurement du Tertiaire, qui émerge aux alentours de la voie ferrée de Madrid à Zaragoza. La ligne divisoire de cette rive continue, formée par le Quaternaire même, jusqu'à Vicálvaro, où elle s'étend sur le Tertiaire sous forme de prolongations dactylées constituées par du Quaternaire de ruissellement de seconde formation, et formées: 1°, par l'érosion du coteau de la ligne divisoire; 2°, par des matériaux éoliens. Des sables de ces prolongations arrivent jusqu'au chemin de Val de la Culebra, jusqu'aux carrières de Vallecas et aux alentours du village de même nom, etc.

Il en est de même pour la ligne divisoire de la rive droite, mais là, l'érosion est latérale au lieu d'être terminale. Au sommet géodésique Curcio (Pl. XLIII), le Quaternaire de ruissellement atteint une épaisseur probable de plus de 100 m, qui diminue un peu plus loin, de même qu'à l'Ouest de Fuenlabrada et à Polvoranca.

Les sables provenant de l'érosion s'étendent: 1° Jusqu'au pied de Cabezafuerte. 2° Au kilomètre 23 de la voie ferrée de Alicante à Parla. 3° A la zone Est de l'arrondissement de Getafe. 4° A la gare de Villaverde, etc. Les sables qui se trouvent entre l'embouchure du ruisseau Butarque et la Casa de Eulogio accusent la même origine que les sables précités, quoiqu'il est possible que la rivière ait pris part à leur formation à en juger par l'abondance des graviers.

Une bonne partie de ces sables de dépôt secondaire renferme des industries lithiques du Moustérien moyen de petits outils, et leur transport coïncide sans doute avec la quatrième période pluviale.

C'est probablement à cette époque qu'eut lieu, en grande partie, la forte érosion des lignes divisoires, dont les matériaux non entraînés vers la rivière, recouvrirent les versants.

QUATERNAIRE FLUVIAL

Lithologie.—On a trouvé dans les gisements de San Isidro, de El Parador del Sol et de El Sotillo, de gros graviers chelléens formant un niveau défini. Dans le gisement de El Sotillo, ils se présentèrent sous forme de cailloux arrondis de grandes dimensions, constitués principalement par du quartz blanc, du granit plus ou moins décomposé, du porphyre, du porphyre quartzifère, du quartz avec des cristaux d'orthose, des ardoises métamorphiques et chloritiques, des micacites, etc. Nous avons recueilli également un caillou de résinite ou semi-opale tertiaire. Avec les graviers, il y avait du gros sable quartzifère qui occupait les espaces intermédiaires.

Ayant une grande analogie avec les graviers précités, quant à leur origine et leur composition pétrographique, les cailloutis en diffèrent par leurs dimensions, qui sont plus petites, et par leur plus grande quantité de sable. Les cailloutis les plus anciens, c'est-à-dire de l'âge acheuléen, des gisements de El Parador del Sol, de Las Vaquerías et de El Sotillo gisent sur les graviers inférieurs, déjà étudiés, avec lesquels on les confond facilement.

Comme nous le verrons plus loin, il n'en est pas de même pour les cailloutis du commencement du Moustérien, très abondants dans les coupes des gisements paléolithiques du Manzanares. Comme exemple, nous citerons ceux de la tuilerie et de la sablière de El Portazgo (Pl. XXVII, fig. 5).

Là, les cailloutis inférieurs forment des bancs d'une épaisseur variable et d'aspects divers, ce qui est assez compréhensible, vu le caractère fluvial de leur formation. Fréquemment, ils atteignaient une épaisseur de deux mètres et se divisaient en trois couches: une couche inférieure aréneuse qui gisait sur les marnes tertiaires; une autre, de graviers proprement dits, et

une troisième, aréneuse, en contact avec le niveau de limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición»). Les cailloutis inférieurs apparaissent également, divisés en deux zones: une zone inférieure, aréneuse, contenant des graviers, et une zone supérieure de graviers de moyenne grosseur.

En résumé, nous pouvons dire que les graviers ont des dimensions plutôt petites; que leur forme est ovoïde, et qu'ils sont formés de porphyres, de granits, de quartz parfois tourmalinifère, etc.

Les sables mélangés sont de deux espèces: l'une, très fine, et l'autre à gros grains.

Dans le sable fin, les deux micas existent en abondance. Dans le gros sable, les grains de quartz prédominent au plus haut degré, l'orthose étant plus abondante dans le sable fin.

Dans les sables, on trouve aussi, en abondance, de petits grains de marne tertiaire qui donnent des tons gris au niveau.

Les cailloutis moustériens les plus modernes de El Parador del Sol et de Las Vaquerías del Torero ainsi que ceux de El Atajillo del Sastre, de El Atajillo et Prado de los Laneros, sont formés de cailloux anguleux, la plupart de quartz blanc, parfois, hyalins; les autres, de granit, de gneiss, de porphyre, et très rarement de roches éruptives modernes et d'ardoise métamorphique. On y trouve des morceaux de marnes tertiaires. Les petits cailloux sont de granit, et les sables, de quartz et d'orthose; les micas sont rares.

Les derniers cailloutis moustériens déposés par la rivière, sont ceux de La Parra, de El Huerto de Don Andrés et de El Sotillo. Dans ce dernier lieu, le gisement, est divisé en trois zones, deux d'entre elles, aréneuses, et l'autre, intermédiaire, de cailloutis. Dans la zone inférieure, les sables quartzifères contenant de petits cailloux de quartz, d'orthose et de mica; prédominant; et dans la zone supérieure, les sables contiennent des couches de matériaux argileux. En général, tout l'étage est formé de sables blancs, rosés, gros, très meubles avec cailloutis de quartz, de granit, de porphyre, de microgranit, de pegmatite, etc., dont la grosseur est en général celle d'un pois chiche, raison pour laquelle, les ouvriers appellent ce niveau «garbancillo». De temps à autre, il était teint par de l'oxyde de fer. En plus du quartz, l'élément le plus abondant était l'orthose.

Le lecteur a dû observer que tous ces graviers et cailloutis offrent peu de différences entre eux. On remarque seulement que l'orthose et principalement le feldspath sont plus abondants dans les couches supérieures, et qu'ils se sont transformés en argiles dans les couches plus anciennes. De même, l'état d'altération des éléments pétrographiques est d'autant plus grand qu'ils sont inférieurs. Les morceaux de marnes tertiaires sont également plus ou moins abondants selon que les strates sont plus ou moins anciens.

Sans aucune exception, les matériaux proviennent de la Sierra del Guadarrama et spécialement de la zone granitique. Cependant, il est curieux d'y rencontrer des cailloux, des coups de poing et des outils en quartzite, quand, à la tête de la vallée, on ne trouve aucun îlot silurien. On pourrait expliquer la provenance de cette industrie humaine, en la considérant comme le produit de migrations ou de commerce entre différentes tribus, mais les graviers font penser qu'il existe dans la vallée du Manzanares des îlots siluriens qui n'ont pas encore été découverts ou qui furent totalement érodés pendant le Pléistocène.

En outre, il existe des niveaux de sables gros et fins. Les sables blancs du gisement de El Sotillo son très intéressants. Il sont d'une couleur un peu rose, et formés de gros grains de quartz, d'un peu d'orthose, et de micas en très faible quantité. Ils contenaient des cailloux et des cailloutis en quartz blanc et en granit, très décomposé; de plus, des porphyres, des marnes tertiaires, etc. Parfois, on distinguait trois assises: une assise inférieure contenant beaucoup de graviers; une assise médiane formée de sable fin et d'un peu de cailloutis, et une assise supérieure formée de sables à gros grains et de cailloutis de moyenne grosseur.

Les sables roses des couches supérieures de la sablière de D. Domingo Martínez, de la tuilerie et de la sablière de El Portazgo, de Pozos de Feito, de Los Rosales et des coupes de la gare de Villaverde Bajo, sont des sables à gros grains de quartz et d'orthose, à laquelle ils

doivent leur couleur rose; ils contiennent quelques lamelles de mica. A la partie supérieure des sables de la tuilerie de El Portazgo, il y a généralement des graviers et de gros sables.

Les sables fins de El Sotillo sont, sans doute, le produit de la lixiviation des graviers inférieurs.

D'autre part, les sables fins compacts connus vulgairement sous le nom de «arenas de miga» sont très curieux. Leur couleur est foncée à cause des argiles qu'ils contiennent. Les grains en sont très petits: quelques-uns sont formés d'orthose, et d'autres de feldspath. Les fenilles de mica blanc et noir y existent en abondance. L'indication que nous obtenons de l'étude lithologique des sablières est uniquement, une plus grande abondance de feldspath dans les strates supérieures, et de micas dans les sables fins.

Faune.—Elle est peu typique et ne consiste qu'en *Equus*, *Bos* et *Cervus*.

Il est possible que le fait de n'avoir trouvé que des ossements isolés au lieu de portions entières du squelette, soit dû à la violence des eaux de la rivière, car les strates aréneux sont de faible importance.

Stratigraphie.—Si nous manquons de faune pour déterminer l'âge des matériaux quaternaires d'origine fluviale, de la vallée du Manzanares, nous possédons du moins tous les niveaux du paléolithique inférieur, qui nous fournissent de nombreux renseignements pour une telle étude.

Ainsi, la stratigraphie de ces niveaux est la suivante (Voyez chapitre VI):

Graviers grossiers, inférieurs: Chelléen.

Cailloutis inférieurs: Acheuléen inférieur.

Sables compacts («arena de miga»).

Sables blancs: Précapsien.

Cailloutis moyens: Moustérien inférieur de tradition acheuléenne.

Sables roses: Moustérien moyen.

Cailloutis moyens: Moustérien moyen de tradition acheuléenne.

Id. id.: Moustérien supérieur de petits outils, influencé par l'industrie africaine.

Cailloutis supérieurs: Moustérien ibéro-mauritanique.

Origine.—(Voyez chapitres VI et VII).

QUATERNAIRE ÉOLIEN

Lithologie.—Dans le chapitre antérieur, nous avons souvent cité la présence de strates d'origine éolienne.

Les plus typiques sont ceux du gisement paléolithique de El Sotillo.

En commençant par la partie supérieure, on y distingue les couches suivantes:

a) Terre végétale d'une couleur grise claire, 0^m 40.

b) Argile limoneuse d'une couleur noire, contenant de petits cailloux de silex blanc; l'argile se décompose en petits prismes allongés («canutillo»), 0^m 50 à 0^m 70.

c) Zone d'une plus grande épaisseur (0^m 80 à 1^m) de limons bruns-jaunâtres, avec une grande quantité de taches blanches de calcaire. Leurs fragments ont la forme de prismes.

Quoique le calcaire ne soit pas arrivé à former des nodules, il se présente en baguettes produites par le remplissage des traces des racines d'une ancienne végétation, et sous forme de taches pulvérulentes.

Cette zone est traversée par une bande obscure de décalcification qui représente sans doute, un ancien sol. Elle a moins de calcaire que le reste du gisement; elle est très sablonneuse et ressemble à un loesslehm.

d) Argile mêlée de gros sable, 0^m 20.

e) Couche d'une couleur jaune rougeâtre, où apparaissent, à la partie moyenne, de petits corpuscules d'argile verdâtre. Epaisseur variable.

f) Argile verdâtre avec des veines et des taches blanches, calcaires. Cette argile se fragmente naturellement, en petits prismes et en feuilles, d'une manière plus manifeste que dans les couches inférieures, 0 m 25.

g) Couche ayant les mêmes caractères que la couche e, 0 m 40.

h) Sables, spécialement quartzifères, 0 m 10 à 0 m 15.

i) Argile d'une couleur grisâtre, très calcaire, 0 m 25.

Cette coupe typique et celles de El Parador del Sol et de Las Vaquerías del Torero ont de grandes analogies. Par contre, dans d'autres lieux, comme à la Fuente de la Bruja et aux puits de Feito, les argiles éoliennes sont très sablonneuses et extrêmement calcaires.

Ce qui attire l'attention, c'est la couleur verte des limons supérieurs de El Atajillo del Sastre et de El Prado de los Laneros, où il y avait, sur les cailloutis moustériens, un niveau d'argiles verdâtres, compactes, fissurées, contenant du sable très fin, et du calcaire pulvérulent ou noduleux; niveau recouvert par un autre d'argile, d'un brun grisâtre présentant les mêmes caractères, d'où la difficulté de savoir s'il s'agit là d'un limon éolien des plus purs, ou d'un limon altéré superficiellement. La première supposition est la plus vraisemblable.

Il est probable que ces limons éoliens ont été érodés et entraînés par les eaux, formant ainsi d'autres limons de seconde formation qui alternent parfois, avec de petits strates *in situ*. Les lieux les plus favorables pour les étudier sont la tuilerie et la sablière de El Portazgo.

Là on en distingue: 1° la moitié inférieure, de première formation, d'une couleur grise claire, compacte, contenant beaucoup de sable fin et micacé; 2° la moitié supérieure, d'une couleur rouge, formée par le lavage des versants, raison pour laquelle de typiques matériaux éoliens apparaissent mélangés avec des sables et des cailloux.

Les argiles éoliennes de la Dehesa de la Villa, de Húmera, de Casa de Campo et de la route nationale de Extremadura présentent des caractères qui sont particuliers soit aux limons de la première formation, soit à ceux de la seconde.

Au contraire, tant par leur situation que par leur aspect, les argiles jaunes de la cime de la butte de Almodóvar (Vallecas), qui sont très compactes et qui contiennent des sables fins à grains ronds, sont indubitablement éoliennes, ainsi que celles des carrières de Vallecas qui renferment des sables fins et des concrétions calcaires, et celles du chemin de la Casa de la Torrecilla.

Les argiles des lieux suivants paraissent être de dépôt secondaire: caves artificielles de la Casa del Onceno; tranchée de la ligne de Arganda près de Vaciámadrid; coupes de l'embouchure du ruisseau de Los Migueles, où nous avons trouvé quelques mollusques dont nous nous occuperons plus tard; chemin de Getafe à Perales del Río; El Cerro de los Angeles, etc.

Ces matériaux quaternaires, d'origine éolienne, sont recouverts, en certains endroits, par des produits de leur décalcification, qui sont généralement des argiles foncées, compactes contenant un peu d'oxyde de fer et beaucoup de matières organiques. Les argiles forment, en se desséchant, des prismes plus ou moins irréguliers, et c'est pour cette raison que les ouvriers leur donnent le nom de *canutillo*. Il s'agit ordinairement d'un ancien sol où exista, soit à la fin du Moustérien, soit dans les derniers temps du Paléolithique, une abondante végétation hygrophile, synchronique d'un climat humide, qui décalcifia le sol et l'imprégna d'humus.

Au Sotillo, de même que dans quelques tuileries de la route nationale de Extremadura, on voit, traversant les coupes d'argiles éoliennes, deux bandes foncées de décalcification qui dénoncent d'anciens sols formés à des époques, où le dépôt de susdites argiles cessa.

Les limons argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición»), et les marnes blanches et vertes ont une certaine relation avec le climat sec qui produisit les matériaux antérieurement étudiés.

Les limons précités, qui se trouvent dans de nombreux gisements paléolithiques de la

Vallée du Manzanares, sont formés de sables renfermant une grande quantité d'argile verdâtre et de calcaire terreux. Les grains de ces sables sont fins, et les lamelles des deux micas (moscovite et biotite) qui sont très nombreuses, ont de fort petites dimensions. L'argile de ce limon est, d'une manière évidente, tertiaire. Sa couleur est verte.

Citons, comme transition entre les limons verts et les marnes vertes de la tuilerie de la Casa del Moreno, les couches de sables gros et fins ayant les caractères de ces deux matériaux.

Les susdites marnes sont vertes ou grisâtres, argileuses, compactes, quoique fissurées, avec des taches blanches de calcaire, et des taches rouges d'oxyde de fer. Comme marnes analogues nous citerons celles de Las Delicias (gare et tranchée de la voie); celles du Cerro Negro, celles de la première tranchée de la ligne de liaison entre la gare du Cerro Negro et celle de Vallecas, celles du chemin de Parla à Pinto, etc. Enfin, nous mentionnerons la marne blanche de la III^e tranchée du chemin de fer de Las Canteras de Vallecas, laquelle est compacte et très calcaire, elle est mélangée d'argile rougeâtre pulvérulente, et contient des grains de sables.

Faune.—Les restes de mollusques déterminés par le profesor F. Haas, sont:

Candidula striata Müll.

Limnaea ovata Drap.

Bithynella sp. aff. *Regneinesii* Dup.

Pisidium pulchellum Jen.

La faune mammalogique, de climat sec, de ces niveaux éoliens est peu nombreuse.

Dans les limons éoliens d'une couleur jaune, on a découvert des restes de *Equus* et de *Bos*, et dans le niveau le plus inférieur des limons verdâtres («tierra de fundición»), des restes de: *Elephas antiquus*, *Cervus elaphus*, *Equus* et *Bos*.

Par conséquent, nous insisterons sur ce point: que le climat sous lequel se formèrent les deux niveaux était sec et chaud.

Stratigraphie.—Les strates éoliens ou de climat sec alternent, dans les coupes de la Vallée du Manzanares, avec d'autres strates d'origine fluviale ou de ruissellement de dépôt secondaire. Dans bien des cas, les limons jaunes contiennent des industries du Moustérien final de tradition acheuléenne, et l'argile foncée et compacte («canutillo») de El Tejar de El Portazgo, renferme des silex du Moustérien final.

Les limons argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») forment trois niveaux: le niveau supérieur appartient au Moustérien supérieur; le niveau moyen, au Moustérien inférieur de tradition acheuléenne et s'baïkienne; enfin, le niveau inférieur, à l'Acheuléen supérieur. Les marnes blanches renferment des outils d'un Moustérien inférieur atypique.

Origine.—Comme nous l'avons déjà signalé antérieurement, il y a deux groupes de matériaux qui ont une origine différente: ceux d'origine éolienne et ceux dûs à un climat sec et chaud.

L'origine éolienne des dépôts du premier groupe n'offre aucun doute, vu sa stratification généralement entre-croisée et vu la pulvérulence, la grosseur uniforme et la rondeur de ses grains, enfin, par le fait qu'ils recouvrent uniformément tout le terrain, aussi bien les buttes témoins tertiaires que les bas-fonds des vallées.

Afin de faciliter la compréhension du processus de l'origine éolienne des matériaux que nous étudions, nous indiquerons, qu'actuellement, le vent forme des dunes et des sables mouvants dans la province de Segovia.

Il est à remarquer aussi, que les hauteurs tertiaires, sont ravagées par les vents, qui entraînent les matériaux fins du sol, et les transportent jusqu'à des régions lointaines. Comme ces phénomènes ont lieu dans les temps géologiques actuels, il est logique de penser qu'ils eurent lieu aussi, dans les périodes sèches du Quaternaire.

A cette époque, les vents devaient être violents et surtout continuels, sur le Plateau Cas-

tilan, vu l'hypothèse admise d'un anticyclone permanent. On peut dire aussi qu'ils devaient être analogues aux vents impétueux de l'été, qui forment en Castille, de véritables nuages de poussière.

La sécheresse naturelle des périodes sèches et chaudes, et l'absence d'un tapis végétal, protecteur du sol, préparèrent le terrain à l'érosion éolienne, laquelle désagrégea les roches sous forme de particules et de sables fins.

Le transport éolien des limons est indubitable vu leur richesse relative en calcaire, matière peu abondante dans les roches qui entourent la source du fleuve. Pour cette raison, nous devons admettre que ce calcaire procède des lieux tertiaires, et qu'il fut apporté par le vent.

Ces matériaux quaternaires se trouvent également sur des lieux élevés n'ayant aucune relation avec le réseau fluvial.

Le dépôt éolien eut lieu lorsque la vitesse du vent diminua conformément à la densité et au poids de celui-ci.

Les couches de décalcification situées à des niveaux différents, dans certaines coupes des susdits matériaux, prouvent qu'il y a eu des intermittences pendant la durée de leur dépôt, car il s'agit là, d'anciens sols où les agents atmosphériques et les plantes firent sentir leur action.

L'érosion des dépôts éoliens à l'époque quaternaire, apparaît clairement dans la tuilerie de El Portazgo. De grandes portions de strates éoliens disparurent sous l'action de l'érosion fluviale, nous en trouvons la preuve évidente dans la «tierra de fundición» de El Sotillo, de San Isidro, etc., où des strates du limon en question alternent avec d'autres strates de sable blanc, et aussi dans la sablière de El Portazgo, où un strate de graviers fut mis à découvert dans la zone supérieure de ce lieu.

Les matériaux éoliens entraînés par l'eau courante et déposés nouvellement, présentent des caractères ambigus qui, dans de nombreux cas, empêchent de connaître leur véritable origine.

Quant à la formation des autres matériaux étudiés dans cette partie du chapitre, nous avons déjà fait remarquer qu'elle eut lieu dans des périodes sèches quoique chaudes. Les limons argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») sont dûs à de faibles courants d'eau. Les limons verts ont été formés par l'érosion et par le transport des marnes vertes tertiaires, ce qui démontre que les pluies étaient rares, car autrement, ils eussent été entraînés facilement vers la rivière.

TECTONIQUE

En réalité, cette question a déjà été traitée et résolue au chapitre III, quand nous nous sommes occupés de la tectonique du terrain tertiaire (page 19).

Dans la Vallée du Manzanares, les strates quaternaires se trouvent toujours sous forme de stratification horizontale ou entrecroisée. Cependant, il y a exception pour les deux niveaux suivants, où ils apparaissent inclinés et plissés: 1^o, Le niveau incliné de sables rouges de la III^e tranchée du chemin de fer de Las Canteras de Vallecas (voyez pages 19 et 35, Planches XXXVII et XXXVIII) en étroite relation avec d'autres niveaux tertiaires plissés. 2^o, Les couches inclinées de terre verdâtre, et celles de marne verte plissées et inclinées, de coupes aujourd'hui disparues, près de la gare de Villaverde Bajo (voyez page 32, Planche XXXI, fig. 5).

Nous avons déjà exposé la cause de ces altérations lorsque nous avons traité de la tectonique tertiaire.

STRATIGRAPHIE GENERALE

En nous basant sur l'étude des relations stratigraphiques des niveaux des trois faciès du Quaternaire de la Valle du Manzanares, et sur la classification de leurs industries paléolithiques, nous sommes arrivés à former la coupe idéale suivante, en partant des couches les plus anciennes. Nous avons exclu les matériaux de ruissellement de première formation, qui pour la plupart, sont antérieurs aux graviers chelléens.

0. *Tertiaire.*

1. *Sables fins inférieurs.*

2. *Graviers inférieurs.*—On y a découvert des restes de *Bos* et un Chelléen typique contenant des coups de poing.

3. *Cailloutis inférieurs.*—Ils renfermaient un Acheuléen inférieur avec des coup de poing classiques.

4. *Sables compacts* (de «miga»).—Sables fins d'une couleur verte foncée, compacts et humides. Niveau stérile.

5. *Sables blancs.*—Ils ont apparu uniquement dans le gisement de El Sotillo. Faune: *Cervus*. L'ensemble paléolithique mis à découvert, se compose d'éclats de débitage, de pointes, de racloirs, d'un burin plat, d'encoches, de perçoirs, de grattoirs et de lames (30 %), quatre d'entre elles, à dos rabattu. C'est une des industries nouvelles (Précapsienne) que nous avons étudiées.

6. *Limon aréneux d'une couleur verte* («tierra de fundición»).—Couche inférieure. Nous y incluons en plus de la «tierra de fundición» typique, les marnes analogues à celles du gisement de Las Delicias. La faune se compose: de *Elephas antiquus*, *Cervus elaphus*, *Equus* et *Bos*. L'industrie humaine y est représentée par des coups de poing d'une taille soignée, des racloirs, des pointes, des éclats de Levallois, etc., de l'Acheuléen supérieur.

7. *Sables blonds.*—Ils renferment une industrie appartenant à la période de transition entre l'Acheuléen et le Moustérien.

8. *Cailloutis moyens.*—Banc très important de cailloutis, de graviers et de sables. Faune: *Equus*. Industrie du Moustérien inférieur de tradition acheuléenne, où les premières influences de l'industrie africaine se font sentir: pièces de grandes dimensions dont la taille est peu soignée. Coups de poing en abondance. Pièces chelléennes et acheuléennes détachées de leur gisement primitif et apportées par les eaux.

9. *Marne blanche.*—Moustérien peu typique.

10. *Limon aréneux d'une couleur verte* («tierra de fundición»).—Couche moyenne. Moustérien de tradition acheuléenne et s'baïkienne.

11. *Sables rosés supérieurs.*—Moustérien moyen peu abondant.

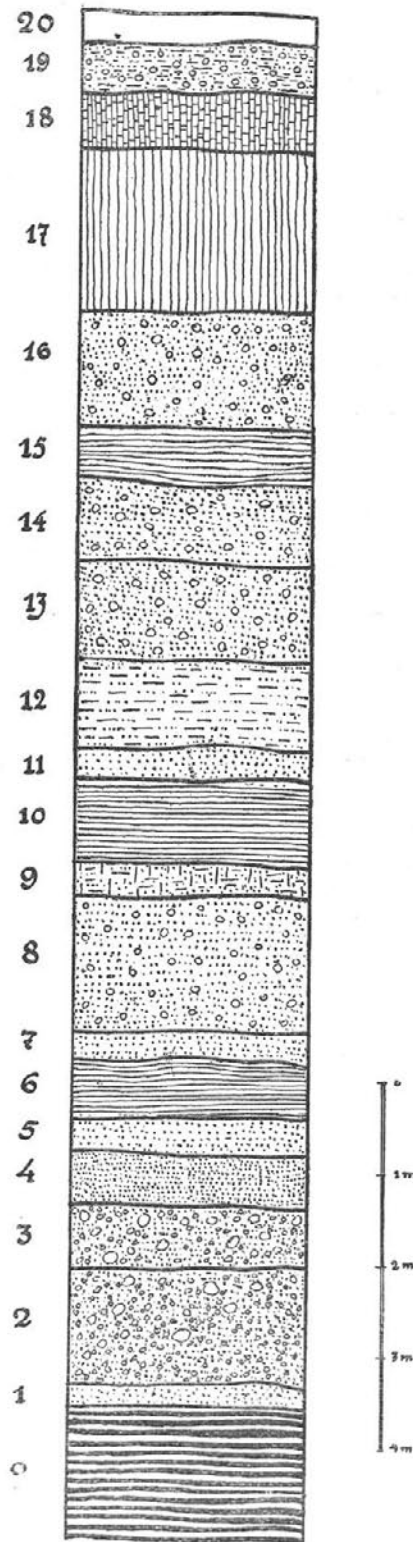
12. *Sables rougeâtres limoneux.*—Moustérien moyen à petits outils, où les racloirs sont plus nombreux que les pointes et pointes-éclats type Levallois.

13. *Cailloutis moyens.*—Ils renferment un Moustérien moyen de tradition acheuléenne. Les coups de poing y sont assez nombreux.

14. *Cailloutis moyens.*—Faune: *Equus*. Moustérien supérieur à petits outils, influencé par l'industrie africaine; il ne présente pas tant de types évolués que le niveau 16; cependant il en existe quelques-uns, spécialement des pointes ténuifoliées s'baïkiennes.

15. *Limon aréneux d'une couleur verte* («tierra de fundición»).—Couche supérieure. Niveau stérile.

16. *Cailloutis supérieurs* («garbancillos»).—Strate de cailloutis, de graviers et de sables. Faune: *Equus* et *Cervus*. Leur industrie paléolithique est la plus importante de toute



la Vallée du Manzanares, tant par son abondance que par sa beauté typologique; elle appartient au Moustérien supérieur. On y trouve des pointes ténuifoliées du type de celles du S'baïkien de M. Reygasse, et des outils très évolués appartenant à l'Atérien du même préhistorien tels que: grattoirs, burins et lames avec retouches marginales et dos rabattu. Cette industrie a reçu le nom de Moustérien ibéro-mauritanique.

17. *Limon argileux-aréneux d'une couleur jaune et d'origine éolienne* («tierra blanca»).—Faune: *Equus*. Industrie du Moustérien final de tradition acheuléenne.

18. *Argile aréneuse d'une couleur foncée* («canutillo»).—Desséchée sous formes de prismes ou «canutos», avec des taches de sable: c'est le produit de la pénétration de l'humus d'une végétation hydrophile. Nous n'y avons récolté que quelques pièces moustériennes dans la tuilerie de El Portazgo.

19. *Limon rouge avec graviers*.—Il se trouve spécialement dans les gisements de El Atajillo et de la tuilerie de El Portazgo. Restes fauniques: *Equus*. Industrie du Paléolithique supérieur, classifiée jusqu'en 1924, comme industrie du Magdalénien inférieur. Elle est probablement de l'âge aurignacien.

20. *Terre végétale* avec Néolithique et Enéolithique.

CHAPITRE VI

Topologie du Quaternaire de la Vallée du Manzanares

Généralités.—Le relief du terrain tertiaire ne s'est pas établi de la même manière que celui du terrain quaternaire.

Les formes topologiques du Tertiaire sont dues à l'érosion continue des périodes tertiaire, quaternaire et moderne. Le relief du Quaternaire est, par contre, le résultat de l'action de climats humides et secs, du climat actuel aussi.

TOPOLOGIE DU QUATENAIRE DE RUISSELLEMENT

Le Quaternaire de ruissellement de la partie supérieure de la vallée, ainsi que celui des portions situées au-dessus de la terrasse supérieure, offre des coteaux arrondis et larges entre des vallées vastes et plates. Les ruisseaux y forment généralement des dépressions étroites et profondes dans lesquelles ils sont encaissés.

Les différences dans la cohésion des couches déterminent une légère asymétrie.

Il est bon de mentionner les «carcavas»: ravins formés par des courants d'eau discontinus, ayant de nombreuses ramifications, des parois escarpées et un fond plat.

TOPOLOGIE DU QUATENAIRE FLUVIAL (TERRASSES)

Généralités.—Nous définirons les terrasses comme suit: ce sont des restes de dépôts ou d'érosion fluviale sous forme de vallées emboîtées les unes dans les autres à différentes altitudes au-dessus du niveau actuel des fleuves.

Il faut distinguer les terrasses d'érosion des terrasses de dépôt. Les premières sont des plateaux échelonnés, formés par l'érosion d'un fleuve, tandis que les secondes sont des plateaux d'alluvions (graviers, sables, etc.) situés à différentes hauteurs au-dessus du niveau actuel de la rivière et séparés les uns des autres par les paliers de la roche sous-jacente. Les terrasses d'érosion sont toujours visibles, et celles de dépôt sont généralement recouvertes de matériaux plus modernes. Une terrasse d'érosion peut aussi renfermer une ou deux terrasses de dépôt recouvertes de matériaux d'origines diverses, et dont l'ensemble fut postérieurement érodé.

Je juge comme condition indispensable à la formation des terrasses correspondantes des deux versants l'existence d'une vallée spacieuse, dépourvue de buttes-témoins et d'affleurements de roches consistantes.

ETUDE DESCRIPTIVE

Terrasses de la Dehesa de la Villa et de la Moncloa (Pl. XLIV).— Le plateau est formé par les buttes sur lesquelles reposent la Dehesa de la Villa, les quartiers proches de Cuatro Caminos, la Huerta del Obispo et El Cerro del Pimiento, à partir de 110 m au-dessus du niveau du Manzanares.

Ce plateau est séparé de la terrasse supérieure par un palier très visible, de 35 m de haut. La terrasse haute qui est située à une altitude variant de 32 à 75 m, au-dessus du Manzanares, est formée par les labours de l'Ecole d'Ingénieurs-Agronomes, par les terrains du Tir National, de la Granja de Castilla, etc.

Le palier de la susdite terrasse est composé d'argile très fine et d'un mètre d'argile rougeâtre avec graviers, formant en certains points, des poches plus ou moins grandes.

Ce qui attire particulièrement l'attention du géologue, c'est le profond ravin du ruisseau de Cantarranas, auquel ressemble en tous points celui du ruisseau de Meaques, dans la Casa de Campo.

Ces deux ruisseaux coulent normalement sur la terrasse supérieure de la vallée, mais à mesure que leurs eaux arrivent au palier de celle-ci, la profondeur de leur lit augmente de 15 à 20 m.

La formation des ravins précités, est due aux eaux qui, primitivement, sautaient le palier de la terrasse supérieure, sous forme de cascade, et approfondirent ainsi leur lit, en cherchant le profil d'équilibre.

Terrasses de la Casa de Campo.—Les terrasses sont masquées par les vallées des ruisseaux-affluents, mais cependant on peut distinguer un palier parallèle à l'Avenue de la Reina María Cristina, situé à 35 m au-dessus du niveau du Manzanares. Ce palier délimite une terrasse où se trouve le Grand Etang. Aux alentours, se trouve le ravin du ruisseau de Meaques, analogue en tous points à celui de Cantarranas que nous avons déjà étudié.

Le sommet Garavitas et la zone du chemin de la Encina de San Pedro forment une autre terrasse, qui, peut-être, est le plateau, et dont la hauteur est de 100 m au-dessus de la rivière. Il est très difficile de se prononcer en faveur de l'origine fluviale des graviers. (Pl. XLV.)

Terrasses des environs de Madrid.—Ces terrasses appartiennent au groupe des terrasses de dépôts et offrent un grand intérêt.

Les alluvions du Manzanares les plus élevées sont celles du gisement de San Isidro, situées à 30 m au-dessus du niveau actuel de la rivière. (Pl. XLVI.)

La coupe schématique du pléistocène est la suivante: (Voyez pages 23 et 24.)

- a) Terre végétale.
- b) Limon rouge avec cailloutis aurignaciens.
- c) Sables limoneux moustériens.
- d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte et sables acheuléens.
- e) Graviers chelléens.
- f) Marnes tertiaires («cayuela»).

La superficie du terrain se trouve à 620 m, et forme, derrière cette station quaternaire, une vaste plaine limitée par les buttes de Almodóvar (660 m) et la Talayuela, qui sont probablement les buttes-témoins du plateau. Il est impossible d'admettre, selon le célèbre préhistorien G. de Mortillet, qu'il existe, près de San Isidro, un plateau qui ne fut pas recouvert par les eaux quaternaires, vu que les buttes précitées sont constituées par des terres diluviales.

Un peu plus loin, en aval, nous avons trouvé des alluvions moustériennes à 14 m au-dessus du niveau actuel de la rivière, sur le Tertiaire. Ce sont les cailloutis inférieurs des sablières de D. Domingo Martínez et D. Domingo Portero. (Pl. XLVII.)

Sur la même terrasse existe le gisement de El Parador del Sol (Pl. XLVIII) formé par les couches suivantes: (Voyez page 25.)

- a) Terre végétale.
- b) Limon aréneux éolien d'une couleur jaune.
- c) Cailloutis moustériens.
- d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte.
- e) Cailloutis acheuléens.
- f) Graviers chelléens, à 15 m au-dessus de la rivière.

Les coupes de Las Vaquerias del Torero (voyez pages 25) sont également situées sur cette terrasse. (Pl. XLIX.)

Elles sont formées de:

- a) Terre végétale.
- b) Limon aréneux éolien d'une couleur jaune.
- c) Cailloutis moustériens.
- d) Limon argileux-aréneux d'une couleur verte.
- e) Sables et cailloutis acheuléens.
- f) Graviers acheuléens, à 9 m au-dessus de la rivière.

Dans les coupes de El Parador del Sol, on pouvait voir parfaitement les alluvions situées à deux hauteurs différentes, et aussi, le palier tertiaire. Dans les déboisements effectués près de la route nationale de Andalucía, on pouvait également remarquer un petit palier tertiaire sur lequel gisaient, à 9 m au-dessus de la rivière, des graviers de l'âge moustérien, des sables et des argiles éoliennes.

Un peu plus bas, c'est-à-dire à 5 m au-dessus du niveau de la rivière, se trouve la ligne de contact du Tertiaire avec les graviers moustériens du quaternaire, dans le gisement de la Parra. (Pl. XLIX.)

Aux alentours de la route nationale de Andalucía, on trouve les graviers moustériens de El Atajillo del Sastre. Leur base tertiaire est à 3 m au-dessus du niveau de la rivière.

Cette même terrasse continue de l'autre côté de la route et apparaît divisée en deux sous-terrasses (à 3 m et à 1 m) séparées par un palier tertiaire (Pl. L). Bien que la terrasse supérieure soit formée exclusivement par des matériaux de l'âge moustérien, la terrasse inférieure est constituée, dans El Sotillo, par les couches suivantes:

- a) Terre végétale.
- b) Limon aréneux éolien d'une couleur jaune.
- c) Cailloutis avec Moustérien supérieur.
- d) Limon aréneux verdâtre avec Acheuléen supérieur.
- e) Sables blancs avec Précapsien.
- f) Sables compacts.
- g) Cailloutis avec Acheuléen.
- h) Graviers grossiers chelléens.

En descendant un peu plus bas, on peut voir l'échelonnement des terrasses. A la partie supérieure de la sablière de López Cañamero, apparaissent des sables et des cailloutis limoneux moustériens, à 12 m au-dessus de la rivière. Sur le chemin y conduisant, on pouvait voir le palier de cette terrasse, formé de marnes tertiaires.

Des graviers d'âge moustérien, plus modernes que ceux de la terrasse supérieure, existaient aussi dans la partie proche de la route nationale, c'est-à-dire dans le gisement de El Atajillo, et dans la partie basse de celui de López Cañamero. Ces graviers se trouvent sur la terrasse de 3 m, susmentionnée. Cette dernière, continue par-dessous la route pour réapparaître dans la tuilerie de El Prado de Los Laneros (Pl. LI).

En ce lieu, j'ai pu remarquer dans les excavations profondes proches de la rive du Manzanares que les graviers moustériens reposaient sur le Tertiaire, à un niveau plus bas, de 2 à 4^m environ, que le niveau actuel. Le Tertiaire apparut à 6^m de profondeur lors des travaux de cimentation du pont de la Princesa, selon le dire de L. Fernández Navarro. Les matériaux étaient les mêmes que ceux de El Prado de los Laneros et non d'âge moderne.

J'ai vérifié ce fait, moi-même, dans les travaux de canalisation du Manzanares entre le pont de Segovia et celui de la Reina. En voici les couches:

- a) Terres remaniées, 0^m 25.
- b) Gros sables blancs, 1^m à 1^m 50.
- c) Limon aréneux d'une couleur verte, 0^m 50.
- d) Sables, 0^m 50 à 0^m 75 d'épaisseur visible.

Dans l'assise des sables *d*, on avait construit un égout à un niveau égal ou inférieur à celui de la rivière, sans atteindre le terrain tertiaire sous-jacent.

Enfin, pour ne pas fatiguer le lecteur, nous terminerons en indiquant l'existence de graviers moustériens appartenant à la basse terrasse de 3^m de Las Carolinas; à celle de 5^m des lieux suivants: tuilerie de El Portazgo, Sablière de El Portazgo (Pl. LII), Pozos de Feito, La Perla et Sablière de Pont de Villaverde; à la terrasse moyenne de 14^m de: Fuente de la Bruja. Quitapenas, Casa del Moreno, tuilerie de El Sastre, et des tranchées de la voie ferrée proche de Villaverde.

Terrasses des alentours du gisement de El Almendro.—Je me suis occupé de ces terrasses avec P. Wernert (Pl. LIII).

Leur plateau est la butte Palomeras (680^m) située entre le ruisseau Abroñigal et Vallecas. Il est formé de matériaux classiques du Quaternaire de ruissellement.

La butte Palomeras a une forte pente vers l'Ouest, allant jusqu'à la terrasse supérieure qui a une hauteur moyenne de 620^m au-dessus du niveau de la mer, et qui est entièrement formée des sables très terreux et de terres de labour de couleur obscure, sans gypse, contenant quelques rares silex taillés.

La cime de El Cerro Negro est l'unique grand îlot tertiaire parmi ceux qui apparaissent dans le Quaternaire, tandis que, par exemple, les petites buttes en manière de bastions, qui entourent les plaines de El Almendro, sont recouvertes de matériaux quaternaires. Leurs versants dénudés forment le palier qui sépare la terrasse supérieure de la terrasse haute sur laquelle est situé le gisement moustérien.

Les matériaux quaternaires de la partie élevée de cette terrasse haute, sont argileux. Ils proviennent peut-être de la dénudation pléistocène du Tertiaire, tandis que ceux de la partie basse se composent de graviers et de sables provenant de la Sierra del Guadarrama.

Une nouvelle dénivellation de 14^m de marnes tertiaires sépare la terrasse haute des alluvions de la rivière, et formait autrefois un palier, aujourd'hui détruit.

Les coupes tertiaires de la nouvelle voie du chemin de fer, proches des maisons et des fermes situées devant le chemin de Villaverde à Vallecas, se trouvent dans la partie finale du palier de la terrasse de 14^m.

Les graviers et les sables qui apparaissent dans la tranchée de la ligne d'embranchement de la gare de El Cerro Negro et de Vallecas, ainsi que ceux de la sablière du chemin de Santa Catalina (Voyez page 33, Pl. XXXII), appartiennent à la terrasse de dépôt de 14^m.

Terrasse de la Vallée basse.—Sur la rive droite, il y a également des terrasses, et sans exception les terrasses basses, à Perales del Río et à la Casa de la Torrecilla. En quelques lieux, spécialement près de la maison de Albergues, en face d'un des ponts du canal, il existe des argiles rouges avec cailloutis et graviers de quartz, semblables à celles du gisement de El Almendro, situées sur la falaise tertiaire, à une hauteur analogue à celle du susdit gisement.

Terrasse des cours d'eau affluents.—Dans les vallées de ceux-ci, il y a des terrasses à faible dénivellation. Citons comme exemple celles du cours d'eau Culebro (Pl. XLI, fig. 1).

Résumé.—Le système des terrasses de la vallée du Manzanares se divise comme suit:

a) *Terrasse inférieure:*

De dépôt, de 2 à 4^m au-dessous du niveau actuel de la rivière.

b) *Terrasse basse:*

D'érosion, de 4 à 6^m au-dessus du niveau actuel de la rivière, de même que les terrasses ci-après:

De dépôt, à 1^m.

c) *Terrasse moyenne:*

D'érosion, de 7 à 11^m.

De dépôt, de 3 à 5^m.

d) *Terrasse haute:*

D'érosion, de 15 à 26^m.

De dépôt, de 9 à 14^m.

e) *Terrasse supérieure:*

D'érosion, de 35 à 70^m.

De dépôt, à 30^m.

f) *Plateau:*

De 100 à 125^m.

Age des terrasses.—Le lecteur s'est certainement rendu compte que les graviers fluviatiles des terrasses de dépôts citées antérieurement, appartiennent à des âges bien établis, grâce aux industries paléolithiques qu'ils contiennent.

Toutefois, il a pu être surpris de trouver dans la même terrasse, des graviers superposés, de différents âges. Ainsi, sur la terrasse basse de El Sotillo, apparaissent des graviers des âges chelléen, acheuléen et moustérien supérieur (ibéro-mauritanique); sur la terrasse haute de las Vaquerías del Torero (9^m) et sur la terrasse haute del Parador del Sol (14^m), des graviers des âges chelléen, acheuléen et moustérien moyen.

Les mêmes graviers apparaissent sur des terrasses différentes, ainsi que nous allons le voir:

Graviers chelléens: terrasse basse (Sotillo), terrasse haute (Vaquerías et Parador del Sol), et terrasse supérieure (San Isidro).

Graviers acheuléens: terrasse basse (Sotillo), terrasse haute (Vaquerías et Parador del Sol).

Graviers du Moustérien inférieur: terrasse moyenne (Portazgo), terrasse haute (Almendro).

Graviers du Moustérien moyen sur terrasse haute (Parador del Sol, Vaquerías).

Graviers du Moustérien supérieur faisant partie de la terrasse inférieure et de la terrasse moyenne de El Prado de los Laneros et de El Atajillo.

Graviers du Moustérien supérieur (ibéro-mauritanique) sur terrasse basse et terrasse moyenne de El Sotillo, de El Huerto de D. Andrés et de La Parra.

Tous ces graviers appartiennent à la troisième période interglaciaire.

Origine des terrasses.—Ordinairement les terrasses sont dues à une élévation du Continent ou à une baisse du niveau de base, raison pour laquelle les eaux coulaient plus facilement et avec plus de force, érodant ainsi les pentes de leurs vallées, et approfondissant leurs lits, entre d'anciennes alluvions et d'autres terrains. Si parfois, la baisse du niveau s'arrêtait, elle causait alors l'élargissement du lit et le dépôt de nouvelles alluvions. Si ce dernier n'avait pas lieu, il se produisait des terrasses d'érosion.

On a cru d'abord qu'une série de périodes pendant lesquelles eut lieu la baisse du niveau de base et les arrêts de celle-ci dans ce processus, suffisait pour expliquer l'origine de cette forme topologique.

Ce changement de niveau de base des fleuves est considéré, par les uns, spécialement par le général M. de Lamothe, comme le résultat d'un déplacement négatif du niveau de la mer; d'autres, au contraire, croient qu'on doit attribuer ce phénomène à des mouvements positifs du continent. La théorie la plus admise est celle qui combine ces deux opinions.

La présence de graviers superposés de différents âges, dans toutes ou presque toutes les terrasses quaternaires de la Vallée du Manzanares, nous empêche d'admettre la théorie antérieure et nous oblige à chercher, personnellement, l'explication de leur origine et de leur évolution.

Quoique nous croyions que le problème des terrasses soit plus compliqué qu'on ne le voit généralement, nous devons faire remarquer que nos explications se réfèrent au cas concret des terrasses de la Vallée du Manzanares, et que nous ne prétendons, d'aucune manière, émettre une théorie applicable à d'autres régions, et bien moins encore, de donner une définition générale du phénomène.

Premièrement, nous devons admettre que c'est *antérieurement à l'époque chelléenne*, que le plateau se détacha et que la Vallée du Manzanares fut définitivement formée, car autrement, on ne pourrait expliquer le dépôt postérieur des graviers formés par les roches de la Sierra del Guadarrama. C'est aussi à cette époque que se formèrent les terrasses tertiaires d'érosion, sur lesquelles se déposèrent ensuite les alluvions. A la fin de cette phase, la rivière avait à peu près le niveau actuel.

A l'époque chelléenne, qui coïncida, selon nos études, avec la *première période pluviale* de la *troisième période interglaciaire*, il y eut une formation intense d'alluvions, lesquels comblèrent la vallée jusqu'à la terrasse supérieure, celle-ci comprise. La baisse du niveau de base occasiona une puissante érosion et le transport des graviers, qui restèrent comme résidu sur la terrasse basse (1 m), la terrasse haute (9 m et 14 m) et la terrasse supérieure (30 m).

Plus tard, la *seconde période pluviale* coïncidant avec l'Acheuléen inférieur, un deuxième alluvionnement s'étendit jusqu'à la terrasse haute, celle-ci comprise, et la baisse du niveau de base produisit une autre érosion et un autre transport de graviers, comme le démontrent ceux qui gisent sur la terrasse basse (1 m) et sur la terrasse haute (9 m et 14 m).

La terrasse supérieure d'érosion est probablement de l'âge acheuléen.

Pendant la *troisième période* coïncidant avec le Moustérien inférieur, la vallée fut encore une fois comblée par des alluvions, jusqu'à la terrasse haute, celle-ci comprise, et il se produisit encore une érosion et un transport de graviers, par suite de la baisse du niveau de base. Ces graviers existent sur la terrasse haute (14 m) et sur la terrasse moyenne (5 m).

Au commencement du Moustérien moyen (*quatrième période pluviale*), le phénomène se reproduisit, à en juger par les graviers du même âge qui se trouvent sur la terrasse haute (14 m) et sur ceux de la terrasse moyenne (3 m à 5 m) avec Moustérien supérieur. Un fait extrêmement curieux, est que la rivière coulait alors à un niveau plus bas que celui d'aujourd'hui (terrasse inférieure de dépôt 2 m à 4 m au-dessous du niveau actuel).

La terrasse haute d'érosion se forma probablement pendant le Moustérien supérieur.

Pendant les derniers temps de cette susdite phase (Moustérien ibéro-mauritanique), qui coïncida avec la *cinquième période pluviale*, la Vallée du Manzanares se remplit encore de graviers, mais ceux-ci ne recouvrirent que la terrasse basse de dépôt, et vers la fin du Moustérien, la rivière recommença à couler au même niveau qu'actuellement.

La formation de la terrasse moyenne et de la terrasse basse d'érosion, eut lieu dans les temps post-moustériens.

Antérieurement à nos études, des géologues avaient déjà mentionné l'existence, dans d'autres pays, de terrasses avec graviers de l'âge moustérien, situées à différentes hauteurs

audessus des lits actuels des fleuves, et superposées, dans certains cas, à d'autres matériaux fluviaux de l'âge le plus reculé.

Le célèbre préhistorien G. de Mortillet dit que dans bien des cas, les alluvions chelléennes, loin de se trouver sur les niveaux les plus élevés, gisent, au contraire, au fond des vallées, et que, dans d'autres cas, elles furent recouvertes par des alluvions moustériennes.

Nous en citerons des exemples: D. Peyrony indique que la couche des matériaux charriés (niveau 7 de Bourlon) de la terrasse supérieure de Le Moustier, se trouve à 13^m 85 au-dessus de la terrasse inférieure, et à 18^m au-dessus du niveau ordinaire de la Vézère.

E. Passemar, dans son étude sur les terrasses de la Nive (France), mentionne celle qui se trouve à 15 ou 17^m au-dessus du niveau ordinaire de cette rivière, et la couche inférieure de sables caillouteux de l'abri Olha, qui renferme une industrie moustérienne. Enfin, dans la carrière de Micoteau, située sur la terrasse de 26 à 34^m, il récolta des pierres taillées moustériennes.

Ces renseignements démontrent que le niveau de base de certaines rivières françaises n'eut pas, seulement, qu'une baisse prenant fin dans l'Acheuléen, mais qu'il oscilla plusieurs fois avant le commencement du Paléolithique supérieur. Par ce qui précède, on peut se rendre compte, ainsi que nous l'avons fait remarquer dans les pages antérieures, que le problème des terrasses est plus compliqué qu'on ne le croie ordinairement.

CHAPITRE VII

La paléogéographie de la Vallée du Manzanares pendant le Quaternaire

Nous pouvons essayer de faire l'étude paléogéographique de la Vallée du Manzanares, en prenant pour base la connaissance du climat actuel, l'étude du glaciérisme quaternaire, la stratigraphie, et les résultats de nos recherches.

Avant d'exposer nos idées, nous présenterons un extrait des théories de nos prédécesseurs.

C. de Prado (1864) crut que les diluviums gris et rouge étaient antérieurs à la dénudation du Tertiaire. Après une période de calme, il y eut une nouvelle inondation qui déposa: 1° les trois strates dont se compose le Quaternaire: la strate inférieure («cailloux»), la strate moyenne («gredon»), et la strate supérieure («sables»); 2° les sables avec grands blocs de pierre, des environs de la Sierra del Guadarrama (Torrelodones). Il reconnut aussi l'existence des terrasses.

Nous avons déjà indiqué que F. Quiroga, en 1886, considéra les terrains des buttes de San Isidro comme étant la moraine frontale d'un glacier, et que J. Macpherson, en 1893 et 1901, tint pour morainique le Quaternaire à grands blocs de pierre de Torrelodones, idée exposée aussi par A. Baysselance en 1883.

Pour L. Fernández Navarro et J. Gómez de Llarena, il y eut, aux temps quaternaires, et coïncidant avec la période glaciaire, une inondation torrentielle d'un régime aqueux abondant, qui déposa un épais manteau d'affouillements: des cailloux arrondis au pied de la Sierra, des sables au centre de la zone quaternaire, et des sables très fins et argileux au bord méridional de celle-ci. Sur ces dépôts, les eaux postérieures à l'époque diluviale exercèrent leur action érosive. L'ouverture des lits actuels serait, selon ce qu'ils disent, post-glaciaire et, par conséquent très récente.

Un peu plus tard, c'est-à-dire en 1921, L. Fernández Navarro et J. Carandell ont exposé leur théorie sur l'origine de l'hydrologie de la vallée du Tage. Selon eux, l'inclinaison du plateau castillan vers l'Ouest, fut à peine sensible, et plusieurs rivières coulèrent sur chaque sous-plateau; l'une d'elles qui coulait sur le sous-plateau méridional, au pied de la Sierra del Guadarrama, fut capturée par les affluents du Tage primitif. Le fait que L. Fernández Navarro ne rectifie pas les idées exposées par J. Gómez de Llarena d'une part, et la présence d'alluvions quaternaires sur les graphiques d'autre part, permet de supposer que ce géologue et J. Carandell assignent au réseau fluvial, un âge post-quaternaire.

A plusieurs reprises et avant 1921, nous avons manifesté, que cette hypothèse n'est guère admissible, vu l'existence de graviers fluviaux avec industries chelléennes, acheuléennes et moustériennes non seulement dans la vallée principale du Manzanares mais aussi dans celle des cours d'eau affluents. Les gisements paléolithiques de Algete et Aranjuez prouvent également que la vallée actuelle du Jarama existait déjà au Chelléen.

Par contre, on admet facilement l'hypothèse qu'il existait des rivières parallèles à la Sierra del Guadarrama, et que la portion finale et actuelle de la rivière Alberche est peut-être le

vestige de l'une d'elles. L. Fernández Navarro et J. Carandell oublient l'existence d'une profonde vallée préquaternaire ensevelie sous les matériaux pléistocènes qui longent parallèlement la Sierra de Guadarrama par El Pardo.

Voici donc le moment pour nous, de faire connaître notre opinion sur l'histoire géologique de la Vallée du Manzanares pendant l'époque quaternaire.

Avant tout, nous essayerons de nous la représenter sous l'aspect qu'elle offrait à la fin du Tertiaire, c'est-à-dire antérieurement à la première période glaciaire.

Nous avons déjà attiré l'attention du lecteur (chapitre IV et V) sur l'épaisseur considérable du Pléistocène dans le Real Sitio de El Pardo, où il atteint une profondeur de plus de 227 m. Parallèlement à la Sierra del Guadarrama, le Quaternaire semble avoir la même épaisseur, à en juger par les perforations artésiennes de Villamantilla, qui atteignirent une profondeur de 110 m, sans toutefois pénétrer dans les terrains sous-jacents. Par conséquent, on peut supposer que ces derniers se trouvent à 400 m environ au-dessus du niveau de la mer.

Comme les îlots tertiaires les plus proches de la Sierra del Guadarrama, se trouvent encore à une hauteur de 600 m, après l'érosion qui les ravagea, on en déduit, d'une manière palpable, que les eaux provenant de la Sierra del Guadarrama coulèrent parallèlement à cette chaîne de montagnes pendant la période préquaternaire, et non obliquement comme aux temps actuels.

La vallée ainsi formée, devait recevoir les eaux de toute la Sierra, et, en même temps, une partie de celles des plateaux tertiaires, les autres eaux coulant, sans doute, vers une autre vallée parallèle qui semble avoir donné naissance à la vallée actuelle du Tage.

Pendant la première période glaciaire, de laquelle on ne trouve aucune trace dans la chaîne centrale, eut lieu une intense disgrégation et altération des roches qui constituent cette chaîne, et les détritiques qui en résultèrent, furent transportés vers la vallée antérieurement citée, principalement pendant la première période interglaciaire, où le climat chaud et de fortes précipitations atmosphériques provoquèrent, dans la Sierra, une érosion intense et un grand transport de matériaux en aval, dont le résultat fut une grande masse de dépôts qui obligèrent la rivière à couler à une plus grande hauteur, et qui mirent en contact, à la source du Manzanares, les terrains anciens de la Sierra et les terrains tertiaires, au moyen des alluvions pléistocènes.

Il est possible que la vallée actuelle du Manzanares ait pris naissance à cette époque-là dans les terrains occupés aujourd'hui par la ville de Madrid, c'est-à-dire sur la ligne divisoire de la rivière parallèle à la Sierra del Guadarrama. L'érosion intense du Tertiaire eut probablement lieu avant l'établissement des vallées actuelles.

Dans la seconde période glaciaire, la Sierra del Guadarrama subit à nouveau une forte érosion qui produisit une grande quantité de détritiques, lesquels furent transportés en aval pendant la seconde période interglaciaire. A cette époque, il y eut une intense dénudation de la zone montagneuse, et un transport considérable de matériaux vers la vallée. Celle-ci se remplit alors d'alluvions, ce qui occasionna la baisse successive de sa partie haute. En même temps, les eaux qui descendirent de la Sierra formèrent, premièrement, des ruisseaux et des courants superficiels qui entraînèrent lentement des matériaux; ensuite, obéissant aux vallées tertiaires déjà établies, elles formèrent les bassins des rivières actuelles, et le réseau fluvial fut définitivement constitué. Dans la première phase de cette époque, l'ensemble des ruisseaux qui déposèrent les sables de ruissellement, recouvrait la ligne divisoire des vallées actuelles.

Sur les hauts sommets de la Sierra del Guadarrama, de la Sierra de Gredos et de la Estrella, on ne trouva aucune trace des deux premières glaciations, mais on découvrit, dans la première de ces chaînes de montagnes, des vestiges de l'avant-dernière période glaciaire, qui coïnciderait avec le Rissien alpin. H. Obermaier et J. Carandell signalent la présence, dans le massif de Peñalara, de moraines de la troisième glaciation, situées: à 1.750 m dans le glacier

de El Hoyo de la Laguna de Peñalara; à 1.720 m dans celui de El Hoyo de Pepe Hernández; à 1.900 m et 1.940 m entre ce dernier et la Laguna de los Pájaros.

Les susdits géologues ont calculé que le niveau des neiges perpétuelles atteignait 1.960 m dans les deux premiers glaciers, et 2.050 m dans les deux autres, soit une hauteur de 2.000 m en moyenne.

L'arête montagneuse d'où part la Vallée du Manzanares, n'eut jamais de neiges perpétuelles; néanmoins elle fut toujours soumise à une forte érosion. Dans le but d'éviter une répétition de termes, nous exposerons plus loin notre opinion sur le climat de la Vallée du Manzanares, pendant les périodes glaciaires.

Le climat de transition de l'avant dernière période glaciaire au climat chaud, a été probablement un climat sec et de steppes, duquel on ne connaît point de matériaux. Plus tard, vint une première période pluviale à climat chaud, pendant laquelle le Manzanares fut une rivière importante, à large lit, à en juger par les strates de graviers grossiers qui constituent la base du Quaternaire des alentours de la rivière, près de Madrid.

Ces graviers se trouvent à 1 m, 9 m, 14 m et 30 m au dessus du niveau actuel de la rivière, et forment des terrasses de dépôts.

C'est à ces périodes pluviales interglaciaires que nous attribuons le paysage dénudé et phantastique de la Pedriza de Manzanares et de la Sierra de la Cabrera.

On doit aussi attribuer aux périodes pluviales de la troisième période interglaciaire, le Quaternaire à grands blocs de Torrelodones et, en général, celui de la zone proche de la Sierra del Guadarrama.

Nous devons faire remarquer, que pendant les périodes interglaciaires, il y eut vraisemblablement des alternances de périodes pluviales et de périodes sèches.

Il est par exemple, presque hors de doute qu'un climat sec prit place entre cette période pluviale du Chelléen et celle de l'Acheuléen, mais, cependant, nous manquons de preuves décisives.

Ainsi que nous l'avons vu dans le chapitre antérieur, la vallée, pendant l'Acheuléen ancien, fut encore comblée de graviers, mélangés de sables (ceux-ci en plus grande quantité que dans les graviers chelléens) lesquels, après avoir été érodés depuis lors, restèrent à 1 m, 9 m et 14 m au-dessus du niveau actuel de la rivière.

Les derniers temps de la seconde période pluviale se distinguent par le dépôt des sables blancs et compacts («de miga») (voyez page 43) qui appartiennent à un régime fluvial à eaux lentes, et par conséquent, à une époque de précipitations peu abondantes. Le limon argileux-aréneux d'une couleur verte («tierra de fundición») d'âge acheuléen, qui se trouve à San Isidro, à Las Vaquerías del Torero et à El Sotillo, est de grande importance, puisqu'il renfermait les restes fossiles de *Elephas antiquus*, animal appartenant à la faune des fortes chaleurs de la troisième période interglaciaire. Ce limon marqua une nouvelle période de climat sec quoique chaud. Les restes de *Cervus elaphus* et *Equus*, qui furent trouvés à San Isidro, ceux de *Bos*, à Las Vaquerías del Torero; ceux de *Cervus* et de *Bos*, dans le sable blanc de El Sotillo, ainsi que les graviers inférieurs de San Isidro, respectivement, ne fournissent pas de renseignement suffisant quant au problème climatologique.

Le limon quaternaire, connu vulgairement sous le nom de «tierra de fundición», doit son origine aux eaux courantes de surface qui entraînent des matériaux marneux du Tertiaire, auxquels se mêlèrent des sables fins du Quaternaire. Il est probable aussi, que l'action éolienne, s'est fait sentir dans la formation de ce limon, quoique le Tertiaire dût être, alors, recouvert complètement par le Pléistocène.

La «tierra de fundición», d'origine plus ou moins éolienne, peut représenter un équivalent méridional du loess ancien du Nord de la France, de la vallée du Rhin et de l'Europe Centrale.

Les marnes formées aux dépens des marnes tertiaires indiquent un climat sec. La force des eaux ne fut pas assez grande pour transporter les matériaux marneux résultant de leur érosion et de leur altération.

Pendant cette période sèche, il y eut cependant, quelques époques humides pendant lesquelles les eaux déposèrent le sable sous forme de lentilles et de strates.

Plus tard, c'est-à-dire dans le Moustérien ancien, eut lieu la troisième période pluviale, qui remplit la vallée de graviers, lesquels apparaissent sur les terrasses de dépôt de 5 m et de 14 m.

Aux premières phases de cette période, correspondent aussi, les sables blonds de Las Canteras de Vallecas et des autres localités voisines, ce qui dénote un réseau de cours d'eau plus complet que le réseau actuel et d'un pouvoir de transport relativement grand. Ce régime humide se convertit, vers la fin du Moustérien ancien, en un climat sec qui occasionna la formation: 1°, de la marne de Las Delicias et de El Cerro Negro; 2°, de la «tierra de fundición» de la Casa del Moreno, de El Portazgo, etc. Si la première est due à l'érosion des marnes tertiaires, comme celles d'âge acheuléen de Pinto et de Villaverde, la seconde, par contre, d'origine éolienne correspond peut-être à la base du loess récent, c'est-à-dire à l'ergeron de Saint-Acheul.

Au commencement de la quatrième période pluviale, il y eut quelques ruissellements de sables quartzifères, limoneux, sur les pentes de la vallée. Ces sables, comme nous l'avons dit antérieurement, se formèrent aux dépens des matériaux de ruissellement.

Ultérieurement, la vallée se remplit à nouveau de graviers, qui apparaissent aujourd'hui, sur les terrasses de dépôts de 3 à 5 m, de 9 m et de 14 m au-dessus du niveau actuel de la rivière, et, fait extrêmement curieux, celle-ci, à la fin de cette période, coulait à 2 m-4 m au-dessous du niveau moderne. Après une phase de climat sec probablement de faible durée, pendant laquelle se formèrent des niveaux de limons argileux-aréneux dont on ne connaît que les quelques traces qui se trouvent dans le gisement de El Prado de los Laneros, il y eut une cinquième période pluviale, qui occasionna la dernière hausse de la rivière sur le lit quaternaire le plus bas, et alors les graviers restèrent à 1 m-5 m au-dessus du niveau actuel.

Dans la phase qui suivit, et qui coïncide avec le Moustérien final, un climat sec et tempéré recommença à régner. C'est alors que se formèrent les dépôts de limon argileux-aréneux d'une couleur jaune, qui représentent probablement, un équivalent méridional du loess. Leur origine éolienne est plus que probable.

Les restes fossiles de mammifères (*Equus*) appartiennent à des espèces indifférentes au climat. Les mollusques recueillis dans ces strates, à Vallecas et à Vaciamadrid, ne fournissent aucune indication décisive.

L'argile aréneuse de couleur foncée qui recouvre les limons antérieurs représenterait un équivalent des terres noires ou tchernoziom, et appartiennent à un climat humide et tempéré sous lequel il y eut une végétation abondante.

Ces matériaux furent érodés par de petits courants d'eau qui causèrent des dépôts formés par le mélange de matériaux éoliens avec des sables et des graviers, ce qui dénote un climat un peu humide. Celui-ci s'intensifia pendant la période aurignacienne, où commença à se former la dernière couche quaternaire de la Vallée du Manzanares, c'est-à-dire le limon rouge avec cailloutis.

La quatrième et dernière période glaciaire est bien connue et quoique nous n'ayons point trouvé de matériaux de cet âge, dans la partie basse de la Vallée du Manzanares, il y en a sous forme de restes morainiques en certains points de la Sierra del Guadarrama.

Guidé par les indications de C. de Mazarredo, L. Fernández Navarro signala l'existence de glaciers quaternaires dans El Hoyo grande, El Hoyo alto de Pinilla, El Barranco de los Hoyos de Pinilla, El Barranco Hoyo Cerrado et Hoyo Borrocoso, dont la base et les extrémités de langue ou accumulations morainiques, reposent à 1.900 m, 2.080 m, 1.860 m, 1.800 m, 2.000 m, et 1.800 m respectivement.

Cependant, le centre glaciaire le plus important se trouve dans le massif de Peñalara, sommet le plus haut, duquel le professeur H. Obermaier et J. Carandell décrivent, d'une manière très détaillée trois cirques glaciaires de la dernière glaciation.

En voici les détails:

I.—*Glacier de Peñalara.*

Niveau inférieur des moraines, 1.910 m.

Niveau des neiges perpétuelles, 2.050 m.

1. Premier recul post-glaciaire, 2.130 m.

2. Dernier recul, 2.220 m.

II.—*Glacier de Pepe Hernando.*

Niveau des neiges perpétuelles, 2.040 m.

Niveau inférieur des moraines, 1.830 m.

III.—*Glacier de El Risco de los Pájaros.*

Niveau inférieur des moraines, 1960 m.

Niveau des neiges perpétuelles, 2.120 m.

1. Recul, 2.160 m.

Ils signalent également un petit glacier entre Las Guarramas et Las Cabezas de Hierro, sur le versant de la Vallée du Lozoya.

Les chiffres qu'ils donnent pour le niveau des neiges perpétuelles sont: 2.050 m pour les deux premiers glaciers, orientés vers le Sud; 2.120 m pour le troisième, orienté vers l'Est; 1.940 m pour le glacier de El Barranco de los Hoyos de Pinilla; 1.930 m pour celui de El Hoyo Borrocoso; 2.050 m à 2.100 m comme moyenne pour la dernière glaciation; 2.130 m pour le premier recul post-glaciaire, et 2.220 m pour le dernier.

En nous basant sur ces données, nous pouvons reconstituer, dans son ensemble, la climatologie de la Vallée du Manzanares pendant la dernière période glaciaire.

Nous ne tiendrons compte que de la différence de température, puisque la pluviosité semble être restée la même, selon H. Obermaier.

Les massifs montagneux du Système Central devaient être complètement couverts de neige et de glace pendant les hivers des périodes glaciaires du Quaternaire. Les neiges devaient recouvrir aussi les Monts de Toledo, la Sierra de Altamira, etc.

Pendant l'hiver qui durait certainement de novembre à avril, le plateau castillan dut être couvert d'un blanc manteau de neige, laquelle était sans doute moins persistante dans la partie basse de la Vallée du Tage. Après avoir subsisté pendant plusieurs mois, cette neige fondait, au printemps, et il n'en restait, en été, que quelques restes dans certains lieux abrités.

La température moyenne de l'année pouvait être de 7°, et celle de l'hiver de 0° à 2°.

La faune et la végétation des plaines, étaient les mêmes que celles des régions septentrionales actuelles, tandis que dans la montagne, elles offraient les caractères propres à celles des régions alpestres.

En résumé, nous supposons que le climat qui régnait en Castille pendant les périodes glaciaires du Quaternaire, était analogue au climat actuel de la Pologne, caractérisé par une température moyenne de 6° à 1°, en hiver, et de 18° en été. La quantité de pluie qui tombait, à cette époque, oscillait entre 400 et 600 m/m, pour la zone continentale, soit des chiffres analogues aux chiffres actuels, pour la Castille.

On ne connaît pas de matériaux de l'époque épiglaciaire, car les couches de terre végétale ne contiennent que des industries néolithiques.

Pendant la période épiglaciaire, un peu de Quaternaire de ruissellement dut se déposer aux environs de la Sierra del Guadarrama. Dans le reste de la vallée, il y eut des transports d'argiles et de sables, donnant lieu au commencement du régime actuel d'érosion.

Dans l'actualité géologique, non seulement le Manzanares ne creuse pas son lit, mais encore il le remplit de sables. L'érosion est très réduite, et la formation de nouveaux matériaux est complètement nulle. Depuis le Quaternaire, la Vallée du Manzanares n'a subi aucun changement climatologique, car l'augmentation de la sécheresse est due vraisemblablement à la taille démesurée de l'immense bois castillan, où vivaient, au moyen âge, l'ours, le sanglier et beaucoup d'autres animaux sauvages.

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS PRINCIPALES

Ac. S. E. H. N.	Actas de la Sociedad Española de Historia Natural.—Madrid.
An. S. E. H. N.	Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.—Madrid.
B. S. A.	«Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris».
B. S. E. H. N.	«Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural».—Madrid.
B. S. I. C. N.	«Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales».—Sara- gosse.
C. I. A. A.	Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhis- toriques.
C. I. P. P. M.	Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Me- moria. —Madrid.
L'A.	L'Anthropologie.—Paris.
M. J. S. E. A.	Memorias de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. Madrid.
M. S. E. H. N.	Memorias de la Sociedad Española de Historia Natural.—Madrid.
R. B. A. M. A. M.	«Revista de la Biblioteca, Archivo y Museo» del Ayuntamiento de Madrid.
T. M. N. C. N. S. G.	Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Geo- lógica.—Madrid.

* * *

- Amoedo (E.)*.—«Más sobre la tortuga fósil encontrada en Vallecas».
(B. S. E. H. N.—T. VI, p. 170).—Madrid, 1906.
- Antón (M.)*.—«Los orígenes de la hominación. Estudio de Prehistoria».—(Ps. 75 et 81).
Madrid, 1917.
- Azpeitia (F.)*.—«Restos de Mastodon en el Cerro de la Plata, junto al ensanche de Madrid».
(B. S. E. H. N.—T. III, ps. 79-82).—Madrid, 1903.
- Baye (J. de)*.—«Contribution à l'étude du gisement paléolithique de San Isidro, près Madrid».
(B. S. A.—T. IV, ps. 274-286).—Paris, 1893.
- Baye (J. de)*.—«Note sur le gisement paléolithique de San Isidro, près Madrid».
(B. S. A.—T. IV, ps. 391-402).—Paris, 1893.
- Baysselance (A.)*.—«Quelques traces glaciaires en Espagne».
(«Annuaire du Club Alpin français»).—(T. X, année 1883).—Paris, 1884.
- Bernaldo de Quirós (C.)*.—«Guadarrama».
(M. N. C. N. S. G.—Número 11).—Madrid, 1915.
- Bernaldo de Quirós (C.)*.—«La Pedriza del Manzanares».
(«Anuario de 1921 del Club Alpino Español»).—Ps. 18 et suivantes.—Madrid, 1921.
(2^e édition, 1923).
- Bolívar (I.)*.—«Noticia sobre el hallazgo de restos fósiles de tortuga en el arroyo de los
Meaques (Casa de Campo)».
(Ac. S. E. H. N.—T. I, p. 19).—Madrid, 1872.

- Calderón (S.)*.—«Los minerales de España».—Madrid, 1910.
- Carandell (J.)*.—«Las calizas cristalinas del Guadarrama». (T. M. N. C. N. S. G.—Número 8).—Madrid, 1914.
- Carandell (J.)*.—«Datos probables para la Paleontología: ¿un fósil arcaico?» (B. S. E. H. N.—T. XIV, p. 405).—Madrid, 1914.
- Cartailhac (E.)*.—«Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal».—(Ps. 27-28 et 35).—Paris, 1886.
- Cazurro (M.)*.—«Indicaciones sobre algunas hachas paleolíticas y varios huesos fósiles hallados en San Isidro». (Ac. S. E. H. N.—T. XIX, ps. 42-43).—Madrid, 1889.
- Cazurro (M.) y Hoyos (L.)*.—«Nota sobre hachas prehistóricas descubiertas en los aluviones de San Isidro (Madrid)». (Ac. S. E. H. N.—T. XVIII, ps. 94-96).—Madrid, 1889.
- Comisión del Mapa geológico de España*.—«Estudios hidrológicos: Cuenca del Tajo (Provincia de Madrid).—Madrid, 1906.—Cet ouvrage comprend les travaux suivants:
- Bentabol (H.)*.—«Estudios hidrológicos: Provincia de Madrid. Zona entre Torreldones, Navas del Río y Madrid». («Boletín de la Comisión del Mapa Geológico»).—T. XXVIII, 1906, ps. 209-240.
- García del Castillo (J.) y Rubio (C.)*.—«Estudios hidrológicos: Provincia de Madrid. Zona entre el ferrocarril del Norte y el de Madrid a Zaragoza».—(Ibidem.—Ps. 241-264.)
- Sánchez Lozano (R.) y Alvarez Aravaca (M.)*.—«Estudios hidrológicos: Provincia de Madrid. Zona entre los ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y de Madrid a Cáceres y a Portugal».—(Ibidem.—Ps. 265-296).
- Adán de Yarza (R.)*.—«Estudios hidrológicos: Provincia de Madrid. Zona entre la Capital, San Martín de Valdeiglesias y el ferrocarril de Madrid a Alicante».—(Ibidem.—Ps. 297-320).
- Mallada (L.)*.—«Aguas y pozos de los barrios bajos de Madrid».—(Ibidem.—Ps. 321-328).
- Montenegro (A.)*.—«Alumbramientos de agua de Madrid».—(Ibidem.—Ps. 171-176).
- Conde de la Vega del Sella*.—«El Paleolítico de Cueva Morin (Santander) y Notas para la Climatología cuaternaria». (C. I. P. P. M.—Número 29, ps. 125-166).—Madrid, 1921.
- Conferencias agrícolas de la provincia de Madrid*.—(T. I, ps. 237 et suivantes).—Madrid, 1878.
- Cortazar (D. de)*.—«Explicación del corte del terreno cuaternario de la orilla derecha del río Manzanares».—(Ps. 570-572 de l'ouvrage de *Graells*: «Fauna Mastodológica Ibérica»).—Madrid, 1897.
- Dantín (J.)*.—«Levantamiento reciente de la Meseta Central de la Península Ibérica». (M. S. E. H. N.—T. du cinquantenaire, ps. 173-177).—Madrid, 1921.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Nota sobre el terciario de los alrededores de Madrid». (B. S. E. H. N.—T. IV, ps. 271-281).—Madrid, 1907.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Los pozos artesianos en Madrid». (Biblioteca de «La Revista Agrícola»).—Madrid, 1908.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Sobre un instrumento paleolítico de Fuenlabrada (Madrid)». (B. S. E. H. N.—T. VIII, ps. 119-121).—Madrid, 1908.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Nuevos yacimientos de objetos prehistóricos». (B. S. E. H. N.—T. VIII, ps. 277-280).—Madrid, 1908.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Notas geológicas: I. Límites entre el Terciario y el Cuaternario al S. de Madrid». (B. S. E. H.—T. IX, ps. 330-336).—Madrid, 1909.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Monografía geológica del Valle del Lozoya». (T. M. N. C. N. S. G.—Número 12).—Madrid, 1915.

- Fernández Navarro (L.)*.—«Una opinión sobre el yeso del Cerro de los Angeles».
(B. S. E. H. N.—T. XIX, ps. 260-266).—Madrid, 1919.
- Fernández Navarro (L.)*.—«Perforaciones artesianas en el Cuaternario de Castilla la Nueva».
(B. S. E. H. N.—T. IX, ps. 299-304).—Madrid, 1919.
- Fernández Navarro (L.)*.—«La Pedriz de Manzanares. Topología de una región granítica bien típica».—(Conferencia en el Congreso de Oporto de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias).—Madrid, 1921.
- Fernández Navarro (L.) y Carandell (J.)*.—«El borde de la meseta terciaria en Alcalá de Henares. Segunda nota».
(B. S. E. H. N.—T. XXI, ps. 329-334).—Madrid, 1921.
- Fernández Navarro (L.) y Gómez de Llarena (J.)*.—«Datos topológicos del cuaternario de Castilla la Nueva».
(T. M. N. C. N. S. G.—N. 18).—Madrid, 1916.
- García Muñoz (F.)*.—«Informe técnico del estudio e investigación de las aguas subterráneas del Real Sitio del Pardo».—(Voyez: *Janini (R.)*. «Riegos, etc.», ps. 86-90).
Madrid, 1913.
- Gaudry (A.)*.—«Le gisement de San Isidro, près Madrid».
(L'A.—T. V, p. 615).—Paris, 1895.
- Giménez Delgado (J.)*.—«Aguas artesianas subterráneas y corrientes en la provincia de Madrid».—Madrid, 1865.
- Gómez de Llarena (J.)*.—«Guía geológica de los alrededores de Toledo».
(T. M. N. C. N. S. G.—Número 31).—Madrid, 1923.
- González Regueral (J. R.)*.—«Excursión geológica entre La Cabrera y Miraflores (Sierra de Guadarrama)».
(B. S. E. H. N.—T. XVI, ps. 311-314).—Madrid, 1916.
- Graells (M. de la P.)*.—«Sobre el descubrimiento de fósiles verificado últimamente en la vertiente derecha del Manzanares».
(«Boletín oficial del Ministerio de Comercio, Instrucción pública y Obras públicas».
T. IX, ps. 572-574).—Madrid, 1850.
- Graells (M. de la P.)*.—«Fauna mastodológica ibérica».—(Memorias de la Real Academia de Ciencias exactas, Físicas y Naturales.—T. XVII).—Madrid, 1897.
- Guad y Fontes (A.)*.—«Cuadro sinóptico o guía del investigador de aguas subterráneas, ordinarias y artesianas en Madrid y sus cercanías».—Madrid, 1865.
- Harlé (E.)*.—«Ensayo de una lista de mamíferos y aves del cuaternario, conocidos hasta ahora en la Península Ibérica».
(«Boletín del Instituto Geológico de España.»—T. XXXIII, p. 145).—Madrid, 1912.
- Harlé (E.)*.—«Essai d'une liste des mammifères et des oiseaux quaternaires connus jusqu'ici dans la Péninsule Ibérique».—(Communicações del Serviço Geologico de Portugal.
T. VIII, p. 74).—Lisboa, 1912.
- Hernández-Pacheco (E.)*.—«Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica».
(M. S. E. H. N.—T. IX, 4).—Madrid, 1914.
- Hernández-Pacheco (E.)*.—«Edad y origen de la Cordillera central de la Península Ibérica».
(Asociación Española para el progreso de las Ciencias. Congreso de Salamanca.
T. II, ps. 119-137).—Madrid, 1923.
- Hernández-Pacheco (E.) y Royo (J.)*.—«Mineralogía, Geología y Prehistoria del Cerro de los Angeles (Madrid)».
(B. S. E. H. N.—T. XVI, ps. 533-539).—Madrid, 1916.
- Hernández-Pacheco (E.) y Royo (J.)*.—«Acerca del yeso del Cerro de los Angeles (Madrid)».
(B. S. E. H. N.—T. XVII, ps. 572-574.—T. XVIII, ps. 87 et 88).—Madrid, 1918 et 1919.

- Hoernes (M.)*.—«Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturstufen der älteren Steinzeit». (P. 18).—Braunschweig, 1903.
- Hoernes (R.)*.—«Untersuchungen der jüngeren Tertiärgebilde des Westlichen Mittelmeergebietes».—(Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Mathemat. Naturwissenschaftliche Klasse.—T. CXIV, ps. 737 et suivantes).—Wien, 1905.
- Hoernes (R.)*.—«Eine geologische Reise durch Spanien».—(Mitteilungen des naturw. Vereines für Steiermark.—Ps. 318, 345, 347 et 365).—1905.
- Hoyos Sáinz (L. de)*.—«L'Anthropologie et la préhistoire en Espagne et en Portugal en 1897.» (L'A.—T. IX., ps. 37-51).—Paris, 1898.
- Jalvo (M.)*.—«Saneamiento y regularización del río Manzanares en Madrid.»—Madrid, 1906.
- Janini (R.)*.—«Riegos con aguas artesianas. Noticias generales respecto a los pozos artesianos y a los arrendamientos de terrenos para huertas en el Real Patrimonio de El Pardo.»—Madrid, 1913.
- Luján (F. de)*.—«Memoria sobre los trabajos realizados en el año 1850 por la Comisión del Mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino.»—(Ps. 22 et suivantes).—Madrid, 1852.
- Luján (F. de)*.—«Memoria sobre los trabajos realizados en el año 1851 por la Comisión del Mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino.»—(Ps. 22 et suivantes).—Madrid, 1852.
- Macpherson (J.)*.—«Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica». (An. S. E. H. N.—T. VIII, ps. 5-26).—Madrid, 1879.
- Macpherson (J.)*.—«Predominio de la estructura uniclinal de la Península Ibérica». (An. S. E. H. N.—T. IX, ps. 465-494).—Madrid, 1880.
- Macpherson (J.)*.—«Sucesión estratigráfica de los terrenos arcaicos de España». (An. S. E. H. N.—T. XII, ps. 341-378.—T. XIII, p. 363-418).—Madrid, 1883 et 1884.
- Macpherson (J.)*.—«Fenómenos glaciares en San Ildefonso (Segovia)». (Ac. S. E. H. N.—T. XXII, ps. 144-147).—Madrid, 1893.
- Macpherson (J.)*.—«Sobre una fotografía de un gran pliegue de gneis en la Sierra de Guadarrama». (Ac. S. E. H. N.—T. XXV, p. 122).—Madrid, 1896.
- Macpherson (J.)*.—«Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica». (An. S. E. H. N.—T. XXX, ps. 123-165).—Madrid, 1901.
- Mallada (L.)*.—«Explicación del Mapa geológico de España».—VII.—(Memorias del Instituto Geológico de España).—Madrid, 1911.
- Meliá (J. A.)*.—«La Maliciosa». (Anuario de 1920 del Club Alpino Español, ps. 29-31).—Madrid, 1920.
- Mortillet (G. de)*.—«Photographie des carrières de San Isidro». (B. S. A.—T. IV, ps. 351-354).—Paris, 1893.
- Nadaillac (M. de)*.—«Ref. sur H. E. Mercer: Artificial flaked flint in the quaternary gravels of San Isidro (Spain). (L'A.—T. VI, p. 86).—Paris, 1893.
- Obermaier (H.)*.—«Der Mensch der Vorzeit». Ps. 164 et 432).—Berlin, 1912.
- Obermaier (H.)*.—«Yacimiento prehistórico de Las Carolinas (Madrid)». (C. I. P. P. M., num. 16).—Madrid, 1917.
- Obermaier (H.)*.—«El Hombre Fósil».—1^e édition, ps. 82, 83, 87, 88, 89, 90, 157, 160, 192, 277; figs. 18, 19, 23-26 et 73; 2^e édition, ps. 67, 80, 101, 158-162, 195-212, 225, 226, 235, 238, 239, 371; figs. 22, 23, 27-30, 69, 86-93, 160; pl. VIII).—Madrid, 1^e édition, 1916; 2^e édition, 1925.

- Obermaier (H.)*.—«Fossil Man in Spain».—(Ps. 69, 70, 74-76, 78, 147, 155, 181-189, 200, 201, 334 y 335; figs. 22, 23, 27-30, 32, 81-83 et 335).—New Haven, 1924.
- Obermaier (H.) y Carandell (J.)*.—«Los glaciares cuaternarios de la Sierra de Guadarrama». (T. M. N. C. N. S. G., número 19).—Madrid, 1917.
- Obermaier (H.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«Las diferentes facies del Musteriense español y especialmente de los yacimientos madrileños». (R. B. A. M. A. M.—T. I, ps. 143-173).—Madrid, 1924.
- Obermaier (H.) y Wernert (P.)*.—«Yacimiento paleolítico de las Delicias (Madrid)». (M. S. E. H. N.—T. XI, ps. 1 et suivantes).—Madrid, 1918.
- Obermaier (H.), Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«El Cuaternario de las Canteras de Vallecas (Madrid)». («Boletín del Instituto Geológico de España».—T. XLII, ps. 305-332).—Madrid, 1921.
- Pardillo (F.)*.—«Sobre el yeso del Cerro de los Angeles (Madrid)». (B. S. E. H. N.—T. XVII, ps. 535-537).—Madrid, 1917.
- Pardillo (F.)*.—«Algunas consideraciones más sobre el yeso del Cerro de los Angeles (Madrid)». (B. S. E. H. N.—T. XVIII, ps. 126-130).—Madrid, 1918.
- Pardillo (F.)*.—«Observaciones a la nota del Sr. Fernández-Navarro. Una opinión sobre el yeso del Cerro de los Angeles». (B. S. E. H. N.—T. XIX, ps. 401-404).—Madrid, 1919.
- Penck (A.)*.—«Studien über das Klima Spaniens, während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode».—(Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Ps. 109-141).—Berlin, 1894.
- Penck (A.)*.—«Die Pyrenäenhalbinsel. Reisebilder».—(Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse.—Band. 34, ps. 14 et suivantes).—Wien, 1894.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Nuevos yacimientos paleolíticos de superficie de la provincia de Madrid». (B. S. E. H. N.—T. XIX, ps. 212-16).—Madrid, 1919.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Paleolitos musterienses de la Casa de Campo (Madrid)». («Boletín de la Sociedad Española de Excursiones».—T. XXIX, ps. 151-153).—Madrid, 1921.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Yacimientos paleolíticos del valle del Manzanares. Trabajos realizados en 1920-21». (M. J. S. E. A.—Número 42).—Madrid, 1922.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Algunos datos para el estudio de la Climatología cuaternaria del Valle del Tajo». (B. S. I. C. N.—T. V, ps. 125-145).—Zaragoza, 1923.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Las terrazas cuaternarias del Valle del Manzanares».—(Ibérica. Volume XX, ps. 42-44).—Tortosa, 1923.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Yacimientos paleolíticos de los valles del Manzanares y del Jarama (Madrid). Trabajos realizados en 1921-22». (M. J. S. E. A.—Número 50).—Madrid, 1923.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Yacimientos paleolíticos del Valle del Manzanares (Madrid). Trabajos realizados en 1922-23». (M. J. S. E. A.—Número 60).—Madrid, 1924.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Introducción al estudio de la Prehistoria madrileña». (R. B. A. M. A. M.—T. I, ps. 13-35).—Madrid, 1924.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Yacimientos paleolíticos del Valle del Manzanares (Madrid). Trabajos realizados en 1923-24». (M. J. S. E. A.—Número 64).—Madrid, 1924.

- Pérez de Barradas (J.)*.—«Nuevas civilizaciones del paleolítico de Madrid (Musteriense ibero-mauritano y Precapsiense)».
(«Butlleti de l'Associació Catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistoria».—T. II, Ps. 1-40).—Barcelona, 1924.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«El Cuaternario del valle alto del Jarama».—(Ibérica.—Vol. XXII, número 534, ps. 9-12).—Tortosa, 1924.
- Pérez de Barradas (J.)*.—«Excursiones por el Cuaternario del Valle del Jarama».
(«Ibérica».—Volume XXII, número 535, ps. 25-28).—Tortosa, 1924.
- Pérez de Barradas (J.) y Wernert (P.)*.—«Instrumentos paleolíticos de superficie de la ciudad de Madrid».
(Coleccionismo.—Année VIII, ps. 103-106).—Madrid, 1920.
- Pérez de Barradas (J.) y Wernert (P.)*.—«El nuevo yacimiento paleolítico de La Gavia (Madrid)».
(Coleccionismo.—Année IX, ps. 55 et 56).—Madrid, 1921.
- Pérez de Barradas (J.) y Wernert (P.)*.—«Excursión geológica por el valle inferior del Manzanares».
(B. S. I. C. N.—Tomo III, págs. 138-158).—Zaragoza, 1921.
- Prado (C. de)*.—«Note sur la géologie de la province de Madrid».
(«Bulletin de la Société Géologique de France» (2^e série).—T. X, p. 168). Paris, 1852.
- Prado (C. de)*.—«Note sur la géologie de la province de Madrid».
(«Bulletin de la Société Géologique de France» (2^e série).—T. XI, p. 333). Paris, 1854.
- Prado (C. de)*.—«Restos de un Mastodonte en las cercanías de Madrid».
(«Revista Minera».—T. IX).—Madrid, 1858.
- Prado (C. de)*.—«Descripción física y geológica de la provincia de Madrid».
(Junta Superior de Estadística).—Madrid, 1864.—(Une 1^e partie fut publiée séparément en 1862).
- Puig y Larraz (G.)*.—«Cavernas y simas de España».
(«Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España».—T. XXI, ps. 1-392 [201-207]).—Madrid, 1896.
- Quiroga (F.)*.—«Excursiones geológicas en los alrededores de Madrid».
(«Boletín de la Institución libre de Enseñanza».—T. IX, ps. 248-55 et 263-65). Madrid, 1886.
- Quiroga (F.)*.—«Excursión al Cerro de Almodóvar y San Fernando».
(«Boletín de la Institución libre de Enseñanza».—T. XI, ps. 59 et 60).—Madrid, 1887.
- Quiroga (F.)*.—«Cuero de montaña del Cerro de Almodóvar, en Vallecas (Madrid)».
(Ac. S. E. H. N.—T. XIX, ps. 84-86).—Madrid, 1890.
- Quiroga (F.)*.—«Sienita de San Blas, en el camino de Miraflores de la Sierra a Manzanares el Real (Madrid)».
(Ac. S. E. H. N.—T. XXII, ps. 147-152).—Madrid, 1894.
- Reyes Prosper (E.)*.—«Las estepas de España y su vegetación».—(Ps. 15, 50 et 64). Madrid, 1915.
- Royo (J.)*.—«El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica».
(C. I. P. P. M., número 30).—Madrid, 1922.
- Royo (J.)*.—«El Mioceno de Vallecas (Madrid) y comarcas próximas».
(Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Salamanca. T. VI, ps. 107-120).—Madrid, 1924.
- Schlosser (M.)*.—«Neuere Funde von Wirbeltieren besonders Säugetieren, im Tertiär und Pleistocän der Iberischen Halbinsel».
(Centralblatt für Mineralogie Geologie und Paläontologie, ps. 490-501).—Stuttgart, 1921.

- Schulz*.—«Memoria sobre los trabajos realizados en el año 1853 por la Comisión del Mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino».—(Ps. 43-44.—Madrid, 1855).
- Servicio Central Hidráulico. Dirección general de Obras públicas*.—«Aforos. Régimen de los principales ríos de España en el año 1919».—(T. II, graphique 40 et numéros 21 et 27).—Madrid, 1920.
- Simões (A. F.)*.—«Intruduccao a Archeologia da Peninsula Iberica».—(1^e partie. Antigüedades prehistóricas, ps. 32-33).—Lisboa, 1878.
- Siret (L.)*.—«Nouvelle campagne de recherches archéologiques en Espagne». (L'A.—T. III, ps. 385-404).—Paris, 1892.
- Siret (L.)*.—«L'Espagne préhistorique».—(«Revue des Questions scientifiques» (2^e série.) T. IV, ps. 489-562).—Bruxelles, 1893.
- Tubino (F. M.)*.—«Note sur l'époque préhistorique en Espagne». (Association française pour l'avancement des sciences. I Congrès, ps. 715-719). Bordeaux, 1872.
- V. (ictory) (A.)*.—«Guarramas y Guarramillas».—(Peñalara, année IV, número 38, ps. 58-59). Madrid, 1917.
- Verneuil (E. de)*.—«Sur le diluvium des environs de Madrid». («Bulletin de la Société Géologique de France» (2^e série).—T. XXIV, ps. 499-500). Paris, 1866-67.
- Verneuil (E. de) et Lartet (L.)*.—«Note sur un silex taillé trouvé dans le diluvium des environs de Madrid».—(«Bulletin de la Société Géologique de France» (2^e série.) T. XX, ps. 698-702).—Paris, 1862.
- Vilanova (J.)*.—«Découvertes archéologiques préhistoriques faites en Espagne». (C. I. A. A.—IV sess. ps. 221-235).—Copenhague, 1869.
- Vilanova (J.)*.—«Lo prehistórico en España». (An. S. E. H. N.—T. I, ps. 129-143).—Madrid, 1872.
- Vilanova (J.)*.—«Estudios sobre lo prehistórico español». (Museo Español de Antigüedades.—T. I, ps. 129-143).—Madrid 1872.
- Vilanova (J.)*.—«Noticia sobre algunas particularidades del corte de San Isidro». (Ac. S. E. H. N.—T. V, ps. 45-46).—Madrid, 1876.
- Vilanova (J.)*.—«Discurso leído en la Real Academia de la Historia».—(Ps. 28-29, 45, 48, 100, etc.).—Madrid, 1889.
- Vilanova (J.) y Rada y Delgado (J. de la)*.—«Geología y Protohistoria ibéricas». (Ps. 418, 421, 422, 431-435, 444, 445 et 448).—Madrid, 1894.
- Villar (E. H. del)*.—«El valor geográfico de España».—(Chap. VII. El factor geográfico en España: La vegetación natural; ps. 176-192).—Madrid, 1921.
- Villar (E. H. del)*.—«Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España». (Ibérica, vol. XXIII, números 576, 577, 579 et 580; ps. 281-83, 297-302, 328-333, 344-350).—Tortosa, 1925.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«El Almendro. Nuevo yacimiento cuaternario en el Valle del Manzanares». («Boletín de la Sociedad Española de Excursiones».—T. XXVII, ps. 238-269). Madrid, 1919.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«Yacimientos paleolíticos del Valle del Manzanares (Madrid). (Trabajos realizados en 1919-20). (M. J. S. E. A., número 33). Madrid, 1921.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«El Cuaternario del Valle del Manzanares (Madrid).—(«Ibérica». Année VIII, número 373, ps. 233-235).—Tortosa, 1921.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«Contribución al estudio de los yacimientos paleolíticos de Madrid».—(Coleccionismo. Année IX, ps. 31-44).—Madrid, 1921.

- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«Contribución al estudio del Paleolítico superior del Manzanares».—(Coleccionismo. Année IX, ps. 153-157).—Madrid, 1921.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«Bosquejo sobre un estudio sintético sobre el Paleolítico del Valle del Manzanares». — («Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos».—T. XXVIII, ps. 441-465).—Madrid, 1924.
- Wernert (P.) y Pérez de Barradas (J.)*.—«El yacimiento paleolítico de San Isidro. Estudio bibliográfico-crítico». (R. B. A. M. A. M.—T. II, ps. 31-68).—Madrid, 1925.
- Zulueta (A.)*.—«Hallazgo de una tortuga fósil cerca de Vallecas». (B. S. E. H. N.—T. VI, ps. 121-22).—Madrid, 1906.

CARTES GÉOGRAPHIQUES

- Aguinaga (R. de)*.—«Canal de Isabel II: Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de diciembre de 1911».—(Avec une carte, au: 1 : 50,000).—Madrid, 1912.
- Aguinaga (R. de)*.—«Canal de Isabel II: Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 31 de octubre de 1914».—(Avec une carte, au: 1 : 200,000).—Madrid, 1915.
- Club Alpino Español*.—«Mapa de la provincia de Madrid».—(Au: 1 : 400,000).—Madrid, sans date.
- Coello (F.)*.—«Atlas de España y sus posesiones de Ultramar».—(Au: 1 : 200,000.—Deuxième édition).—Madrid, 1853.
- Cuerpo de Estado Mayor*.—«Mapa militar itinerario de España».—(Au: 1 : 200,000. Feuille número 45).—Madrid, 1920.
- Instituto Geográfico y Estadístico*.—«Mapa planimétrico y altimétrico de la provincia de Madrid».—(En deux feuilles, au: 1 : 200,000).—Madrid, 1924.
- Instituto Geográfico y Estadístico*.—«Mapa topográfico nacional. (Au: 1 : 50,000)». (Feuille número 508, Cercedilla, 1923).—Idem número 509, Torrelaguna, 1878.—Idem número 583, San Lorenzo, 1877 (épuisée).—Idem num. 534, Colmenar Viejo, 1875 (épuisée).—Idem num. 558, Villaviciosa de Odón, 1877.—Idem num. 559, Madrid, 1916 (2.ª edición).—Idem num. 560, Alcalá de Henares, 1877 (épuisée).—Idem num. 582, Getafe, 1876 (épuisée).—Idem num. 583, Arganda, 1877).
- Méndez (J.)*.—«Mapa de la provincia de Madrid».—(Au: 1 : 200,000).—Madrid, 1914.
- Rafo (J.) y Ribera (J.)*.—«Memoria sobre la conducción de aguas a Madrid, con un suplemento que contiene la nivelación de sus calles, paseos y afueras».—Madrid, 1849.

CARTES GÉOLOGIQUES

- Comisión del Mapa geológico de España*.—«Mapa geológico de España».—Au: 1 : 400.000.—Feuille VI^e (1^e édition, 1889; 2^e édition, 1894); édition économique, 1892, feuille número 28.
- Prado (C. de)*.—«Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid».—Madrid, 1853.
- Prado (C. de)*.—«Mapa geológico de la provincia de Madrid».—Madrid, 1864.

PLANS DE LA VILLE

- Cañada López (F.)*.—«Plano de Madrid y pueblos colindantes al empezar el siglo xx». Au: 1 : 7.500.—Madrid, 1902 (?).
- Instituto Geográfico y Estadístico*.—«Distrito de la Latina de Madrid».—Au: 1 : 2.000. Madrid, 1906.

Instituto Geográfico y Estadístico.—«Distrito de la Inclusa de Madrid».—Au: 1 : 2.000.
Madrid, 1907.

Instituto Geográfico y Estadístico.—«Planos de población. Madrid».—Au: 1 : 2.000.
Madrid, 1907.

Núñez Granés (P.).—«Plano de Madrid y de su término municipal».—Au: 1 : 10.000.
Madrid, 1910.

PLANCHES

El Ayuntamiento de Madrid
ha acordado el día 10 de Mayo de 1900

Nous devons au professeur Dr. Hugo Obermaier les photographies des Pls. XXXIV et XXXV; la fig. n° 4 de la Pl. X, et la fig. n° 4 de la Pl. XXVI; à F. Molina, les figs. nos 1 et 2 de la Pl. X, celles de la Pl. XI et la fig. n° 2 de la Pl. XXVI. Les autres sont de l'auteur de cet ouvrage.

Les dessins qui représentent des outils paléolithiques sont dûs, en grande partie, à la plume habile de D. Aniceto G. Orcazarán. Les autres ont été exécutés par MM. Wernert, Gila et Benítez.

Les coupes et les cartes furent mises au propre, avec le plus grand soin, par Mr. Hans Jensen. Les figs. n° 1 de la Pl. VII, nos 1 et 2 de la Pl. VIII, et n° 1 de la Pl. IX, ont été prises de l'ouvrage de M. Obermaier, intitulé *El Hombre fósil*; enfin, les figs. n° 1, 4 et 5 de la Pl. XXIX et n° 1 de la Pl. XXX, proviennent de la monographie du susdit investigateur et de P. Wernert, sur le gisement paléolithique de Las Delicias.

Qu'ils reçoivent tous le témoignage de ma plus vive gratitude.

* * *

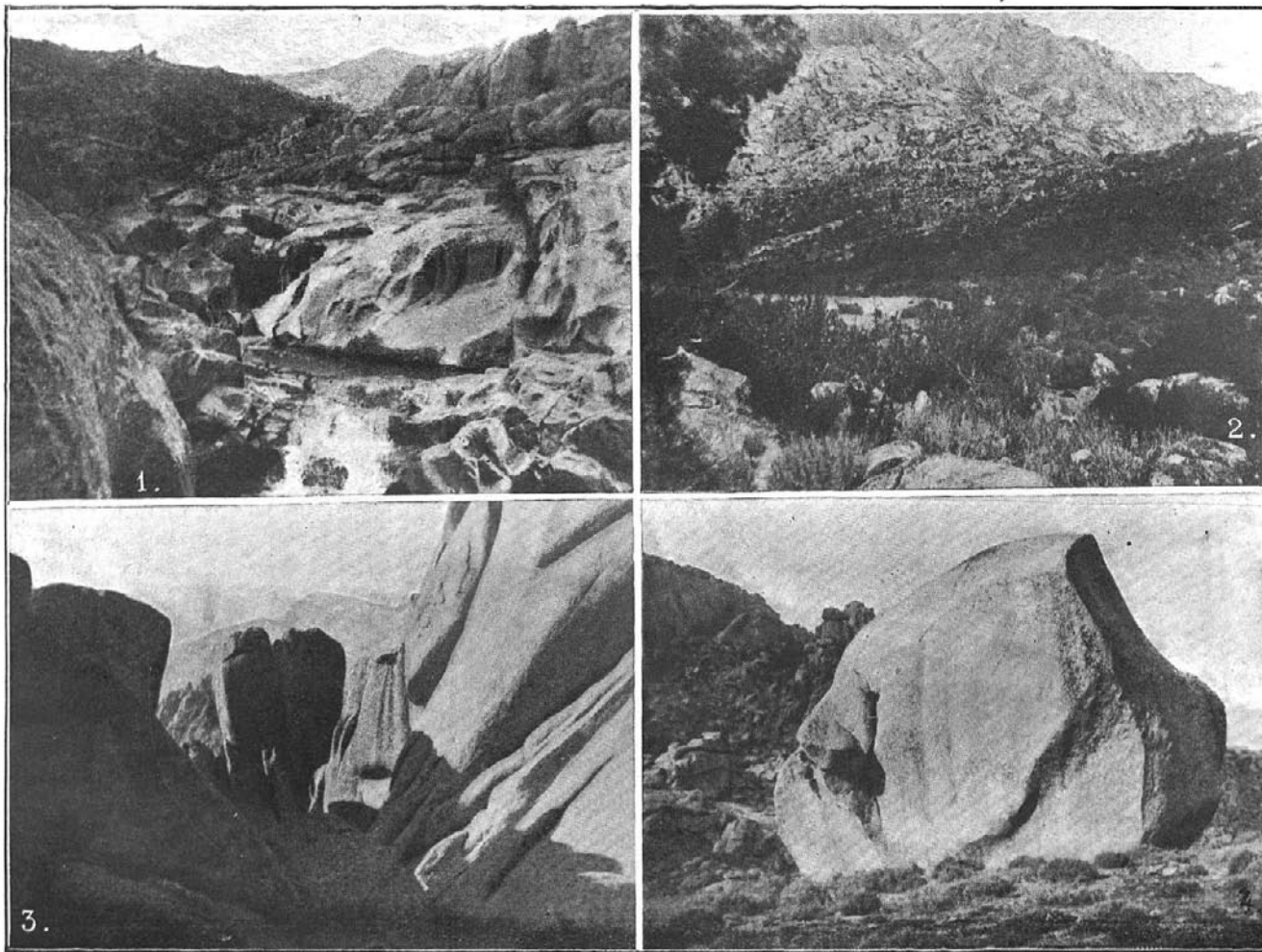
Faute de temps et vu les difficultés qui ont surgi au moment de faire le tirage des cartes géologiques, avec légende (titres et explications) en français, nous nous voyons contraints, bien à regret, de présenter les susdites cartes avec leur nomenclature en espagnol. Nous en donnons ci-dessous la traduction.

Petite carte: Carte géologique de la Vallée du Manzanares (Madrid).
Echelle: 1 : 400,000.

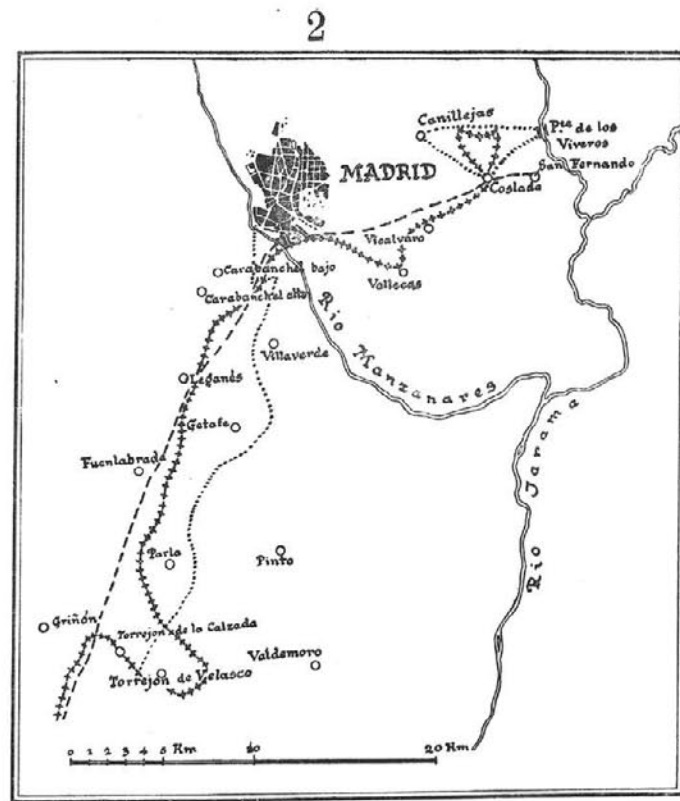
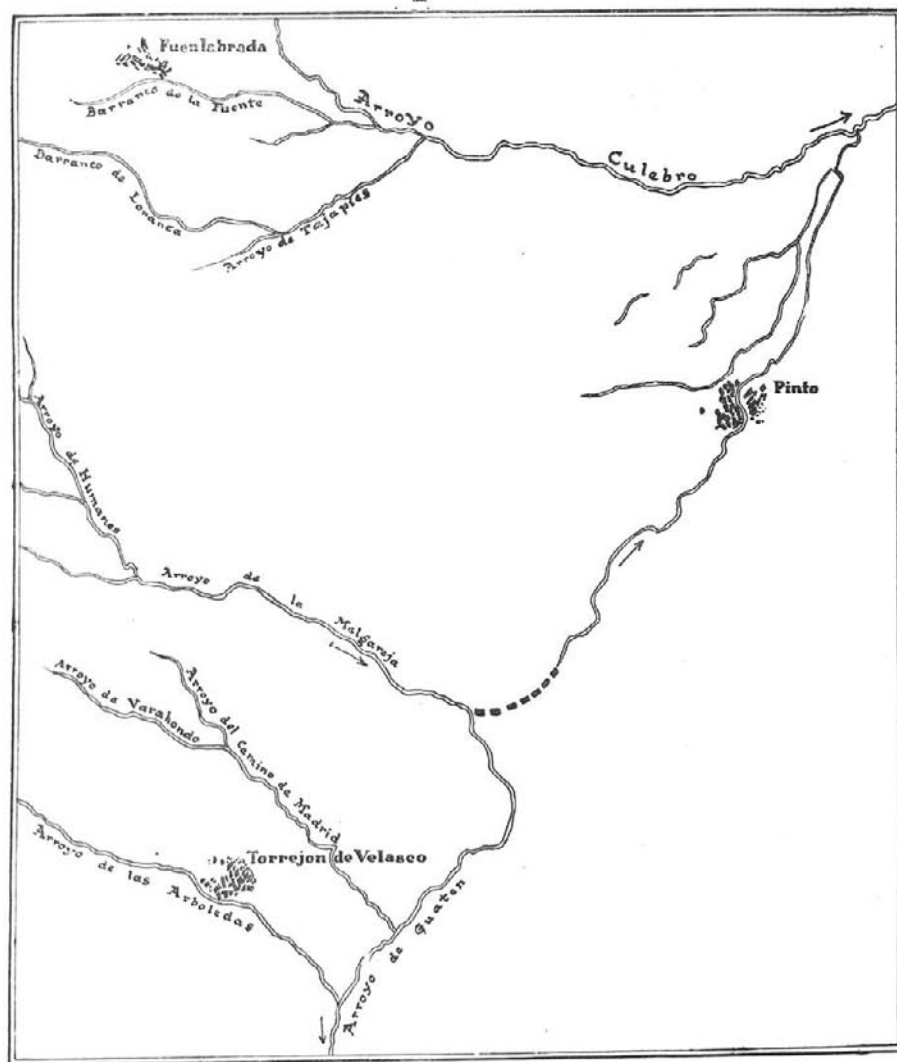
Explication: Rose foncé: Granits; rose clair: Archaique; vert: Crétacé; jaune: Miocène; gris: Quaternaire.

Grande carte: Carte géologique des environs de Madrid et de la partie inférieure de la Vallée du Manzanares. Echelle: 1 : 100.000.

Explication: Jaune: Miocène; gris: Quaternaire.

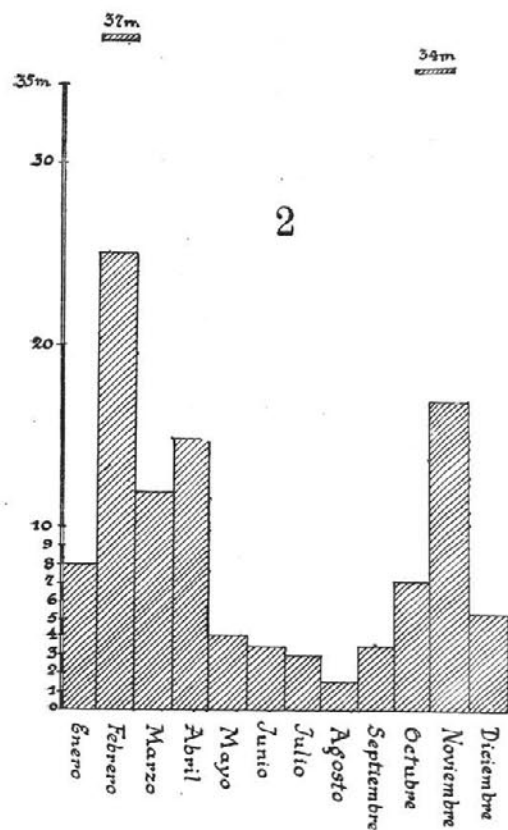
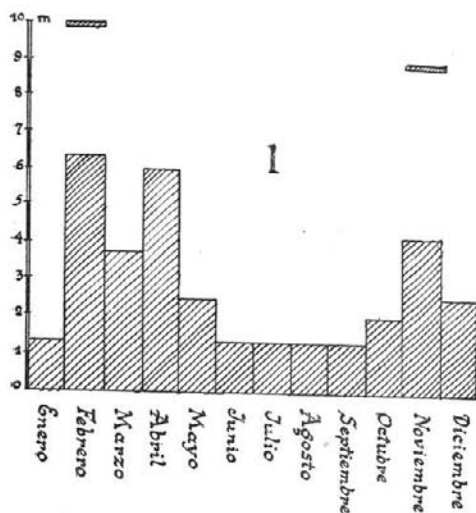


1. Le Manzanares, entre la butte Ortigoso et La Pedriza. — 2. La Pedriza de Manzanares, vue du col de Quebrantaherraduras.
3. Les couloirs de El Velmo; au fond, La Maliciosa. — 4. La pierre de El Tolmo.

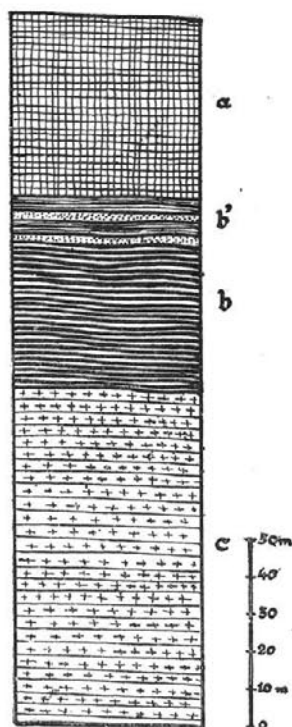


----- Limites de D.F. Casiano de Prado
 ++++ " del Mapa Geológico
 " de D. Lucas Fer. de Navarre

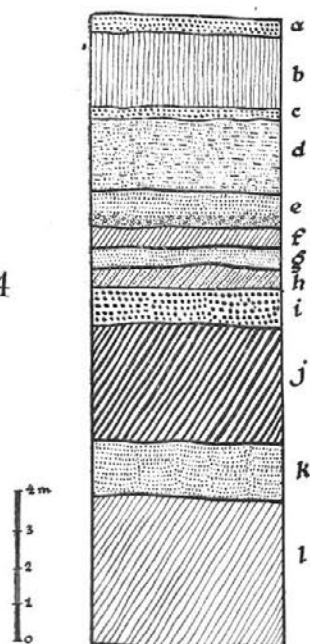
1. Croquis du cours primitif du ruisseau de la Melgareja avant d'être détourné par le ruisseau de Guaten. - 2. Croquis des limites entre les terrains tertiaires et quaternaires, selon quelques géologues.



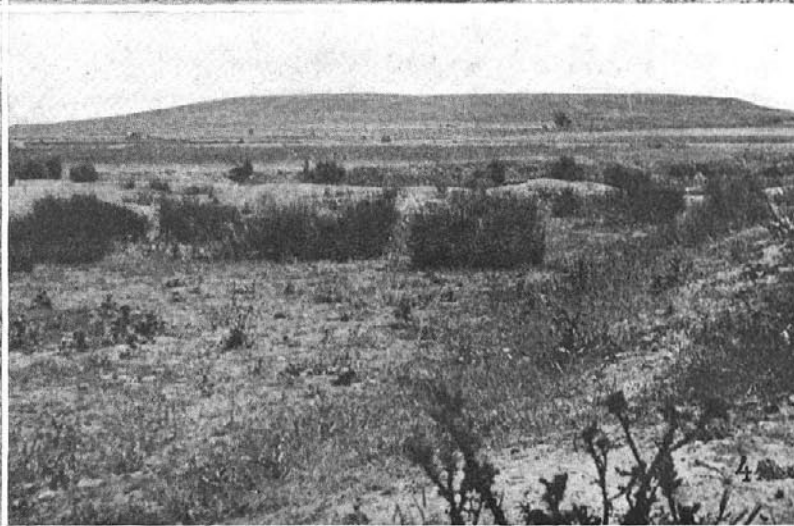
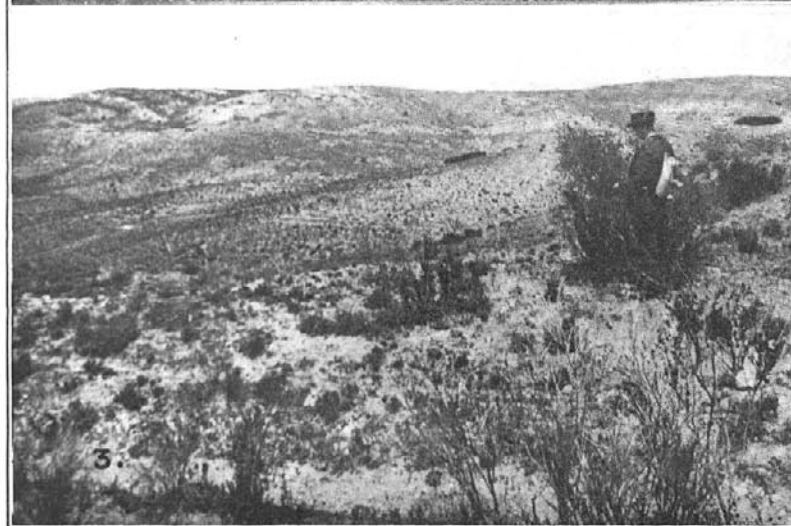
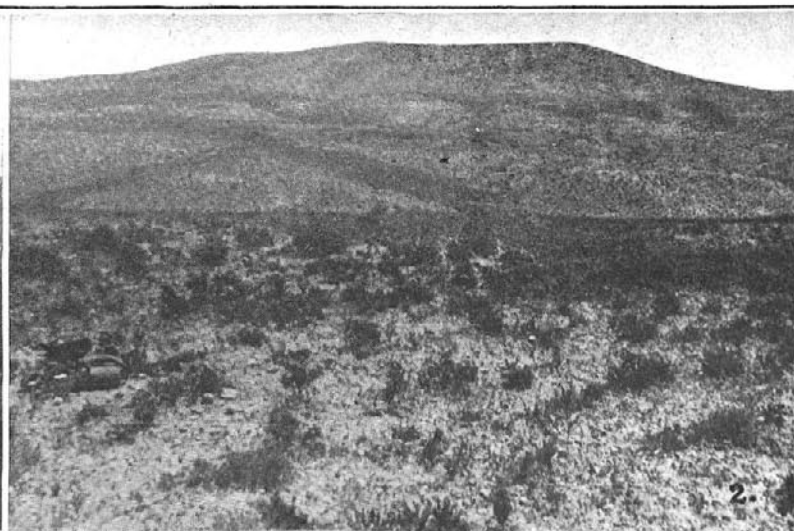
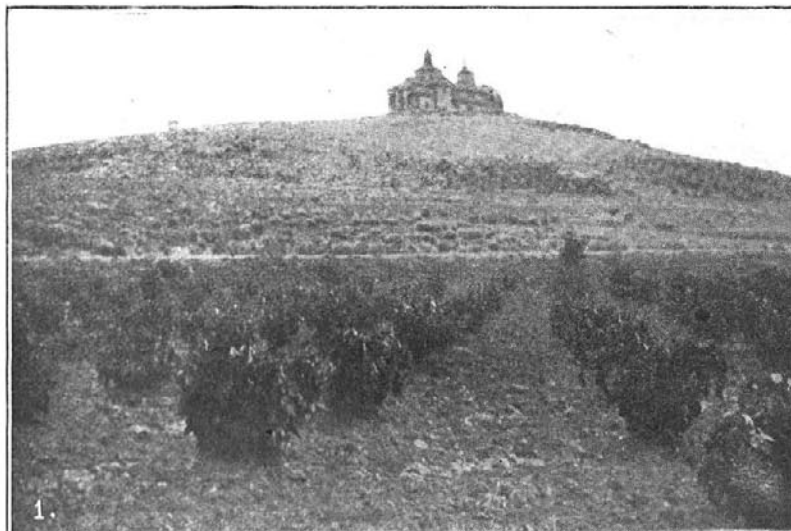
3



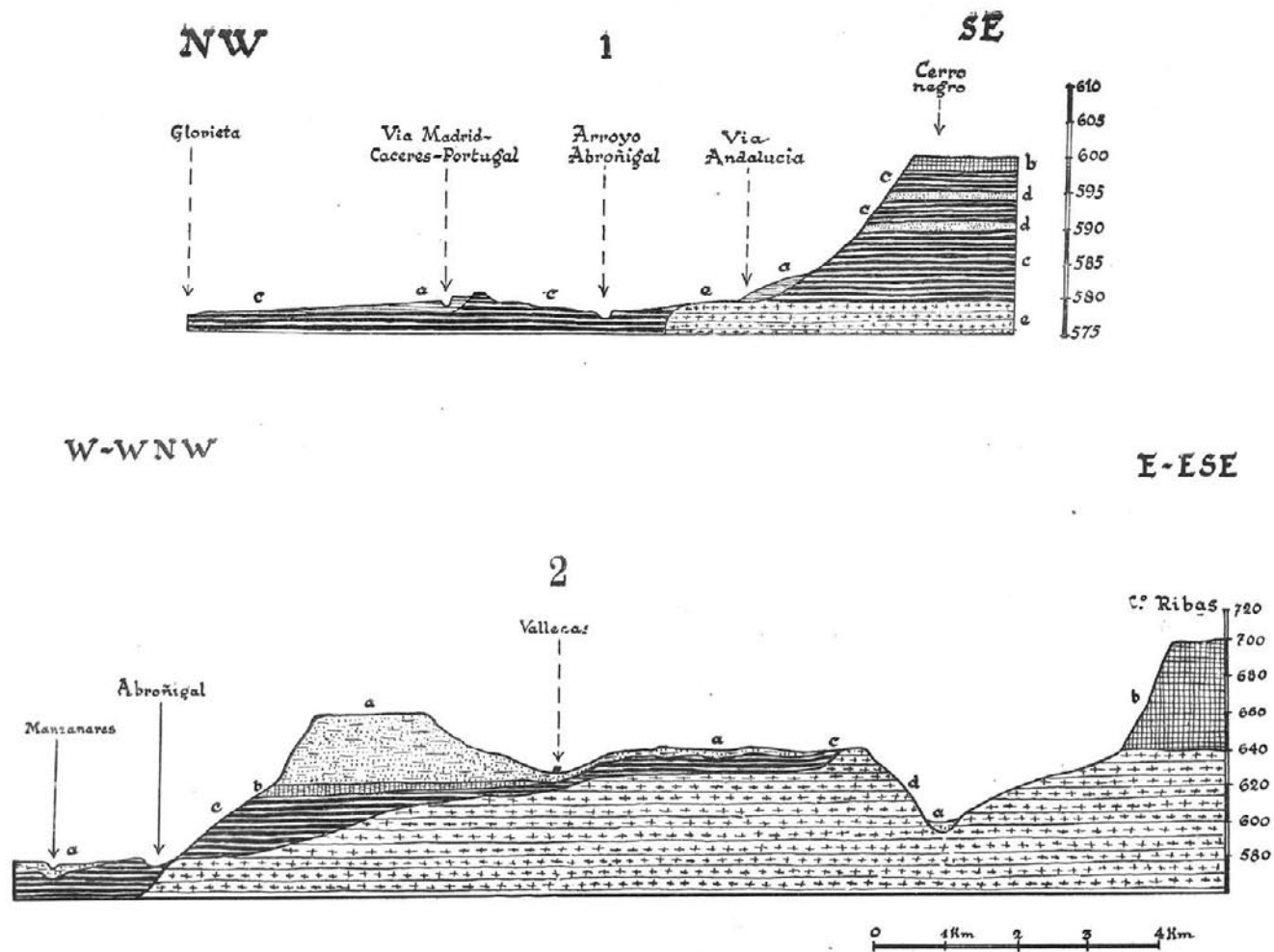
4



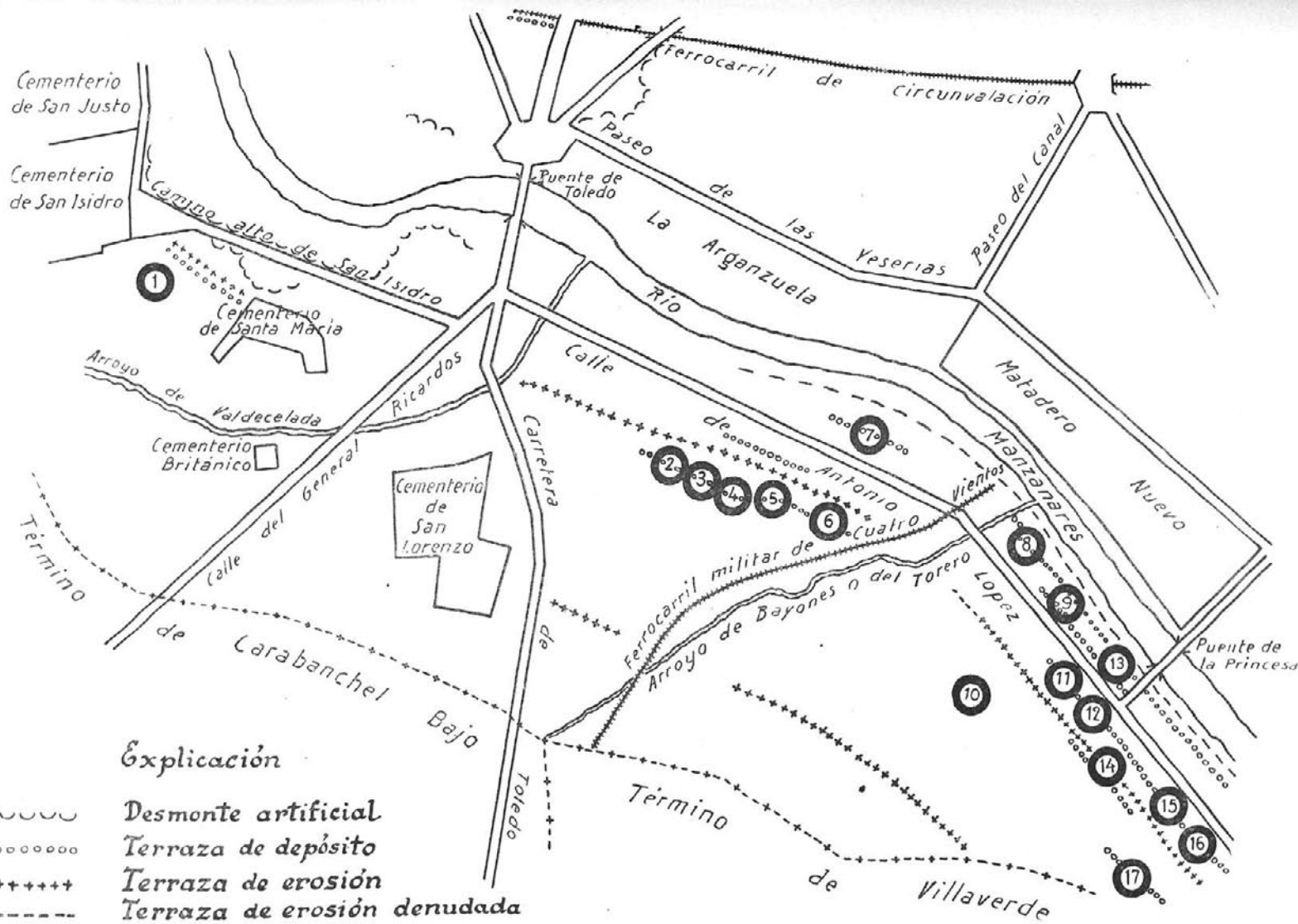
1. Débit du Manzanares pendant 1921, à la station hydrologique de Cantarranas. — 2. Débit de la même rivière à la station de la maison de Eulogio. — 3. Coupe schématique du Tertiaire de la Vallée du Manzanares: a marnes magnésifères; b' sables glauconifères, micacés, etc.; b marnes vertes («peñuela»); c marne gypseuse. — 4. Coupe du Quaternaire du ravin où coule ruisseau de Cantarranas: a sable de lavage; b argiles éoliennes; c gros sables rougeâtres; d sables fins et argiles; e gros sables avec graviers; f argiles; g sables blancs; h argiles aréneuses; i gros sables; j argile gris rougeâtre; k sable blanc; l argile grise.



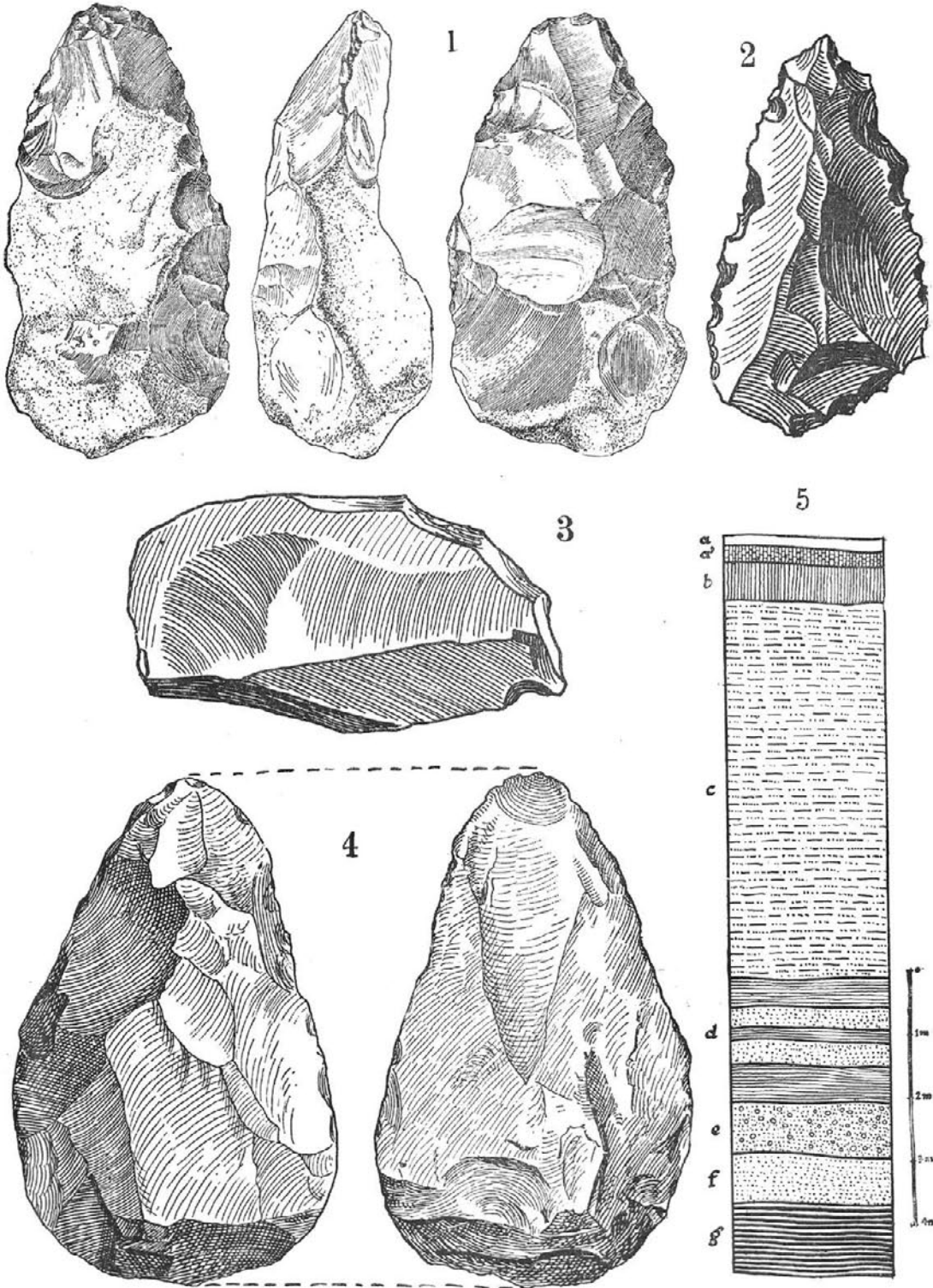
1. La butte de los Ángeles.—2. La butte Redondo.—3. Buttes de la ligne divisoire du Manzanares et du Jarama, entre Ribas de Jarama et Vaciamadrid.
4. La butte de Las Alcantueñas de Parla, vue prise du ruisseau Culebro.



1. Coupe géologique entre la glorieta de las Delicias et El Cerro Negro: *a* marnes quaternaires; *b* sépiolite et silex; *c* marnes verdâtres; *d* sables quartzifères et micacées; *e* marnes gypseuses. — 2. Coupe géologique entre le Manzanares et El Cerro de Ribas: *a* sables et argiles quaternaires; *b* marnes magnésifères; *c* marnes verdâtres; *d* marnes gypseuses.

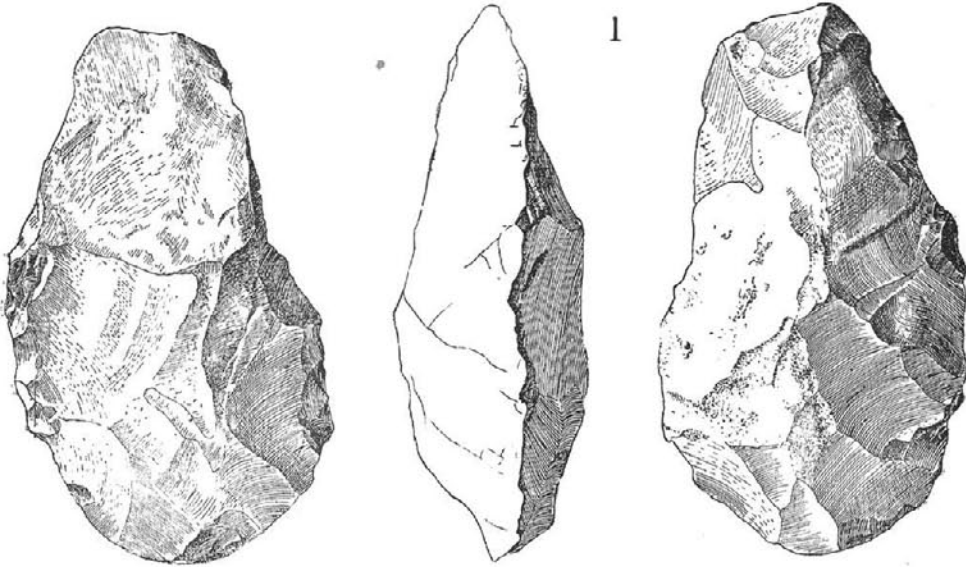


Carte des principaux gisements paléolithiques de l'arrondissement de Madrid, avec indication des terrasses: 1. San Isidro. - 2. Sablière de D. Domingo Martínez. - 3. Sablière de D. Domingo Portero. - 4. Tuilerie de D. Joaquín. - 5. Parador del Sol. - 6. Vaquerías del Torero. - 7. La Parra. - 8. Sotillo. - 9. Huerto de D. Andrés. - 10. Plaza del Bonifa. - 11. Atajillo del Sastre. - 12. Atajillo. - 13. Prado de los Laneros. - 14. López Cañamero. - 15. Tuilerie del Portazgo. - 16. Sablière del Portazgo. - 17. Fuente de la Bruja.

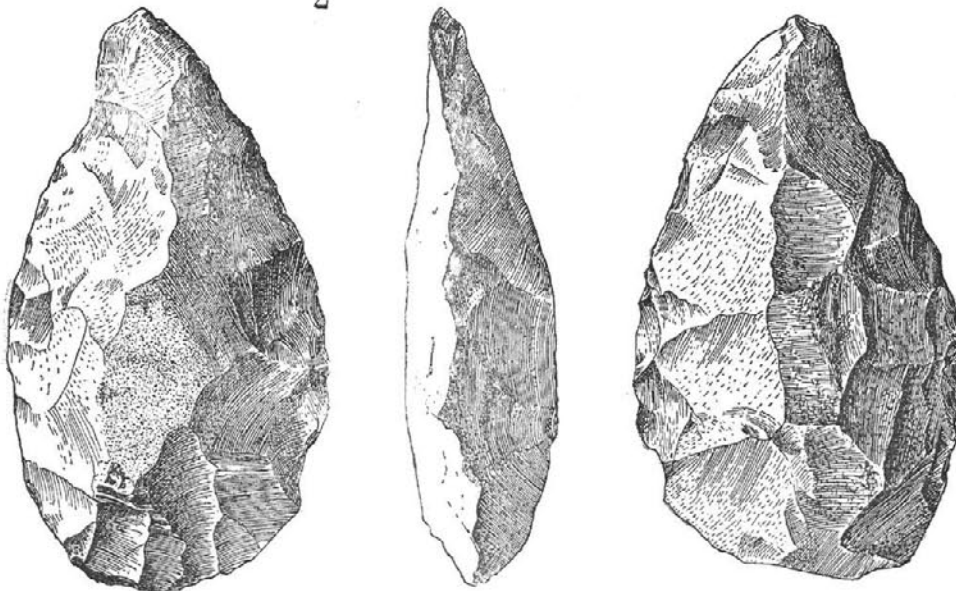


1. Coup de poing du gisement de San Isidro. — 2. Pointe moustérienne du gisement du Valdenarros. — 3. Couteau moustérien du gisement de surface de La Bomba. — 4. Coup de poing moustérien de la Casa de Campo. — 5. Coupe du gisement de San Isidro: *a* terre végétale; *a'* argiles de décalcification; *b* limon argileux-aréneux éolien; *c* sables rouges; *d* limon argileux-aréneux vert avec couches de sables; *e* sables et cailloutis; *f* gros sables; *g* marnes tertiaires. 1 = $\frac{1}{2}$, 2 = $\frac{1}{4}$ de leur grandeur naturelle.

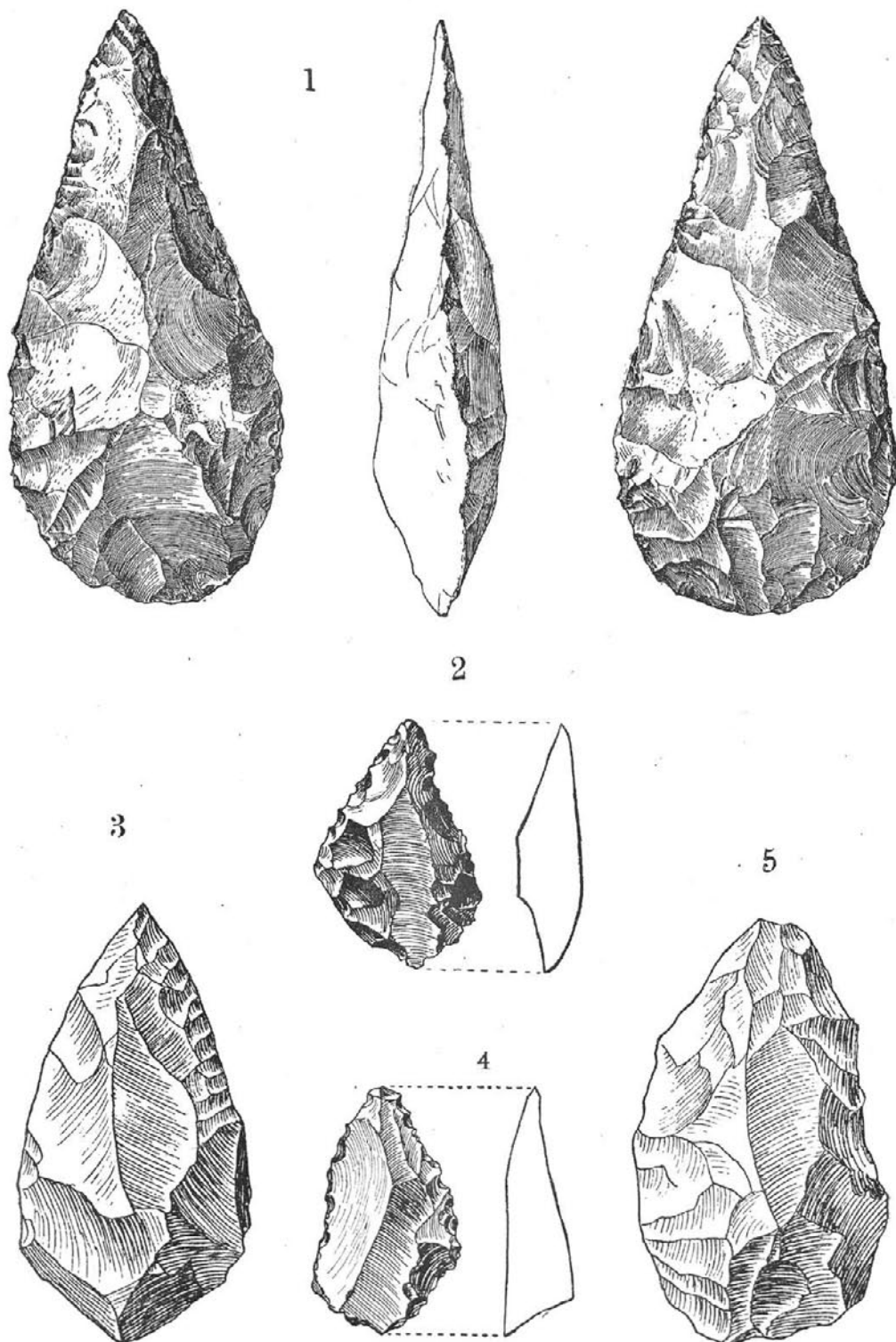
1



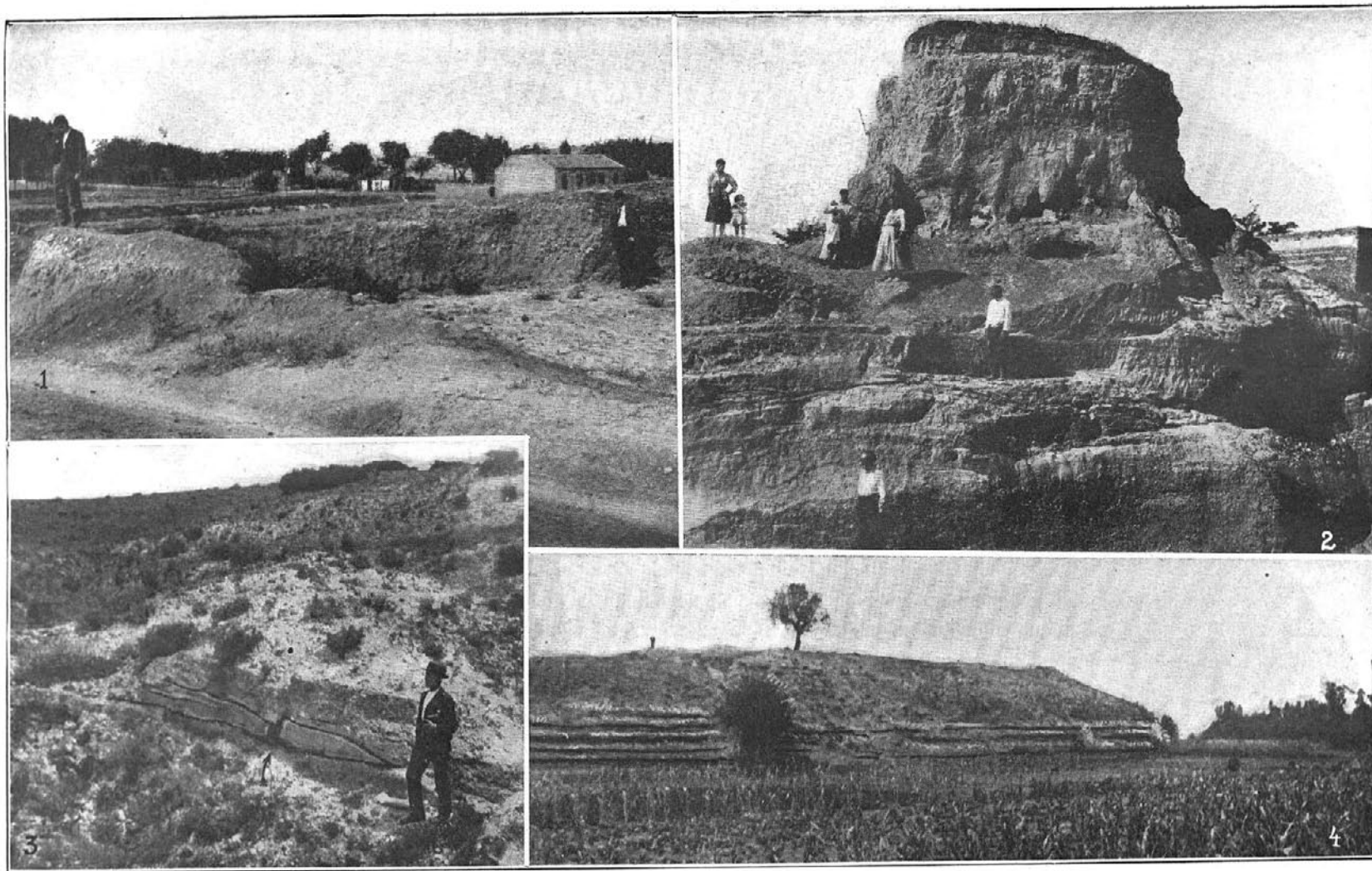
2



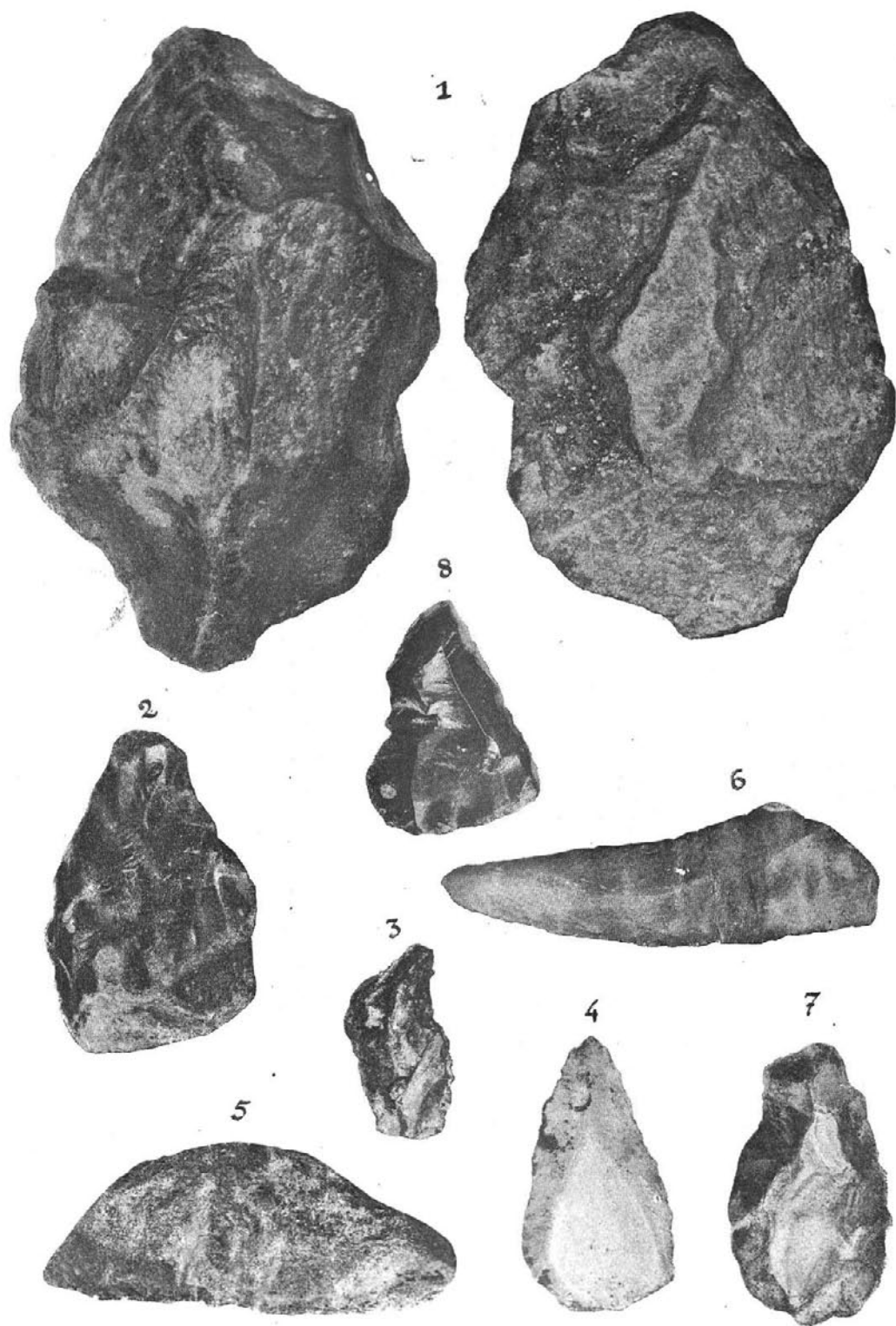
1. Coup de poing chelléen du gisement de San Isidro. — 2. Coup de poing acheuléen du même lieu.
 $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle



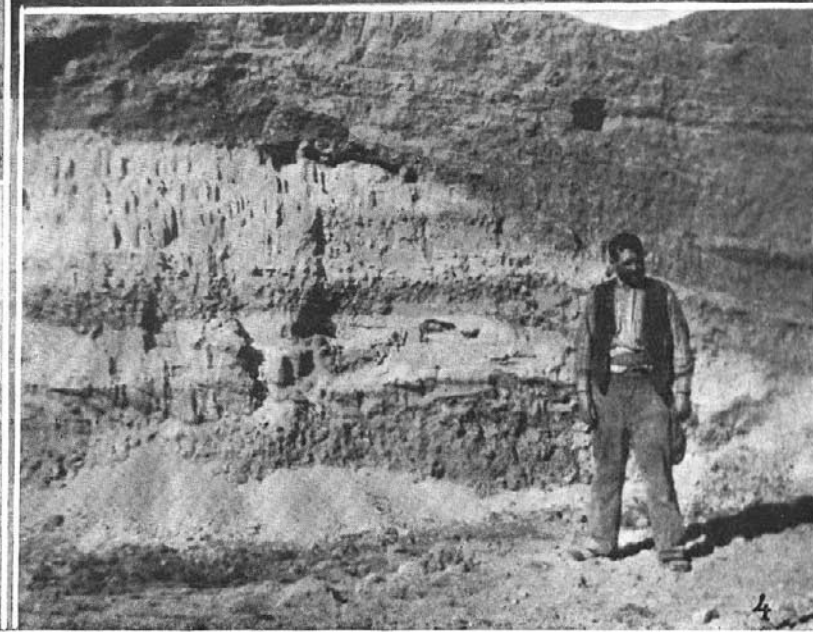
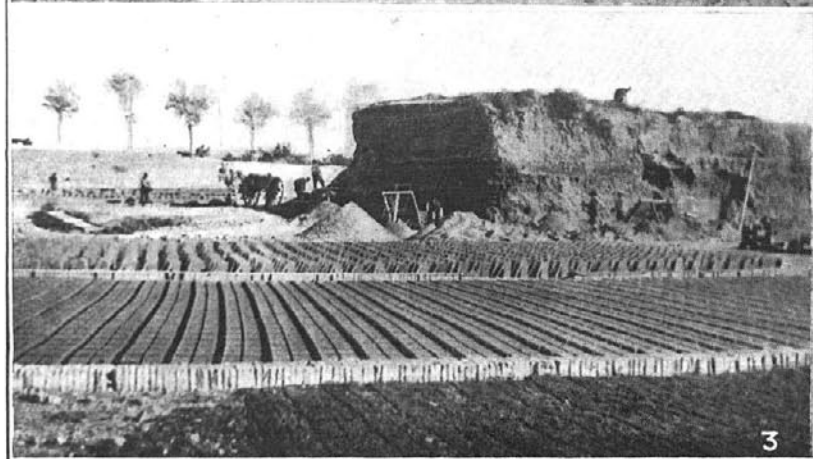
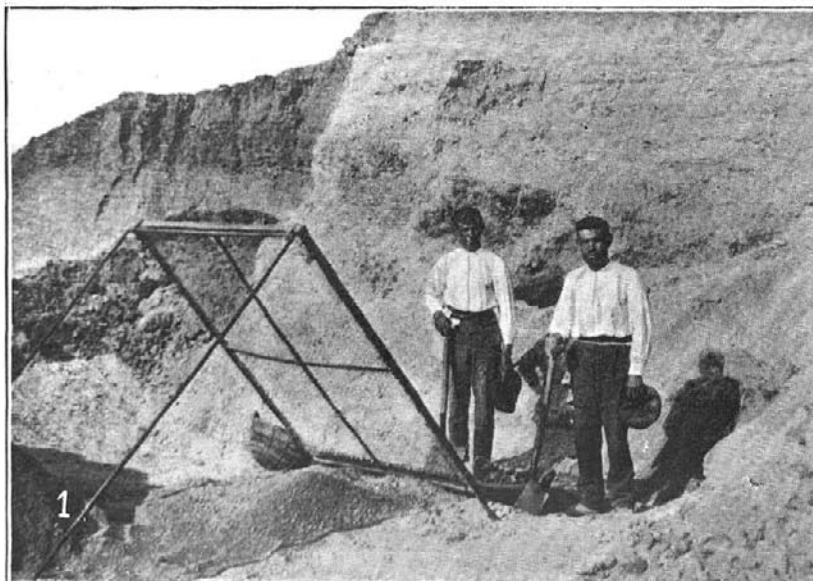
1. Coup de poing acheuléen du gisement de San Isidro. — 2. Pointe du Moustérien moyen de tradition acheuléenne de El Parador del Sol. — 3 et 5. Pointes du Moustérien moyen de types petits de San Isidro. 4. Pointe du Moustérien final de tradition acheuléenne. 1 = $\frac{1}{2}$, 2 et 4 = $\frac{2}{3}$, 3 et 5 = $\frac{1}{4}$ de leur grandeur naturelle.



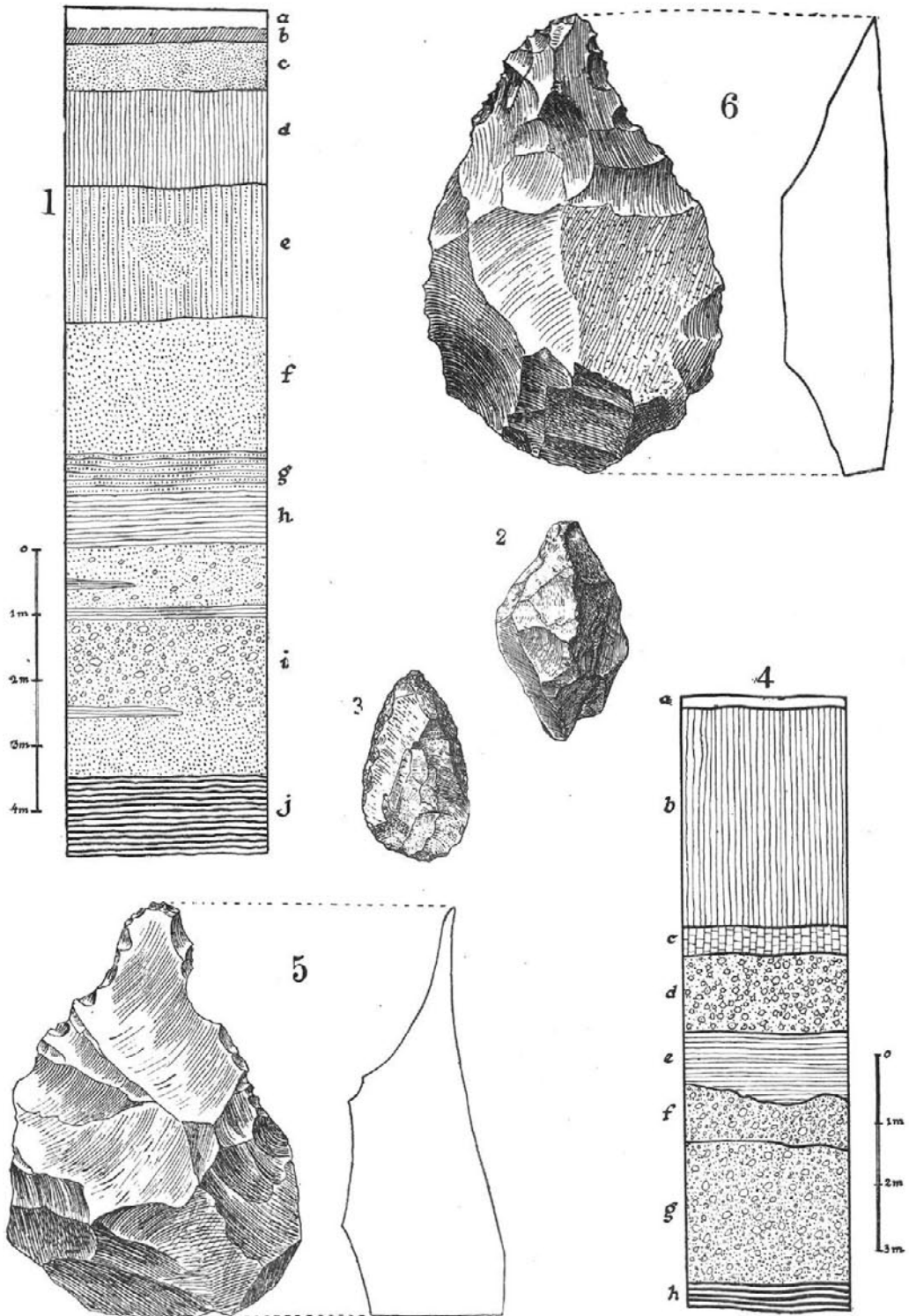
1. Vue du gisement paléolithique de la tuilerie de D. Joaquín. — 2. Vue de la carrière de D. Domingo Martínez, en 1919. — 3. Strates tertiaires inclinées des buttes de El Piul (Vaciamadrid). — 4. Marnes gypseuses horizontales de la base du gisement paléolithique de El Almendro.



*Industrie moustérienne. Carrière de D. Domingo Martínez: 1 et 2. Coups de poing.—3. Percoir.
4. Pointe.—>ablière de D. Domingo Portero: 5 et 6. Racleurs.—7. Éclat.—8. Pointe.
2/3 de sa grandeur naturelle.*

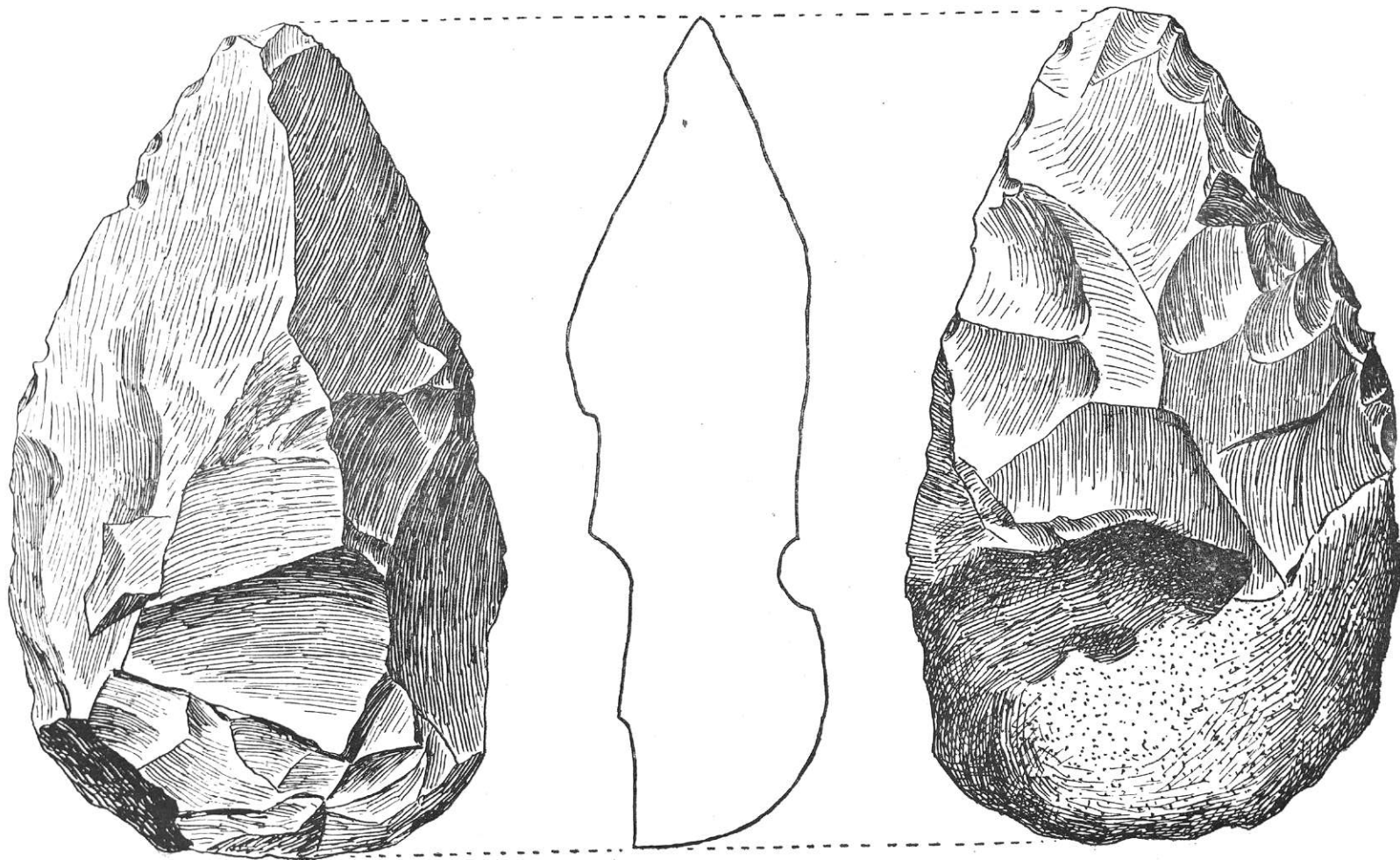


1. Coupe des cailloutis moustériens de El Parador del Sol.—2. Vue générale de la tuilerie de El Parador del Sol.—3. Vue d'ensemble de la tuilerie de El Prado de los Laneros
4. Détail d'une des coupes de cette dernière (en haut: 1^{er} mon argileux-aréneux vert; en bas: cailloutis moustériens.)

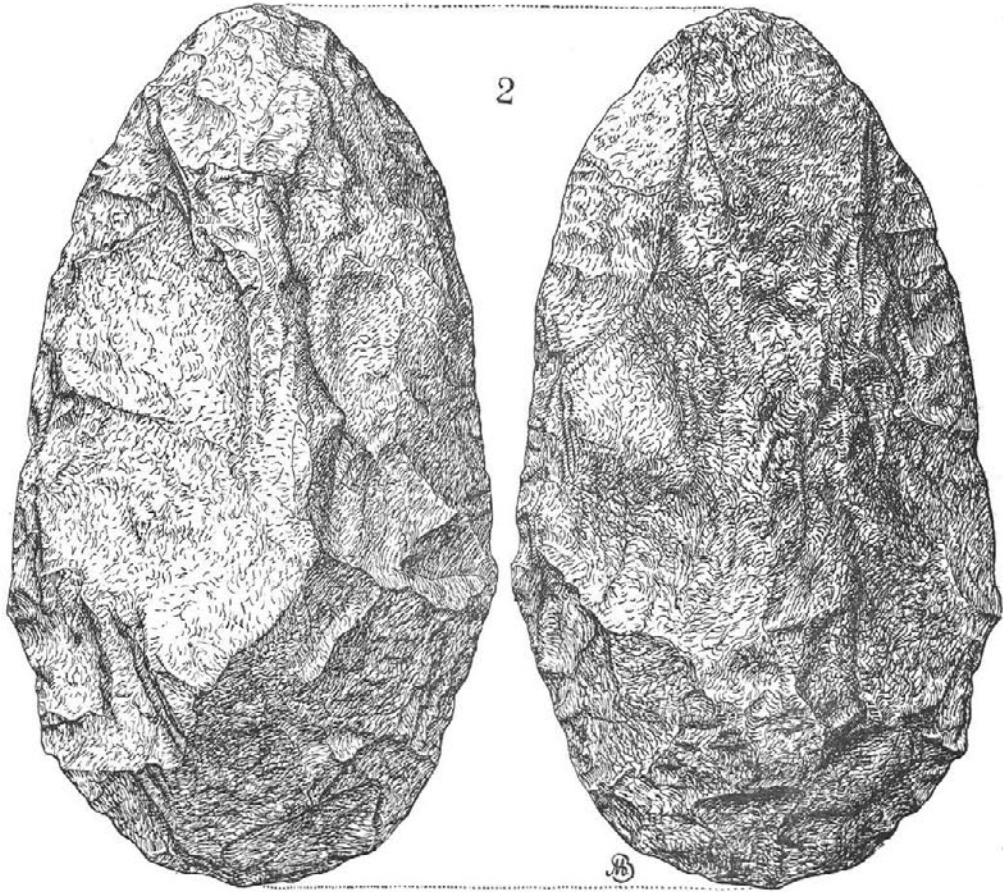
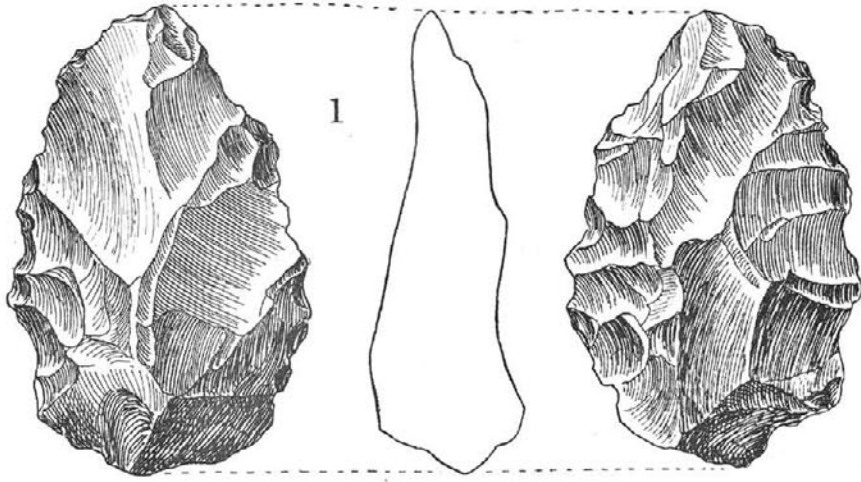


1. Coupe de la carrière de D. Domingo Martínez; *a* terre végétale; *b* terre cendrée; *c* sables rosée; *d* limon argileux-aréneux compact d'une couleur verte; *e* limon argileux plus aréneux; *f* sables fins; *g* limon aréneux micacé; *h* limon argileux vert; *i* cailloutis inférieurs moustériens; *j* marnes tertiaires. — **2.** Nœuds discoïdal moustérien de la tuilerie de D. Joaquín. — **3.** Pointe moustérienne du même lieu. — **4.** Coupe de la tuilerie de El Parador del Sol: *a* terre végétale; *b* limon argileux-aréneux éolien et moustérien; *c* argiles; *d* cailloutis moustériens; *e* limon argileux-aréneux; *f* cailloutis acheuléens; *g* cailloutis chelléen; *h* marnes tertiaires. — **5.** Coup de poing chelléen du gisement de El Parador del Sol. — **6.** Coup de poing acheuleen du même lieu.

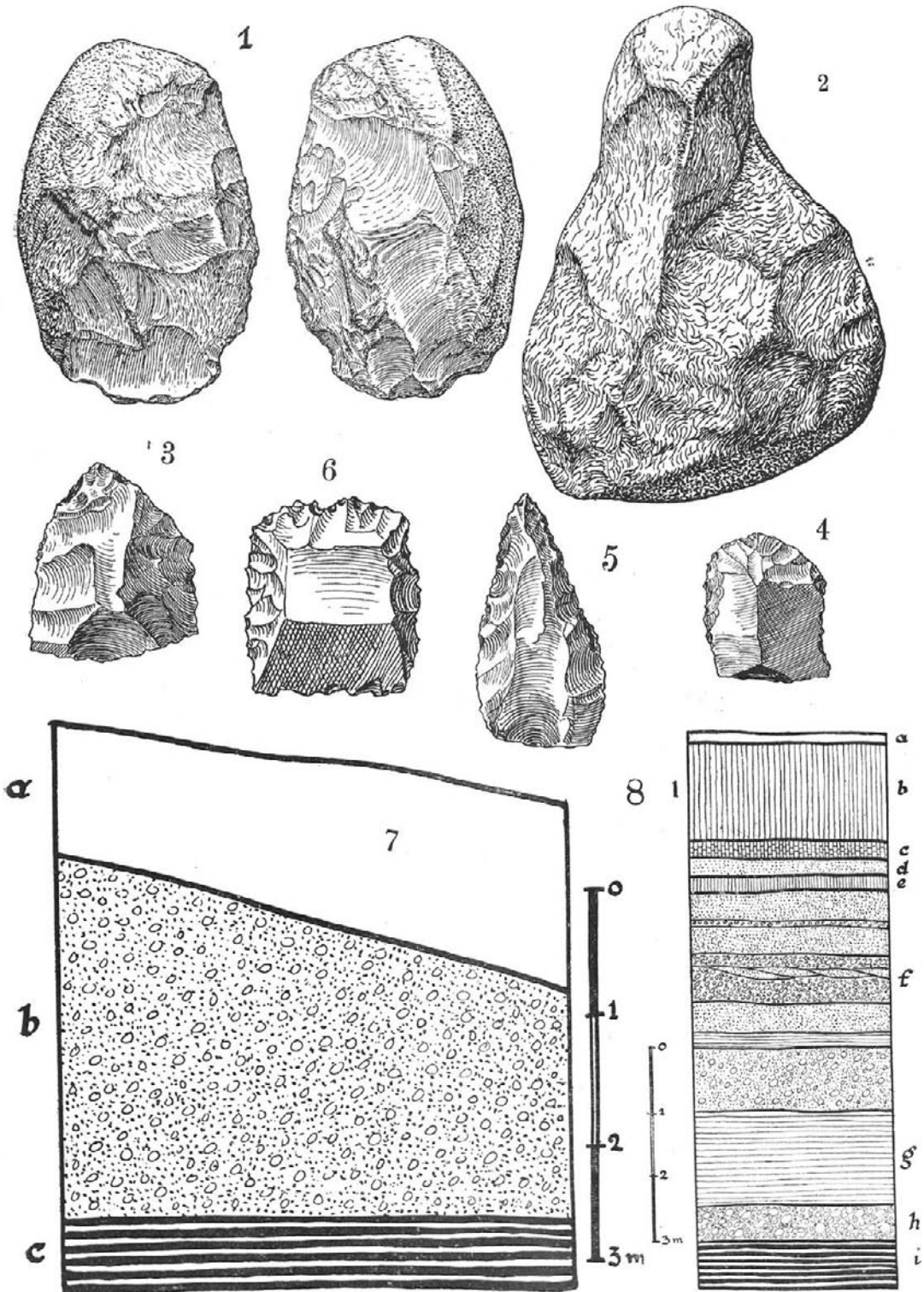
2 et 3 = $\frac{1}{4}$, 5 et 6 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeurs naturelles.



Coup de poing acheuléen du gisement de El Parador del Sol.
 $\frac{2}{3}$ de sa grandeur naturelle.

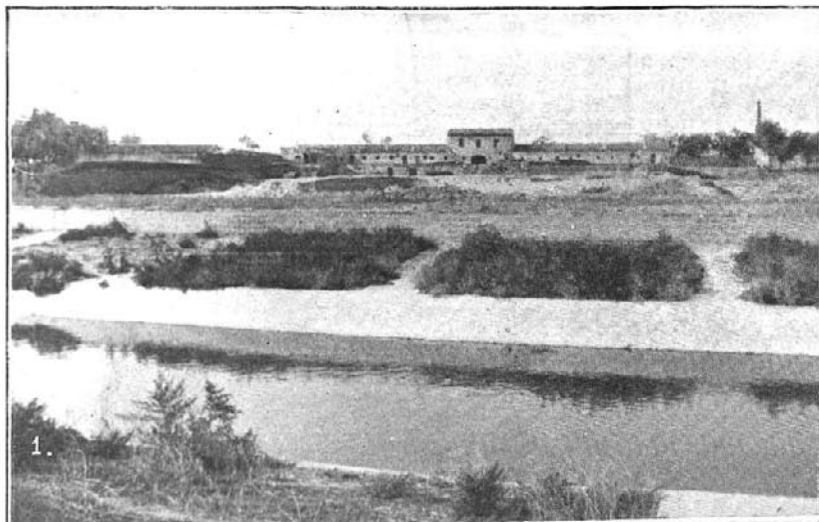


1. Coup de poing moustérien de El Parador del Sol.—2. Coup de poing acheuléen de Las Vaquerías del Torero.
 $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

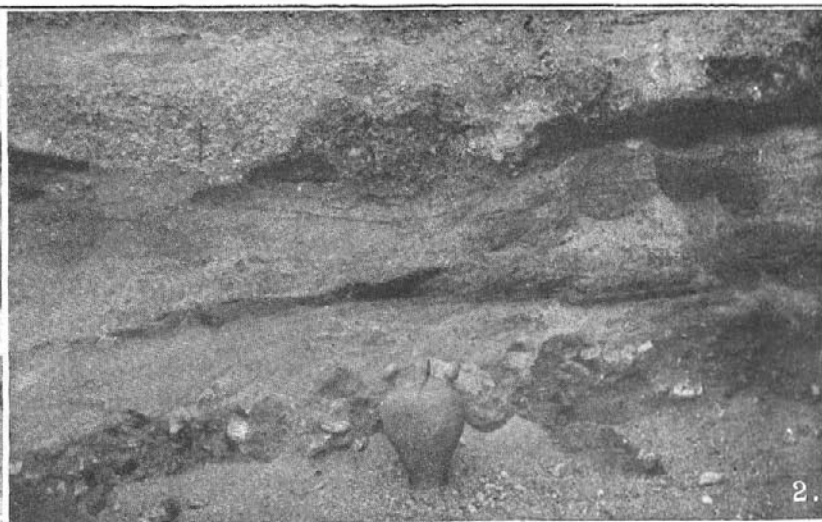


1. Coup de poing moustérien de Las Vaquerías del Torero. — 2. Coup de poing chelléen du même lieu. — 3. Pointe ténuifoliée s'baikéenne de La Parra. — 4. Grattoir moustérien du même gisement. — 5. Pointe moustérienne de Las Vaquerías del Torero. — 6. Grattoir moustérien de La Parra. — 7. Coupe de la sablière de La Parra: *a* terres modernes; *b* cailloutis moustériens; *c* marnes tertiaires. — 8. Coupe de la sablière de Las Vaquerías del Torero: *a* terre végétale; *b* limon argileux-aréneux éolien; *c* argiles; *d* sable compact; *e* argile éolienne; *f* sable et cailloutis, avec strates argileux; *g* limon argileux-aréneux d'une couleur verte; *h* gros graviers chelléens; *i* marnes tertiaires.

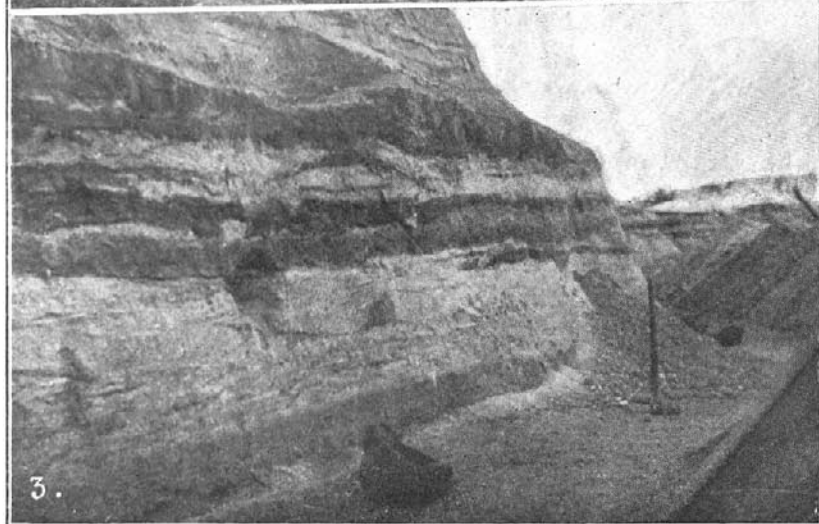
1-3, 4-5 = $\frac{2}{3}$, 6 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle.



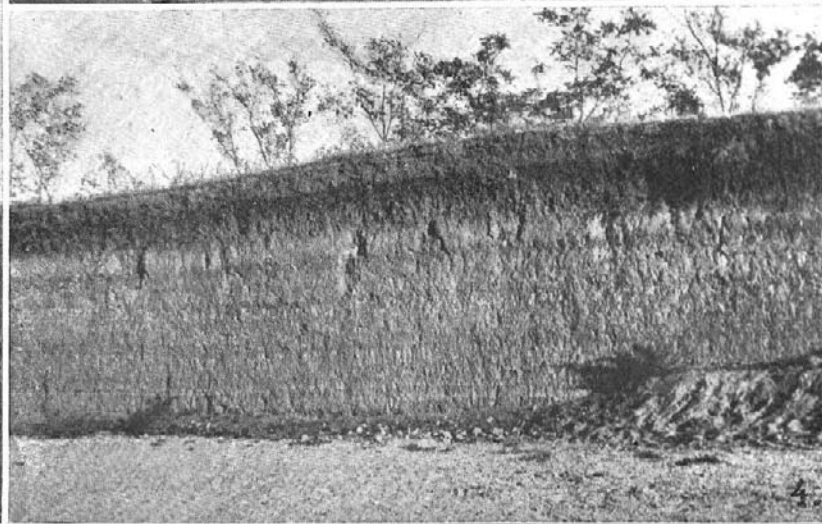
1.



2.

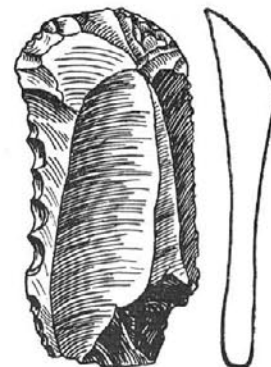
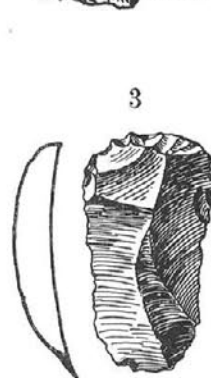
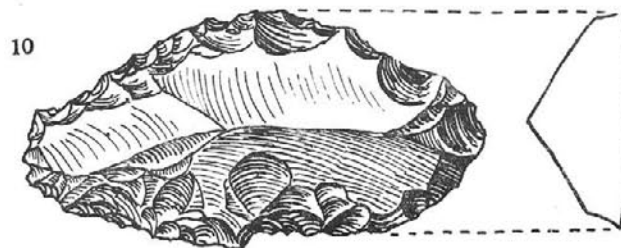
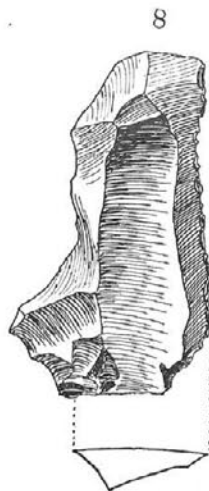
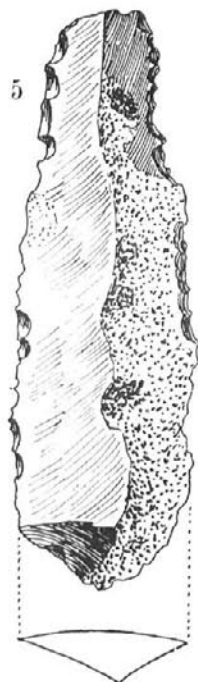
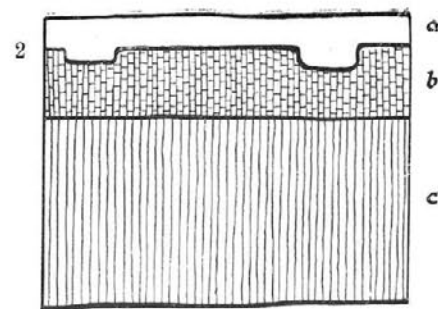
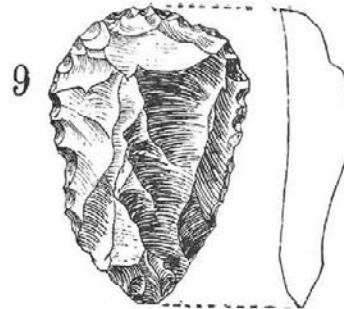
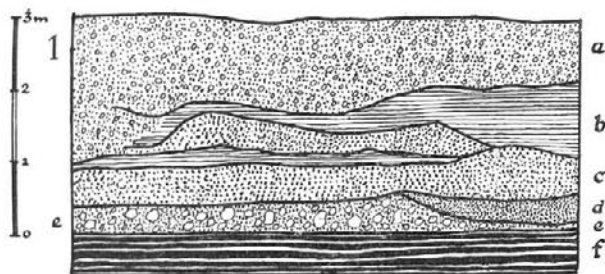


3.



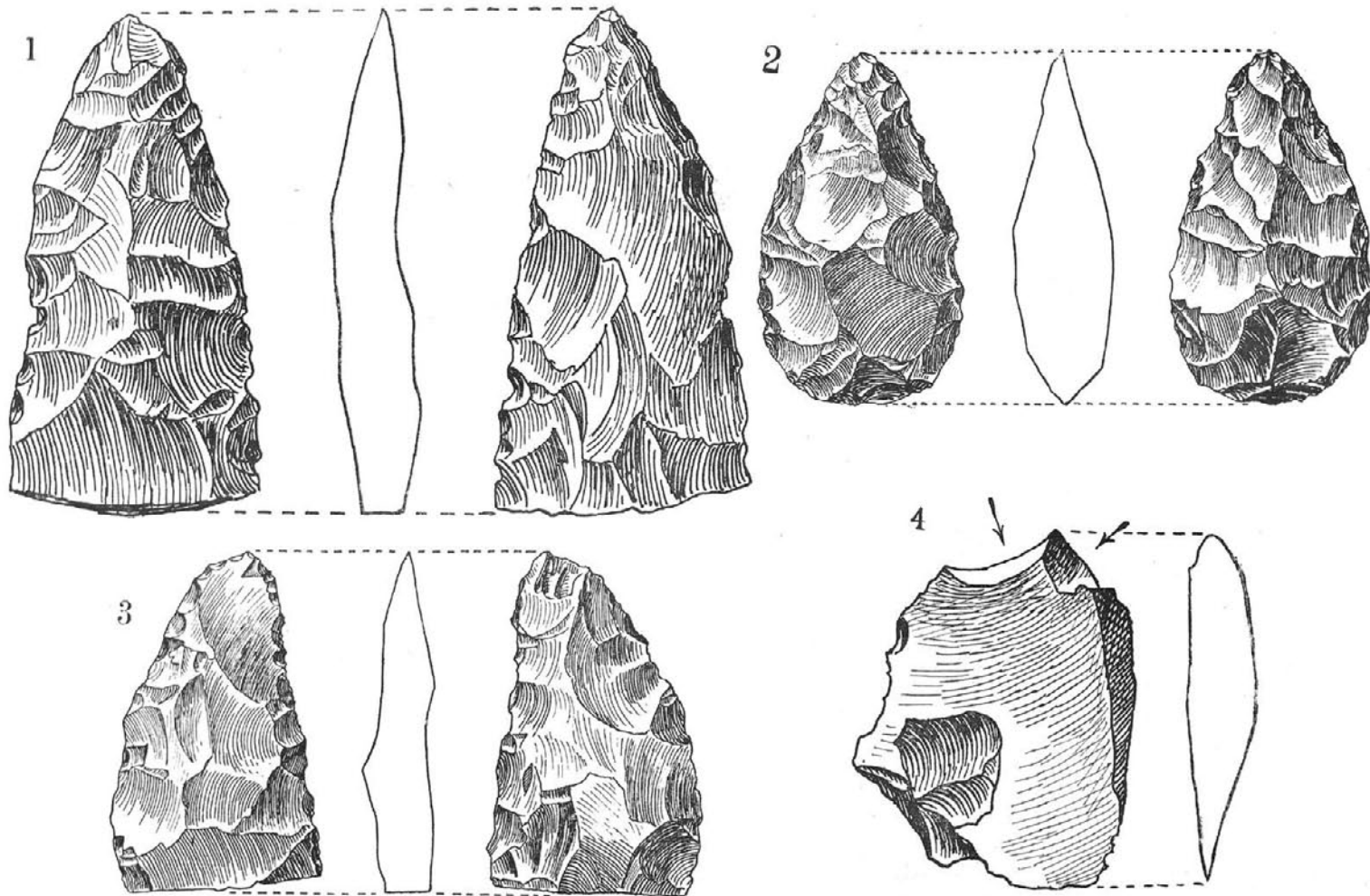
4.

Gisement paléolithique de El Sotillo: 1. Vue du gisement (photographie prise des bords du Manzanares). — 2. Détails d'une des coupes (en haut: cailloutis moustériens; au centre: sables blancs précapsiens; à la base: graviers chelléens). — 3. Détails d'une des coupes (en haut: deux couches obscures de limon argileux-aréneux vert («tierra de fundición»); au milieu: sables blancs précapsiens; à la base: sables compacts («de miga»). — 4. Coupes de limon argileux-aréneux éolien («tierra blanca»).

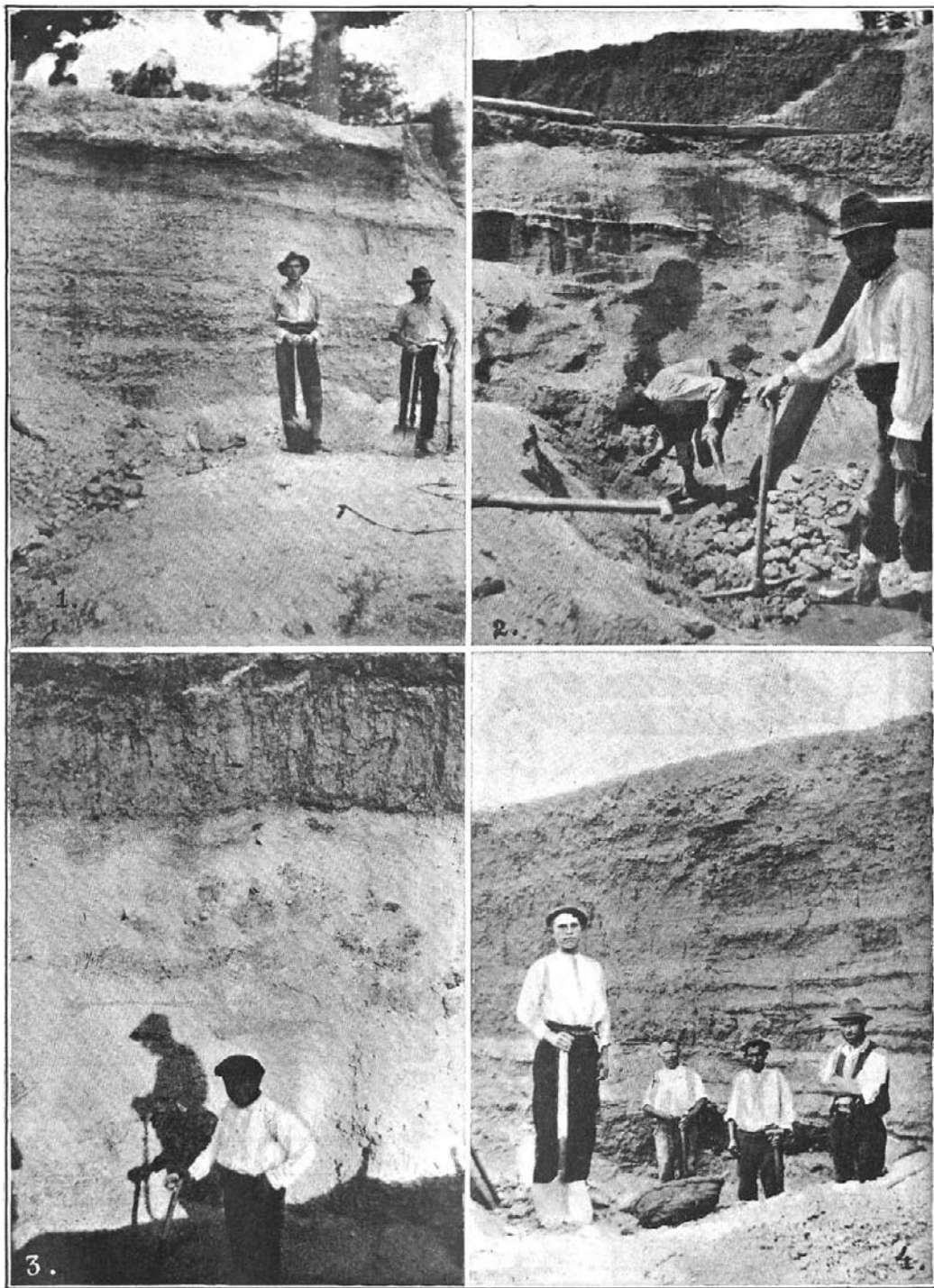


Gisement de El Sotillo: 1. Coupe de la sablière (*a* cailloutis moustériens; *b* limon argileux-aréneux vert de l'Acheuléen; *c* sables blancs précapsiens; *d* sables compacts; *e* graviers chelléens; *f* marnes tertiaires. — 2. Coupe de la muraille argileuse (*a* terre végétale et fonds de cabane néolithiques; *b* argiles de décalcification; *c* limon argileux-aréneux éolien (même échelle que le n.º 1). — 3 et 4. Grattoirs précapsiens. — 5 à 8. Lames précapsiennes. — 9. Grattoir moustérien. 10. — Racloir moustérien.

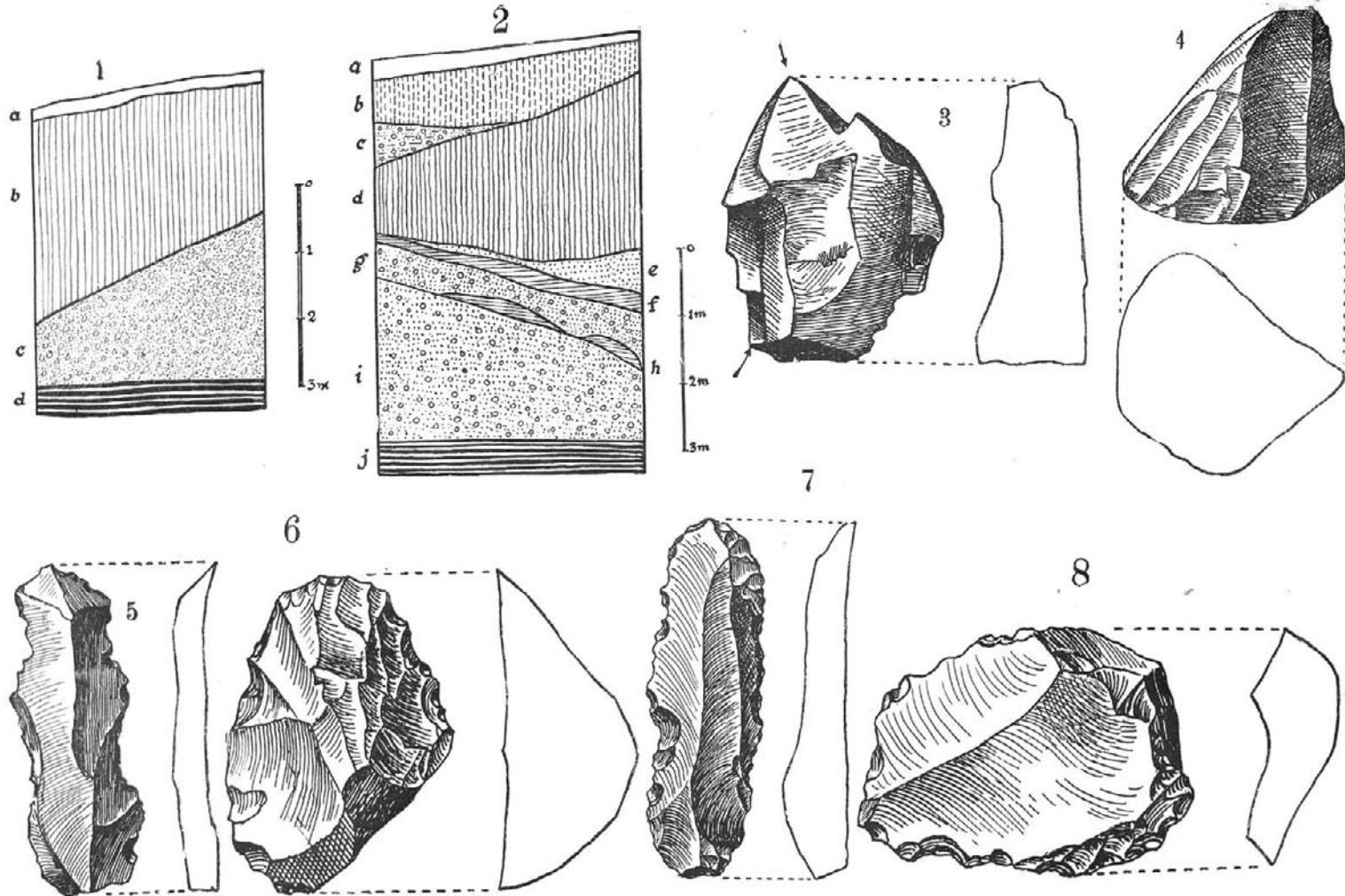
3 à 10 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



Gisement de El Sotillo: 1 et 3. Pointes ténuifoliées s'baïkiennes. — 2. Coup de poing moustérien. — 4. Burin moustérien.
1 et 4 = $\frac{1}{1}$, 2 et 3 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

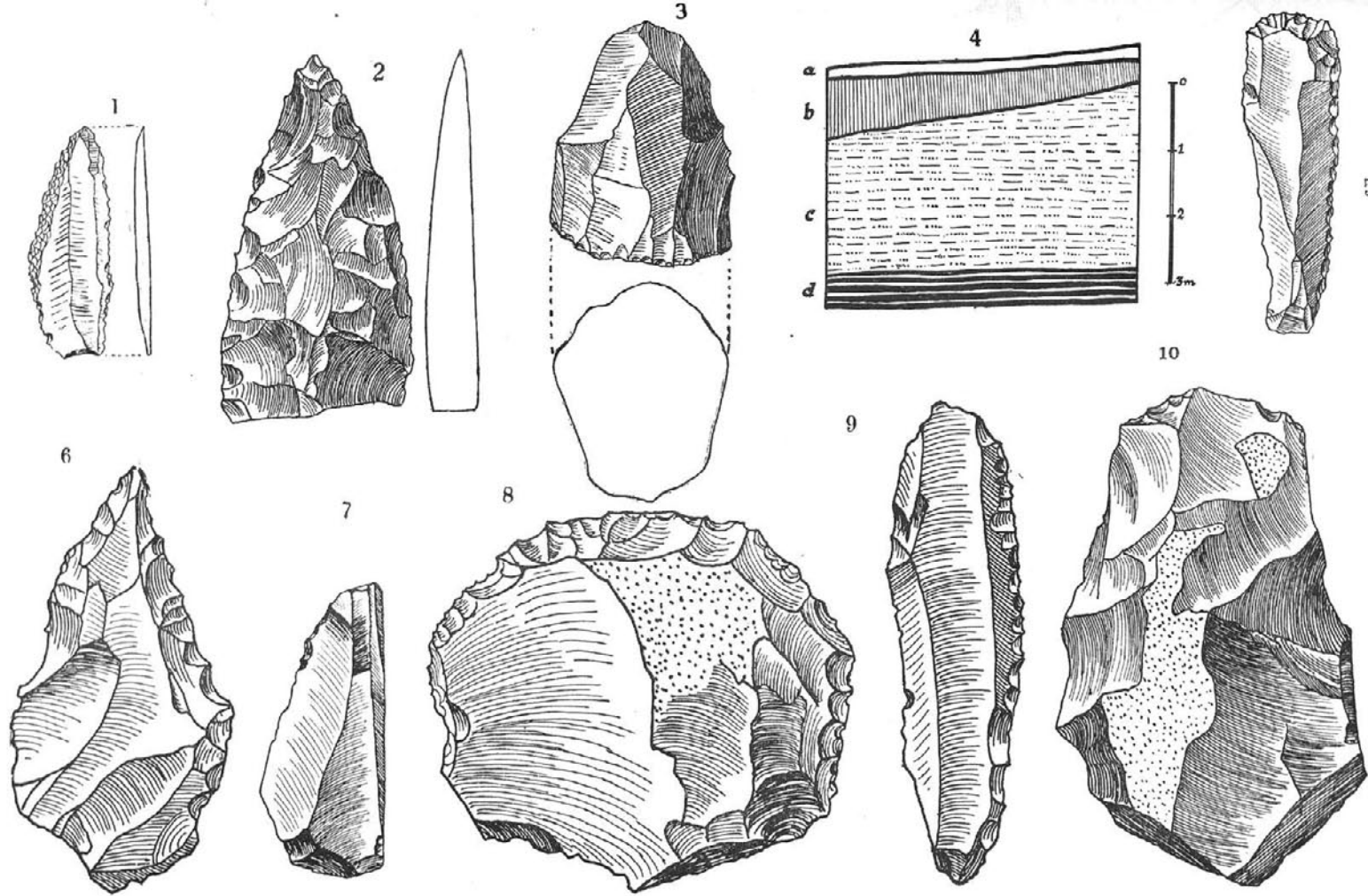


1. Vue du gisement paléolithique de La Parra (cailloutis moustériens). — 2. Coupe de la sablière de El Huerto de D. Andrés (cailloutis moustériens, et au-dessus: limon-argileux éolien). — 3. Coupe du gisement de El Atajillo del Sastre (en haut, partie obscure: limon argileux-aréneux éolien; en bas, partie claire: sables et cailloutis moustériens). — 4. Coupe du limon rouge avec cailloutis, du gisement paléolithique de El Atajillo.



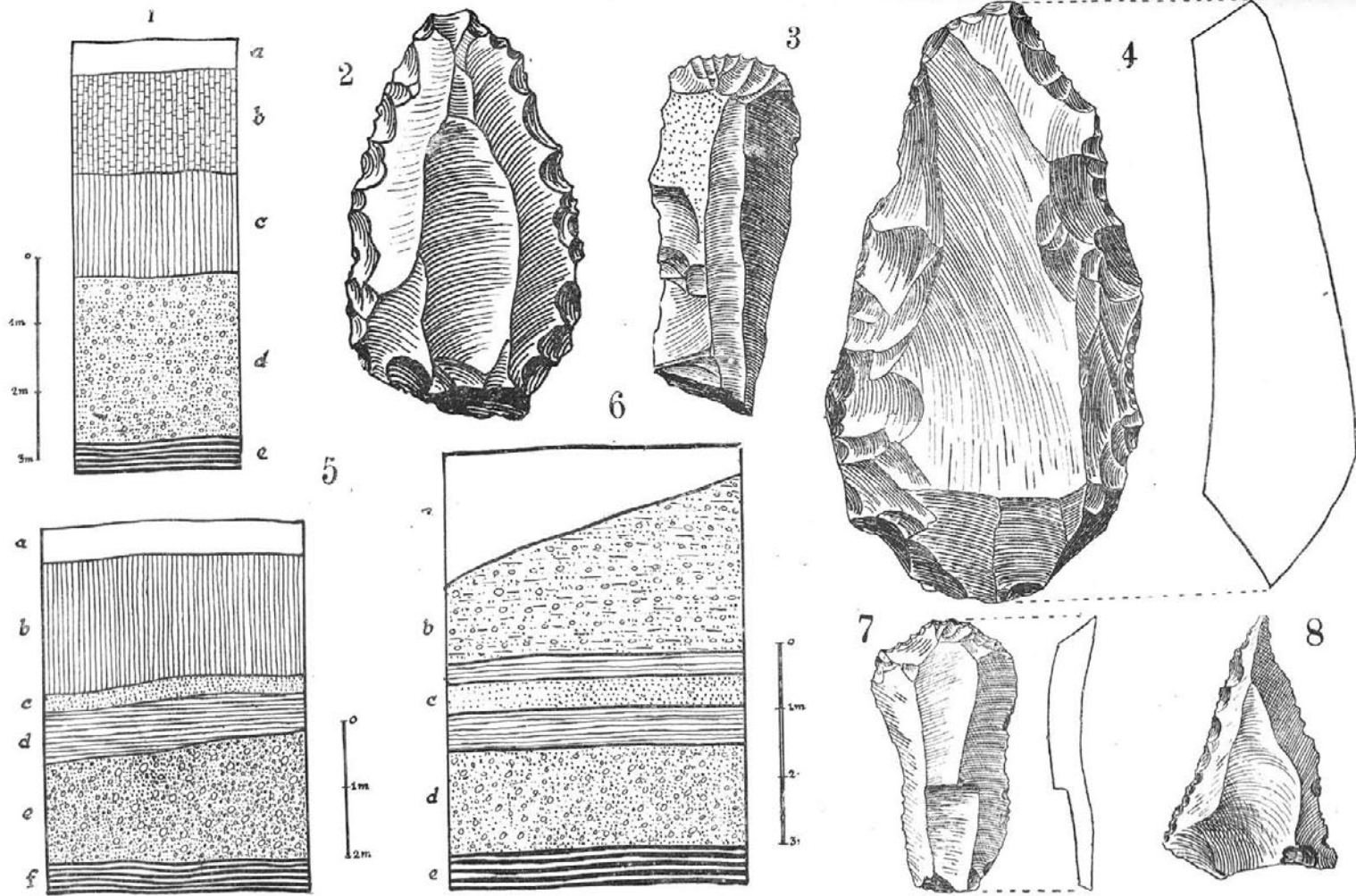
1. Coupe du gisement de El Huerto de D. Andrés (*a* terre végétale; *b* limon argileux-aréneux éolien; *c* cailloutis moustériens; *d* marnes tertiaires). — 2. Coupe du gisement de El Prado de Los Laneros (*a* terre végétale; *b* terres argileuses obscures; *c* limon rouge avec cailloutis; *d* limon argileux-aréneux éolien; *e* sables; *f* limon verdâtre; *g* cailloutis; *h* limon verdâtre; *i* cailloutis moustériens; *j* marnes tertiaires). — Huerto de D. Andrés: 3. Burin moustérien. — 4. Rabot. — 5. Lame. — El Sotillo: 6. Grattoir du Moustérien ibero-mauritanien. — 7. Lame. — 8. Racloir.

3 et 8 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



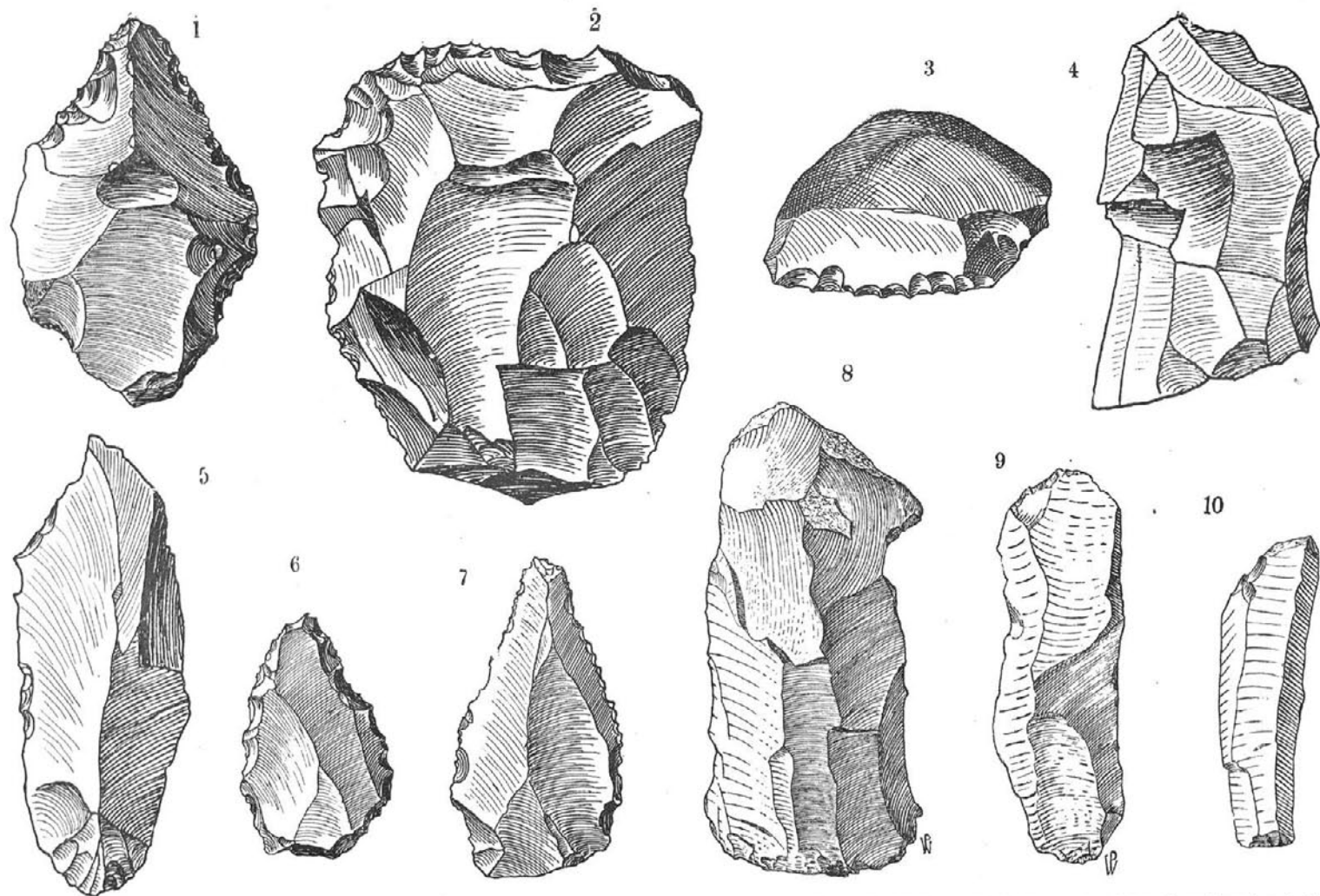
Prado de Los Laneros: 1. Lame moustérienne avec dos retouché. — 2. Pointe s'baïkienne. — 3. Rabot aurignacien. — Sablière de la Plaza del Bonifa: 4. Coupe (a terre végétale; b limon éolien; c sables rouges moustériens; d marnes tertiaires). — Prado de Los Laneros: 5. Grattoir sur lame. — 6. Pointe. — 7. Burin. — 8. Grattoir. — 9. Lame. — 10. Coup de poing. Tous ces outils appartiennent au Moustérien supérieur de types petits,

1 et 3, 5, 7 et 10 = $\frac{2}{3}$; 6, 8 et 9 = $\frac{1}{4}$ de leur grandeur naturelle.

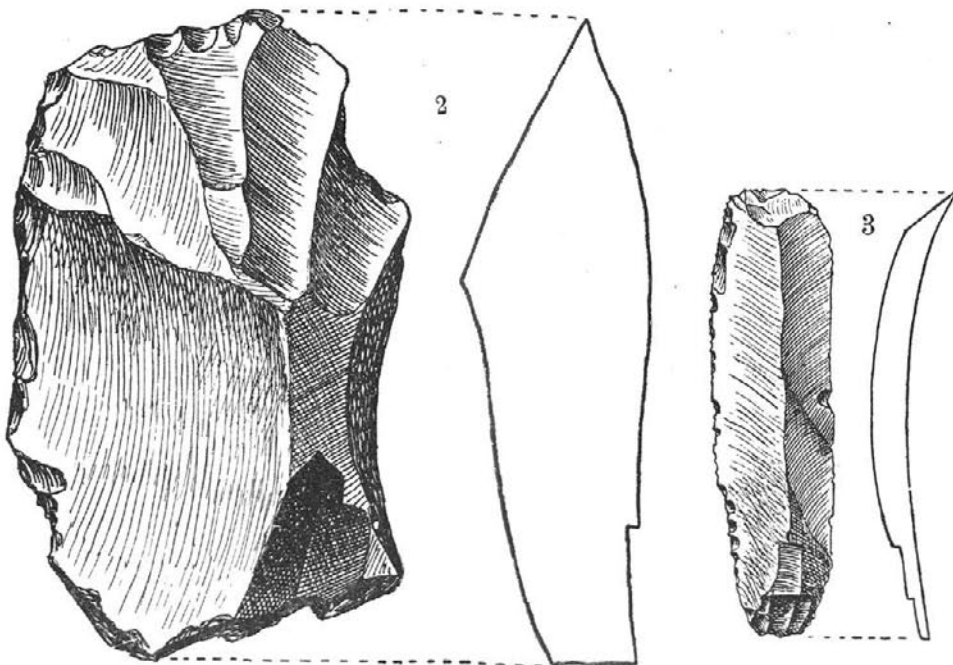
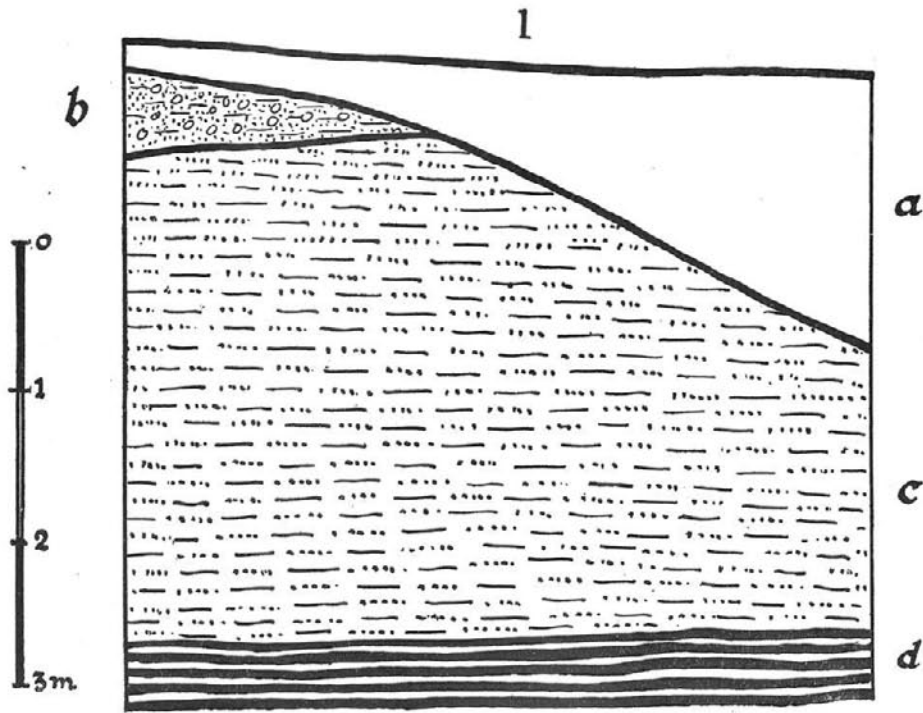


1. Coupe du gisement paléolithique de El Atajillo del Sastre (*a* terres modernes; *b* limons éoliens; *c* limons verts; *d* sables et graviers; *e* marnes tertiaires). — 2. Pointe moustérienne de El Atajillo del Sastre. — 3. Grattoir aurignacien de El Atajillo. — 4. Coup de poing de la sablière de la Plaza del Bonifa. — 5. Coupe du gisement de El Atajillo en 1920-21 (*a* terres modernes; *b* limon éolien; *c* sables rosés; *d* limon vert; *e* cailloutis; *f* marnes tertiaires). — 6. Le même gisement en 1921-22 (*a* terres modernes; *b* limon rouge avec cailloutis aurignaciens; *c* limon vert; *d* sables et cailloutis moustérien; *e* marnes tertiaires). — 7. Grattoir moustérien de El Atajillo del Sastre. — 8. Pointe moustérienne de El Atajillo.

2 = $\frac{1}{4}$; 3, 4, 7 et 8 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



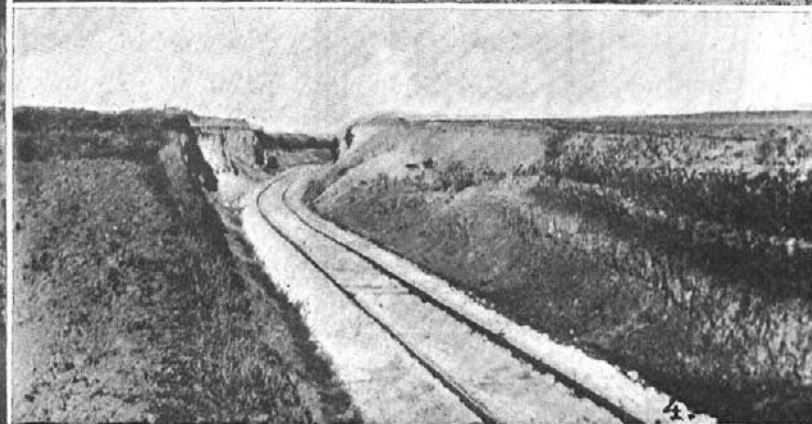
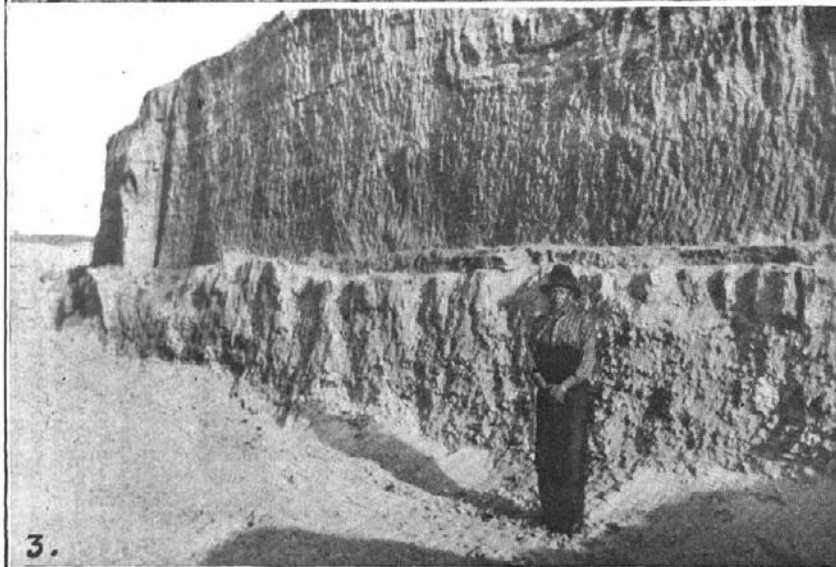
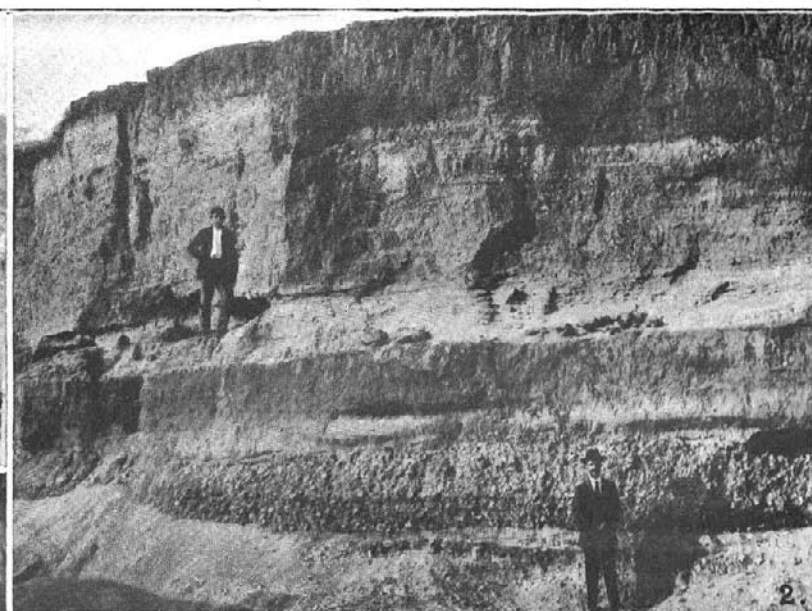
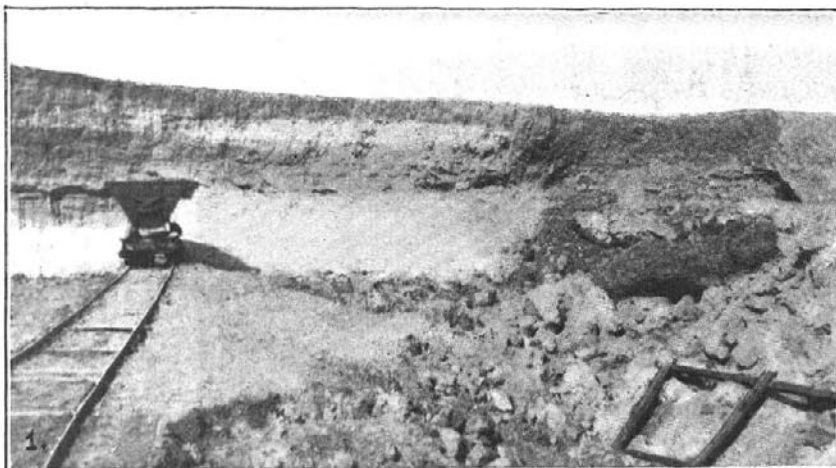
1. Pointe moustérienne de El Atajillo. — 2. Eclat aurignacien de El Atajillo. 3. Racloir moustérien de El Tejar del Sastre. — 4. Grattoir aurignacien de El Atajillo. — 5. Lame aurignacienne de El Atajillo — 6. Pointe moustérienne de El Tejar del Portazgo — 7. Id. du gisement de López Cañamero. — 8. Grattoir aurignacien de El Tejar del Portazgo. — 9 et 10. Lames aurignaciennes de El Tejar del Portazgo.
1 à 3 = $\frac{2}{3}$; 4 et 5 = $\frac{1}{2}$; 7 à 10 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



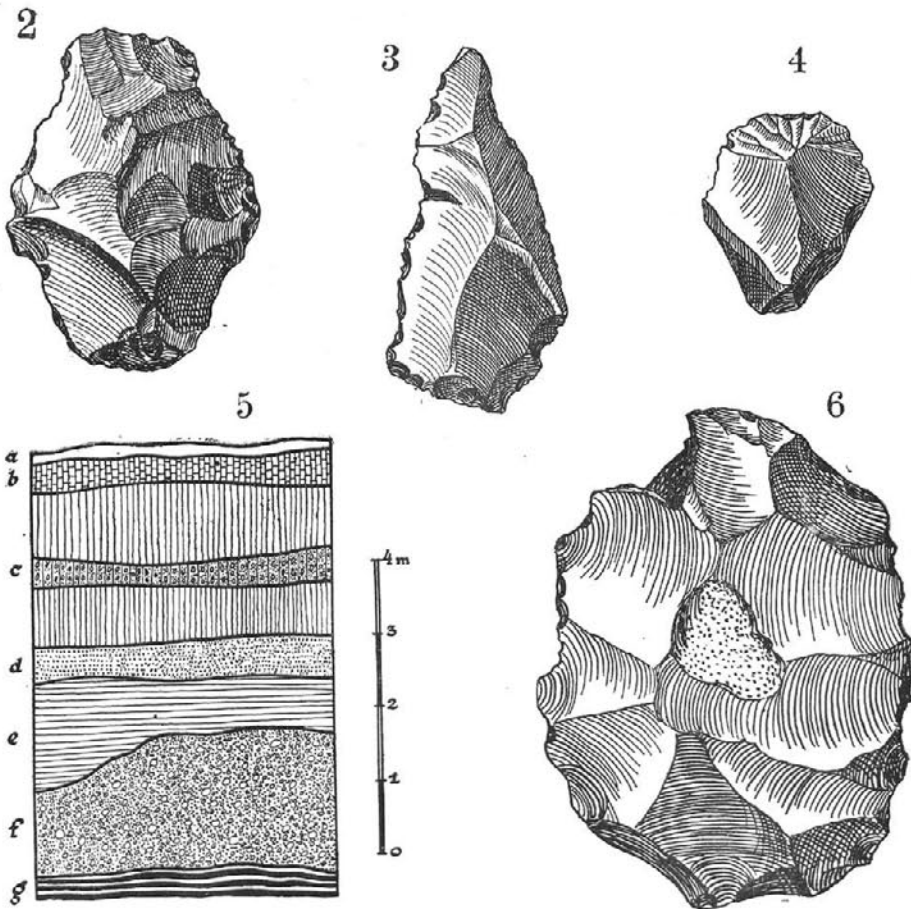
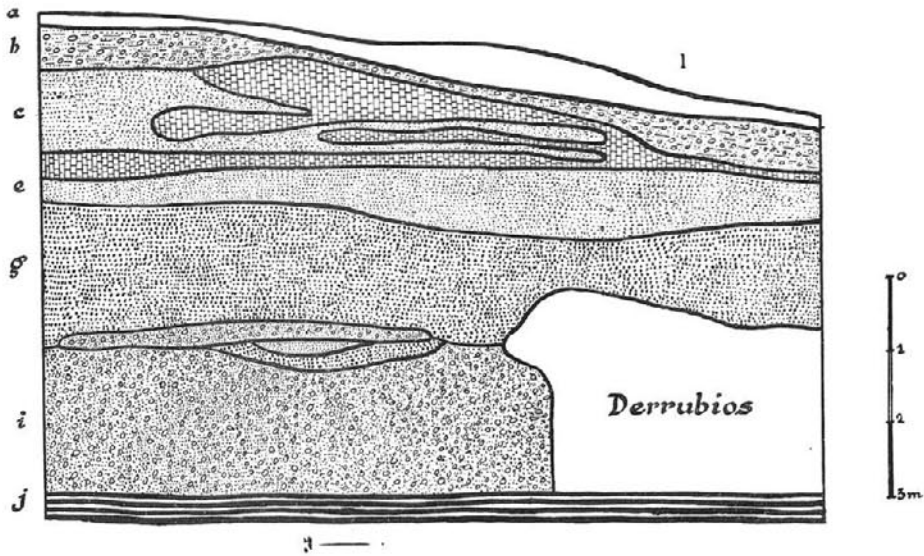
Gisement de López Cañamero: 1. Coupe du gisement (*a* terre végétale et affouillements modernes; *b* limon rouge avec cailloutis aurignaciens; *c* sables rouges moustériens; *d* marnes tertiaires).

2. Coup de poing chelléen. — 3. Lame aurignacienne.

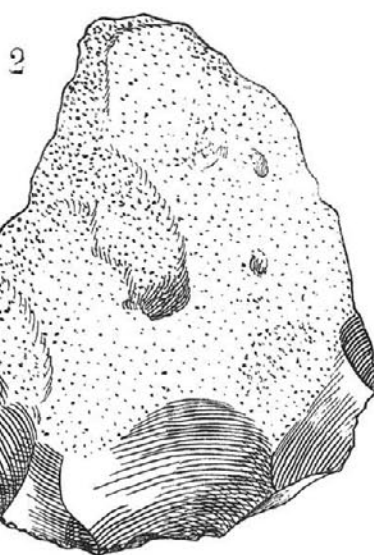
2 et 3 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



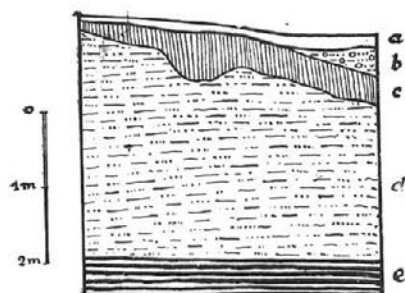
1. Vue de El Tejar del Portazgo. — 2. Coupe de la sablière de El Portazgo (en haut partie obscure: terre végétale et argiles de décalcification; partie claire: limon argileux-aréneux éolien; au bas de la figure supérieure: sables; au centre: limon argileux-aréneux vert; en bas: cailloutis moustériens — 3. Détail d'une des coupes de la Casa del Moreno (en haut: limon argileux-aréneux vert; en bas: sables et cailloutis moustériens). — 4. Vue de la troisième tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecas.



1. Coupe de la Tuilerie de El Portazgo (*a* terre végétale; *b* limon rouge avec cailloutis aurignaciens; *c* argiles obscures de décalcification et sables; *d* sables rouges; *e* sables rosés; *f* cailloutis moustériens; *g* marnes tertiaires). — 2. Coup de poing du Moustérien final (tuilerie de El Portazgo). — 3. Pointe. — 4. Grattoir. Tous deux du Moustérien final (tuilerie de El Portazgo). 5. Coupe de la sablière de El Portazgo (*a* terre végétale; *b* argiles de décalcification; *c* limons éoliens avec strates intermédiaires de cailloutis; *d* sables rouges; *e* limon vert; *f* cailloutis moustériens; *g* marnes tertiaires). — 6. Coup de poing acheuléen de la tuilerie de El Portazgo. 2 à 4 et 6 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



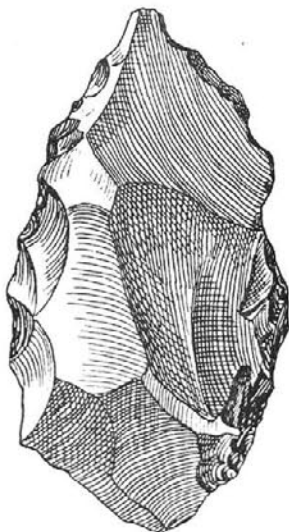
3



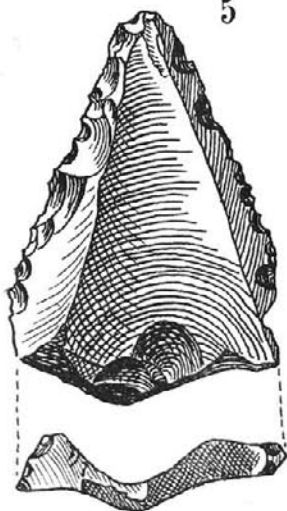
4



6



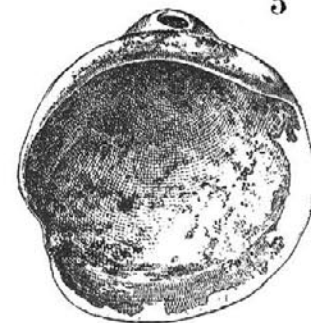
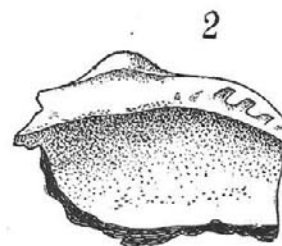
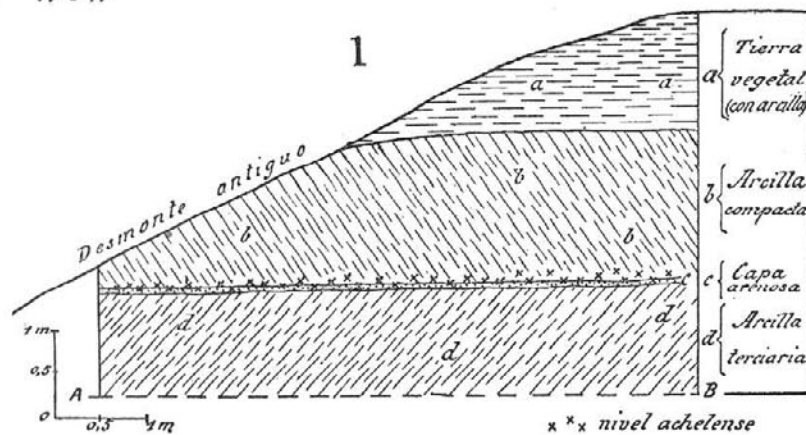
5



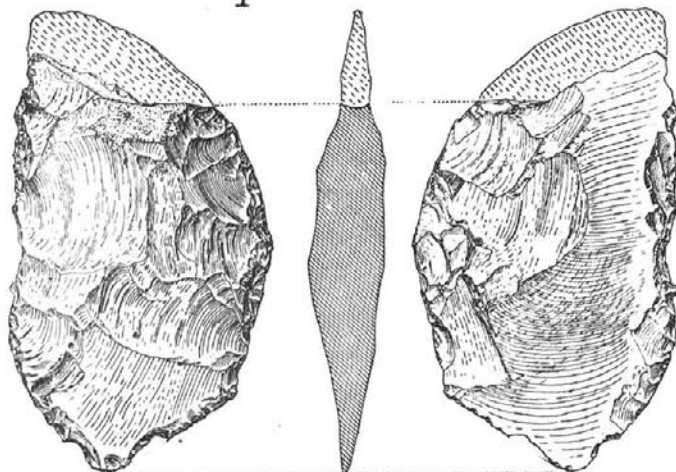
7



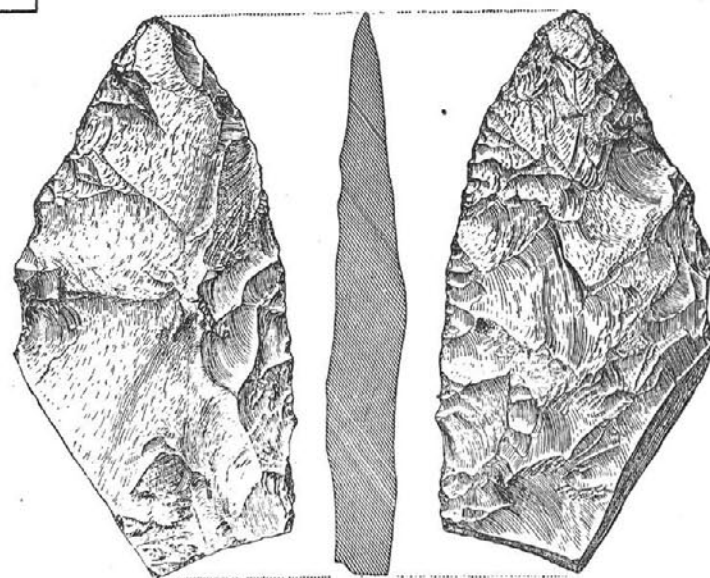
1. Coup de poing chelléen de la tuilerie de El Portazgo. — 2. Id. de la sablière du même nom.
3. Coupe du gisement de la Fuente de la Bruja (*a* terre végétale; *b* limon rouge avec cailloutis;
c limon éolien; *d* sables rouges; *e* marnes tertiaires). — 4. Coup de poing moustérien de la Fuente de
la Bruja. — 5. Pointe. — 6. Coup de poing. Tous deux du Moustérien (sablière de El Portazgo).
7. Nucléus du Paléolithique supérieure (Fuente de la Bruja).
1 = $\frac{1}{2}$; 2, 6 et 7 = $\frac{2}{3}$; 5 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle.



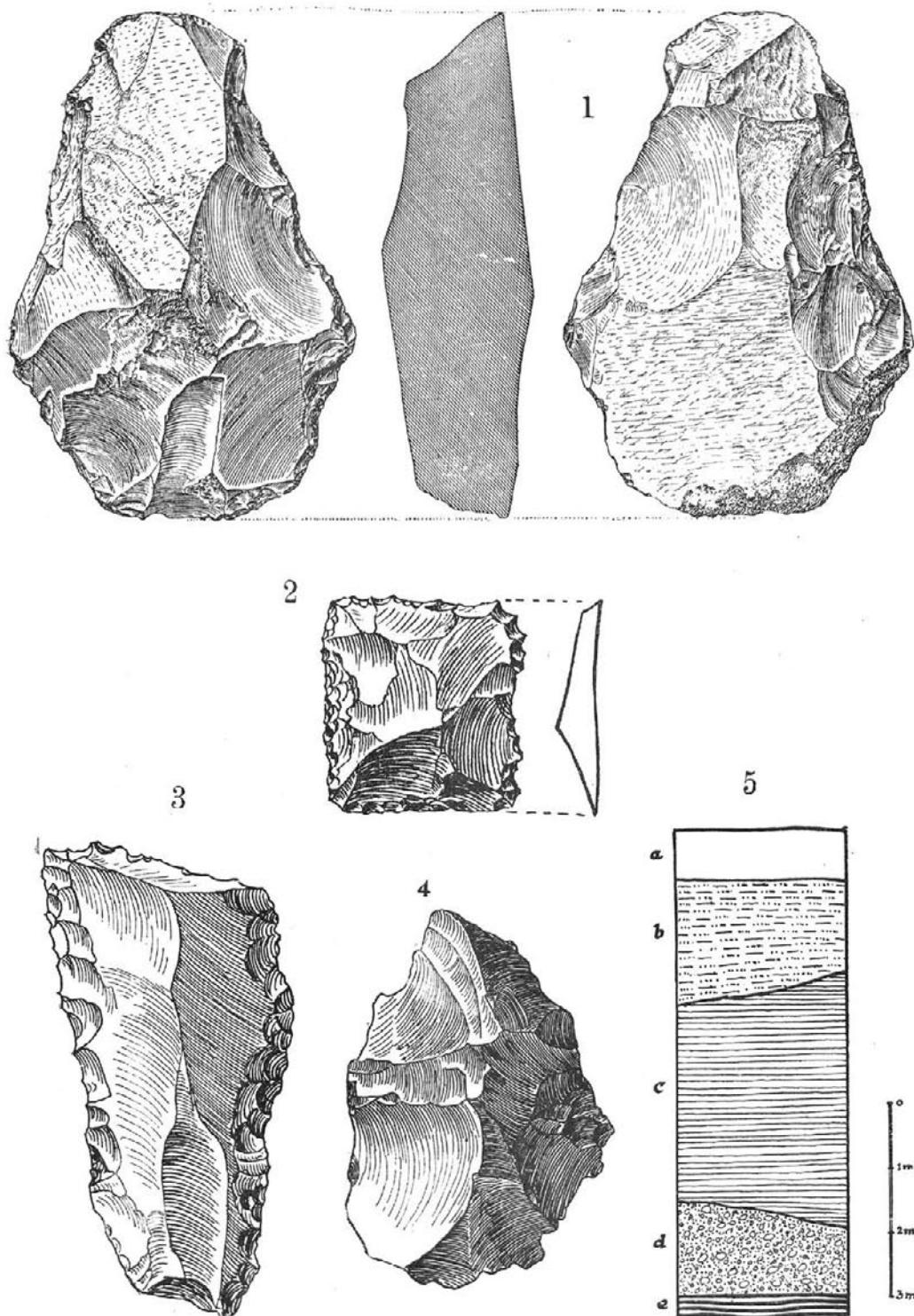
4



5

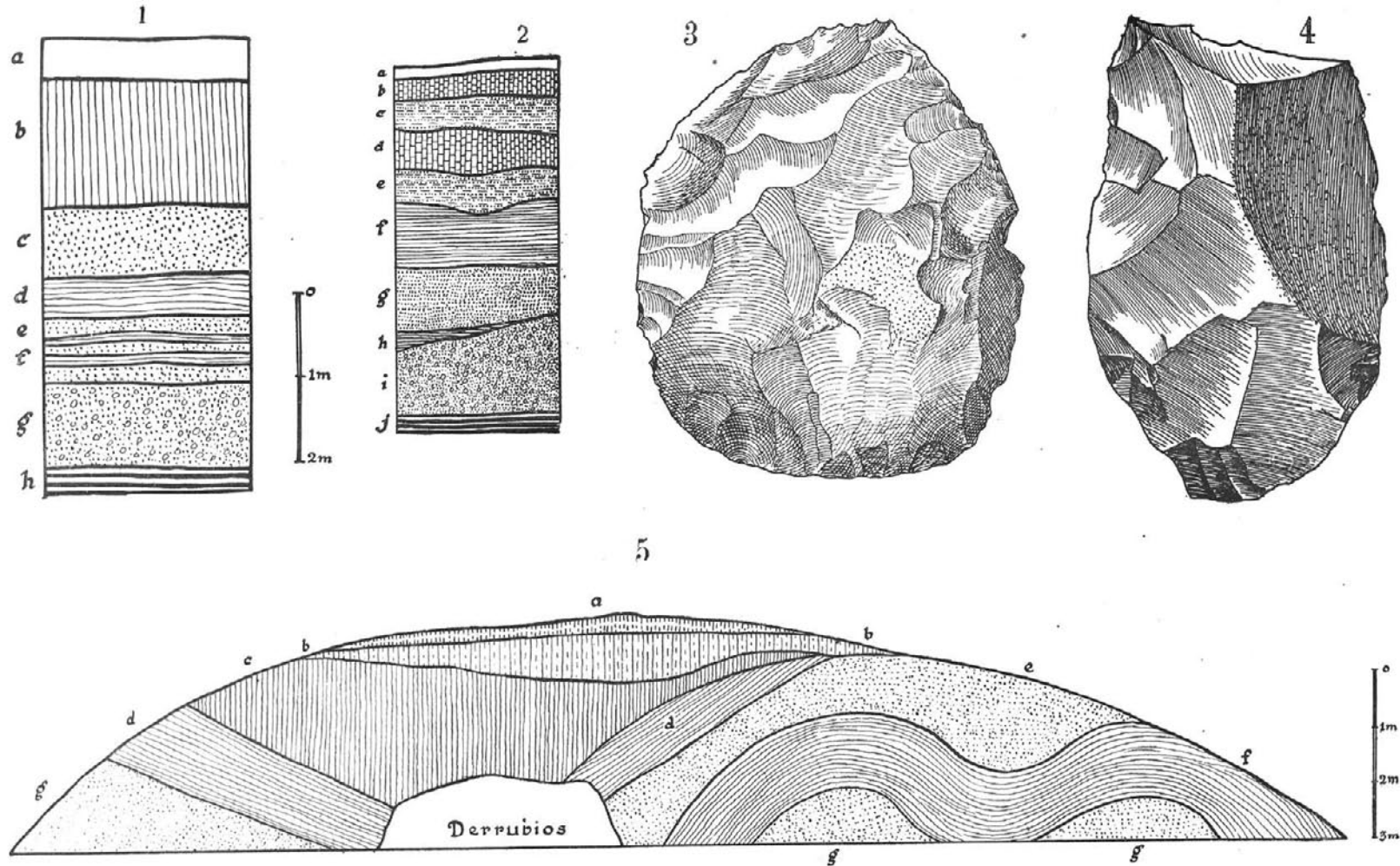


1. Coupe du gisement de la gare de Las Delicias, selon H. Obermaier et P. Wernert. — 2. Valve de *Pectunculus* de la tranchée de Las Delicias. — 3. Valve de la Costanilla de la Veterinaria, selon J. Vilanova. — 4 et 5. Pointes ténui-foliées s'baikiennes de la gare de Las Delicias.
2 et 5 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.



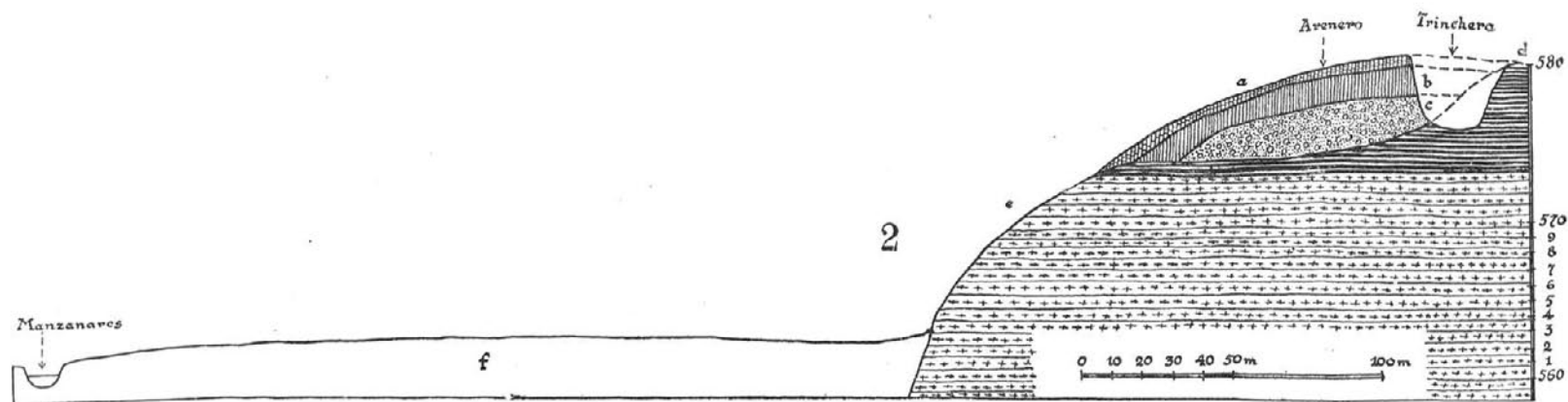
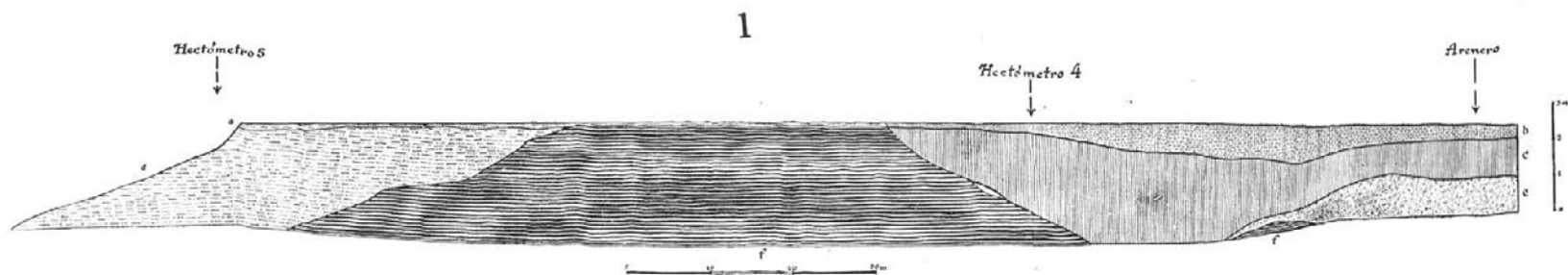
1. Coup de poing grossier moustérien du gisement de la gare de Las Delicias. — 2. Grattoir moustérien de la Casa del Moreno. — 3. Racloir moustérien de la Casa del Moreno. — 4. Coup de poing moustérien de la tranchée de Las Delicias. — 5. Coupe du gisement de la Casa del Moreno (a terre végétale; b sables rouges; c limon vert; d cailloutis moustériens; e marnes tertiaires).

1 = $\frac{2}{3}$; 2 et 3 = $\frac{1}{1}$; 4 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle.

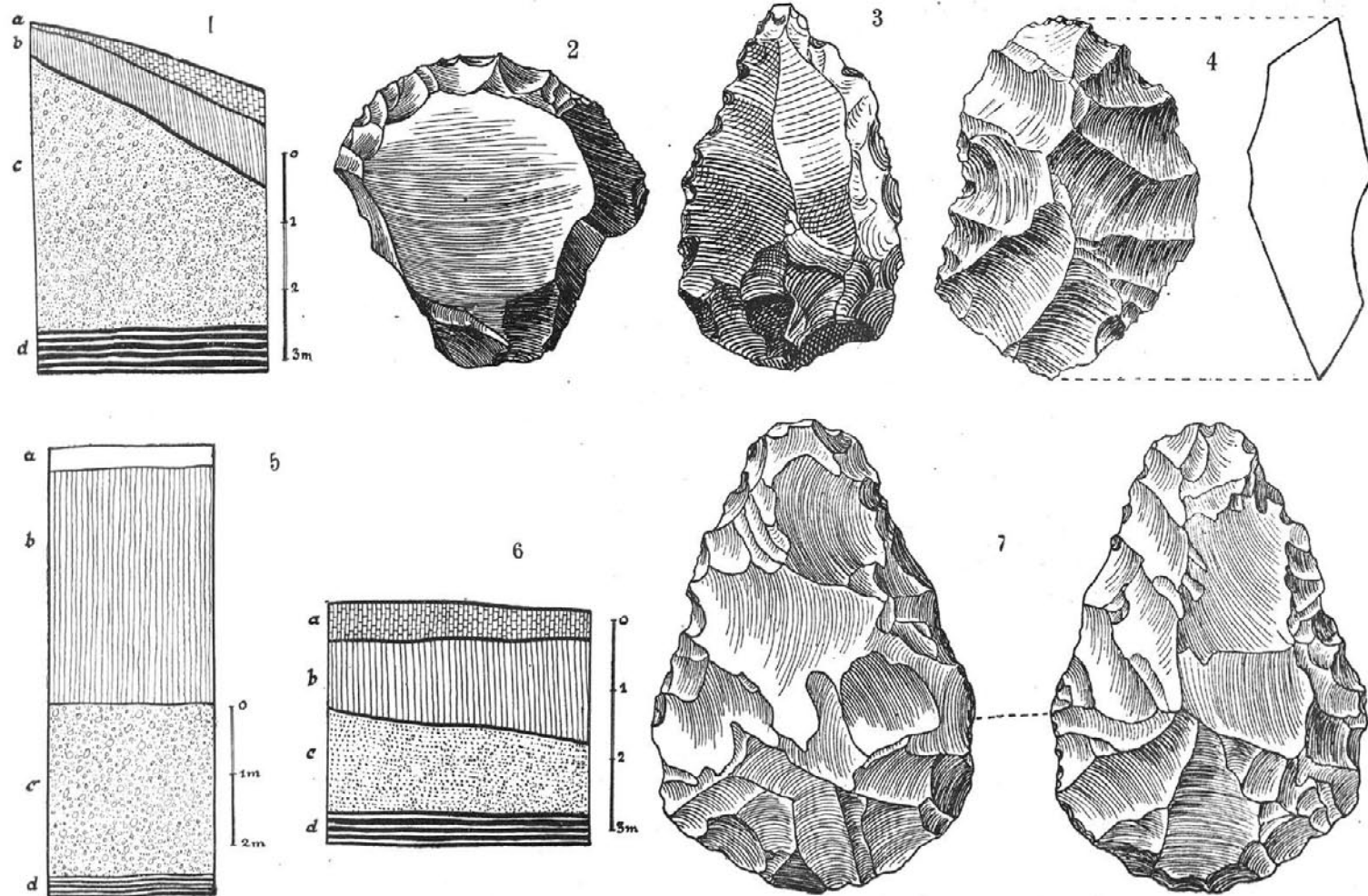


1. Coupe de Los Pozos de Feito: *a* terre végétale; *b* limon éolien; *c* sable fin calcaire; *d* limon vert; *e* gros sable avec petits strates de limon vert; *g* graviers; *h* marnes tertiaires.
 2. Coupe de la tuilerie de El Sastre: *a* terre végétale; *b* argile grise; *c* argile aréneuse; *d* argile grise; *e* argile aréneuse grise; *f* limon vert; *g* sables; *h* limon vert; *i* cailloutis; *j* marnes moustériennes (même échelle que celle de la coupe numéro 3). — 3. Coup de poing moustérien de la Casa del Moreno. — 4. Coup de poing acheuléen de la gare de Villaverde Bajo. — 5. Coupe proche de la gare de Villaverde Bajo: *a* argile de décalcification; *b* limon obscure; *c* limon éolien; *d* limon verdâtre; *e* sables blancs; *f* marne verte; *g* sables blancs.

3 = $\frac{1}{2}$; 4 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

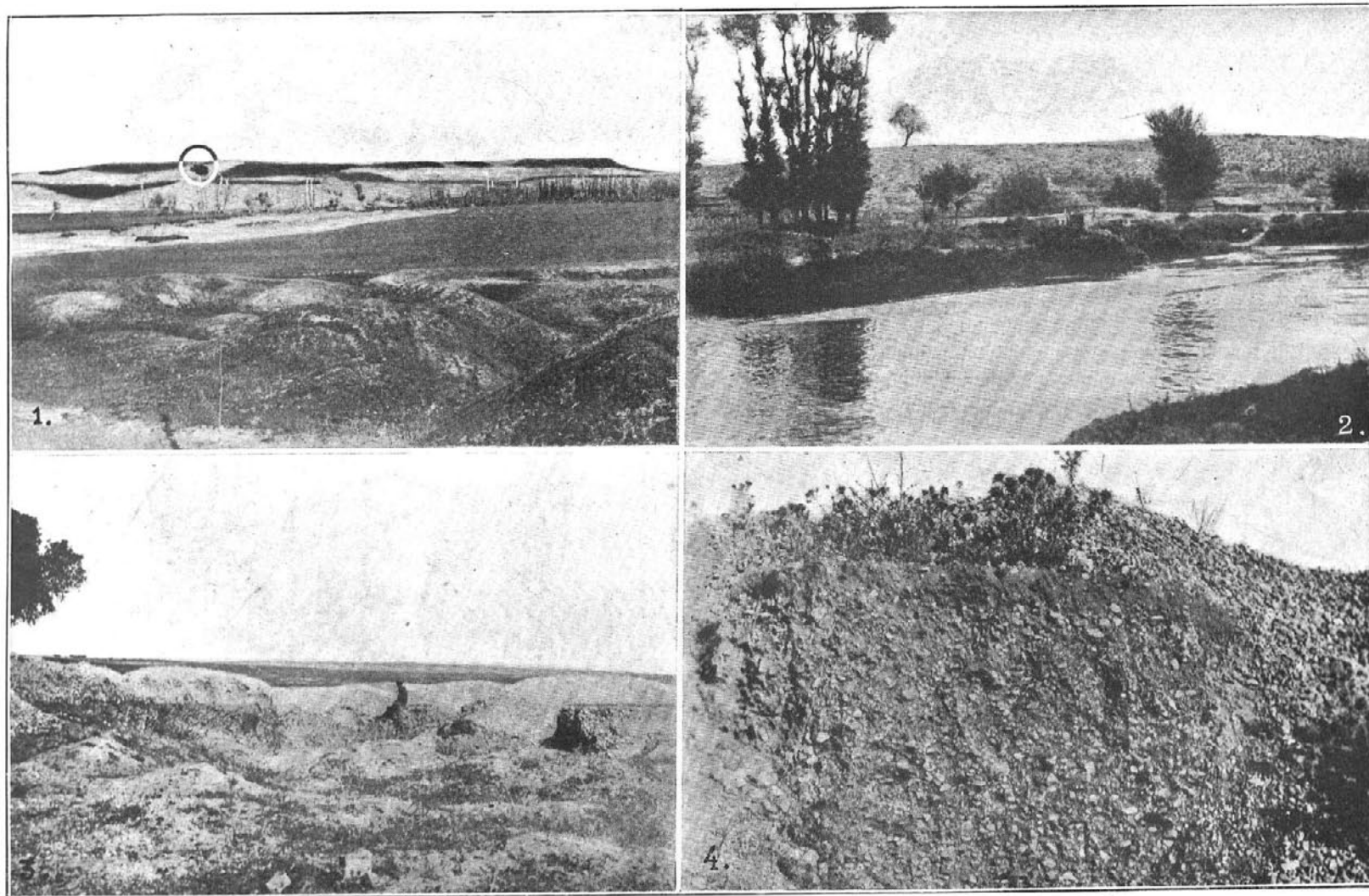


1. Coupe de la première tranchée de la ligne de fonction entre la gare de classement du Cerro Negro et celle de Vallecas: *a* argile aréneuse rougeâtre; *b* limons éoliens de décalcification; *c* limons verts; *d* sables rouges; *e* sables et cailloutis; *f* marnes tertiaires. — 2. Coupe entre la susdite tranchée et le Manzanares: *a* limons éoliens; *b* limons verts; *c* cailloux moustériens; *d* marnes verts tertiaires; *e* marnes gypseuses; *f* alluvions modernes.

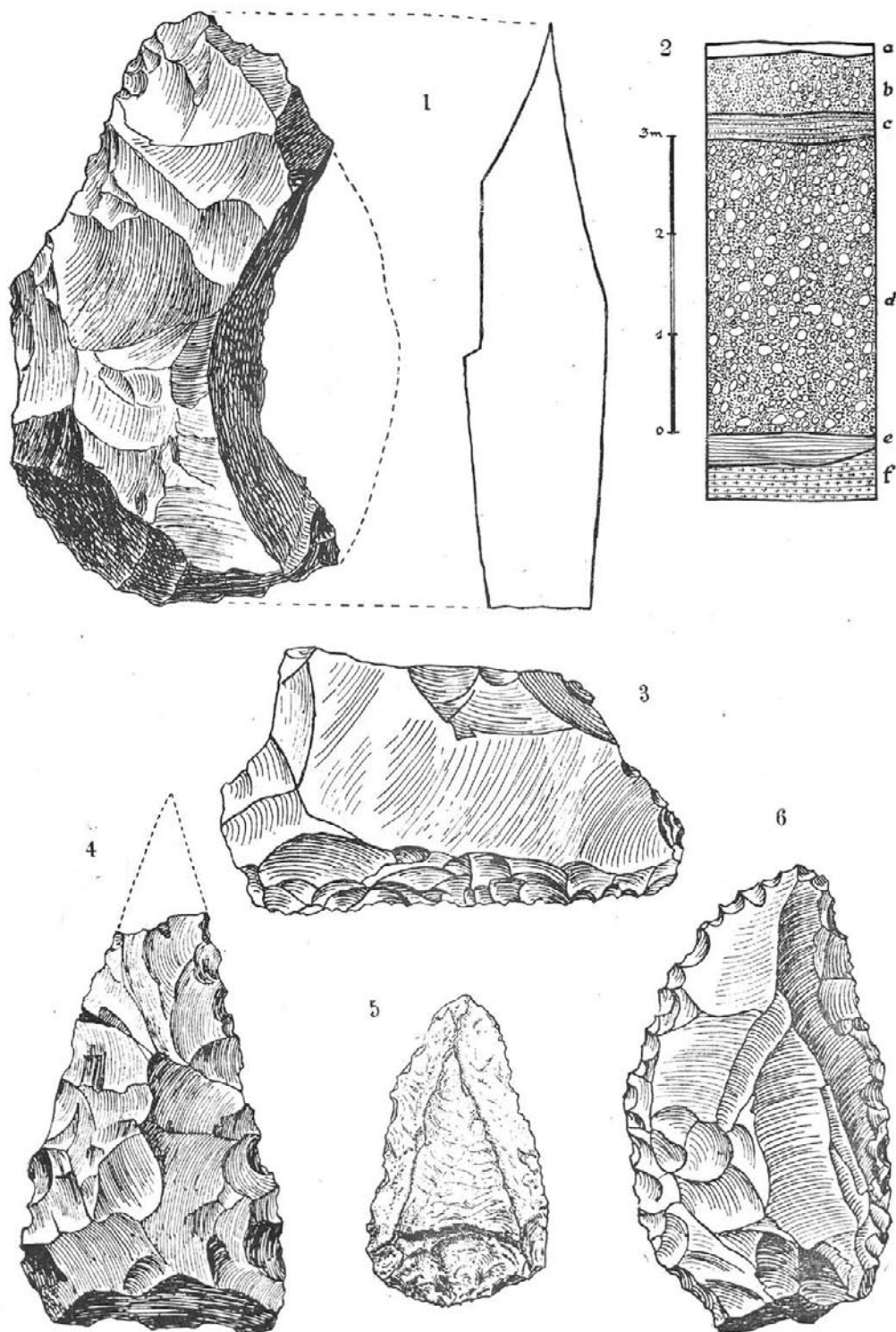


1. Coupe de la sablière du pont de Villaverde (*a* argiles de décalcification; *b* limons éoliens; *c* cailloutis moustériens; *d* marnes tertiaires). — 2. Grattoir moustérien de la susdite sablière. — 3. Pointe moustérienne de Los Pozos de Feito. — 4. Coup de poing moustérien de la sablière du chemin de Santa Catalina. — 5. Coupe du gisement de Santa Catalina (*a* terre végétale; *b* limons verts; *c* cailloutis moustériens; *d* marnes tertiaires). — 6. Coupe du gisement de Los Rosales (*a* argiles de décalcification; *b* limons éoliens; *c* sables; *d* marnes tertiaires). — 7. Coup de poing moustérien de El Almendro. — 8. Grattoir moustérien de la susdite sablière.

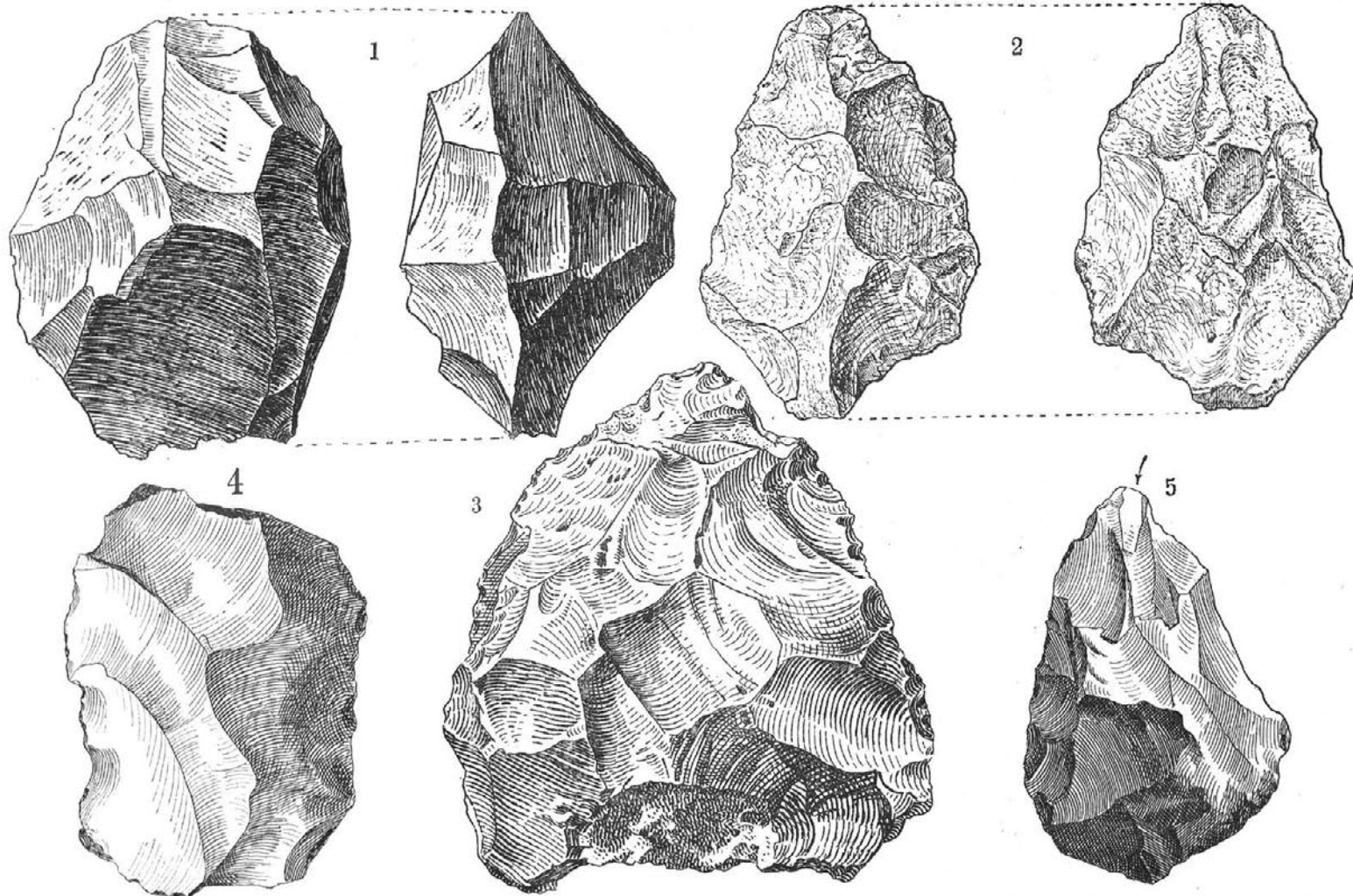
2, 4 et 7 = $\frac{2}{3}$; 3 = $\frac{1}{1}$ de leur grandeur naturelle.



Gisement paléolithique de El Almendro: **1.** Le gisement et les terrasses vus de la gare de Villaverde Bajo. — **2.** Le gisement vu de la rive droite du Manzanares. — **3.** Vue générale du gisement — **4.** Détail d'une des coupes.

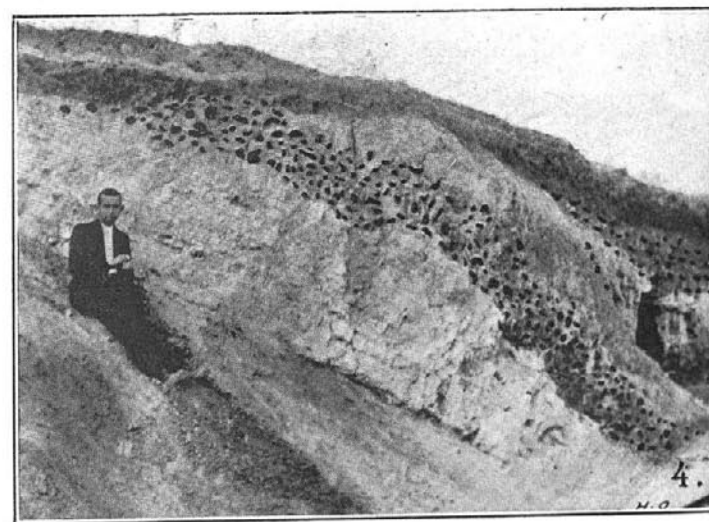
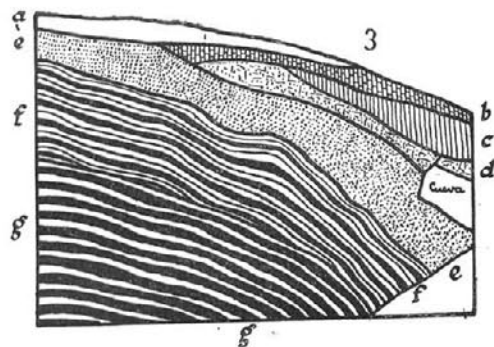
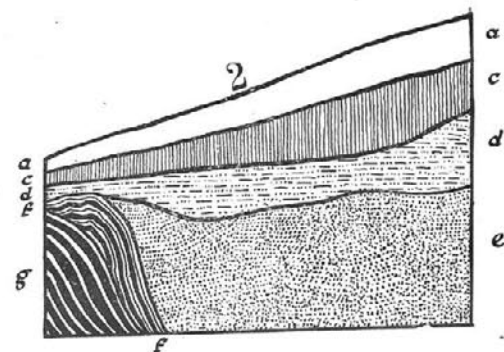
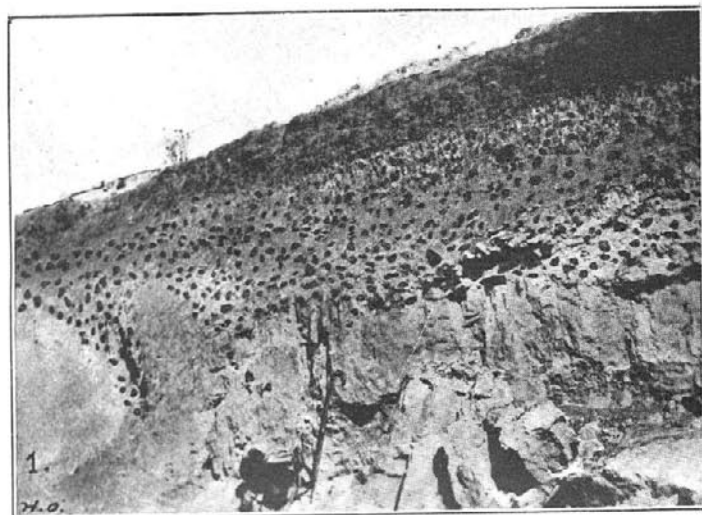


1. Coup de poing moustérien de la sablière du chemin de Santa Catalina. — 2. Coupe du gisement de El Almendro (a terre végétale; b graviers; c argiles; d graviers; e marnes tertiaires; f marnes gypseuses). 3. Racloir. — 4. Coup de poing. Tous deux du Moustérien (gisement de El Almendro). — 5. Pointe moustérienne de la Gavia. — 6. Pointe moustérienne de El Almendro.
1, 4 et 5 = $\frac{2}{3}$; 3 et 6 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle.



1. Nucléus discoïdal de la transition entre l'Acheuléen et le Moustérien (troisième tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecás). — 2. Coup de poing moustérien du chemin de Villaverde à Vallecás. — 3. Coup de poing du Moustérien final de la troisième tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecás. — 4 et 5. Éclat et ciseau-racloir de la transition entre l'Acheuléen et le Moustérien du même lieu.

1 à 3 = $\frac{2}{3}$; 4 et 5 = $\frac{1}{2}$ de leur grandeur naturelle.



Troisième tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecas: **1.** Vue de la pente Est. — **2.** Explication de cette pente (*a* terre végétale; *c* limon argileux-aréneux éolien; *d* marne blanche; *e* sables rouges; *f* marne blanche tertiaire; *g* marne verdâtre). — **3.** Explication de la fig. 4 (*a*, *c*-*g* représentent les mêmes niveaux que ceux de la fig. 2; *b* argiles de décalcification). — **4.** Petit anticlinal formé de strates tertiaires et quaternaires. Les points noirs représentent les paléolithes avant d'être extraits.

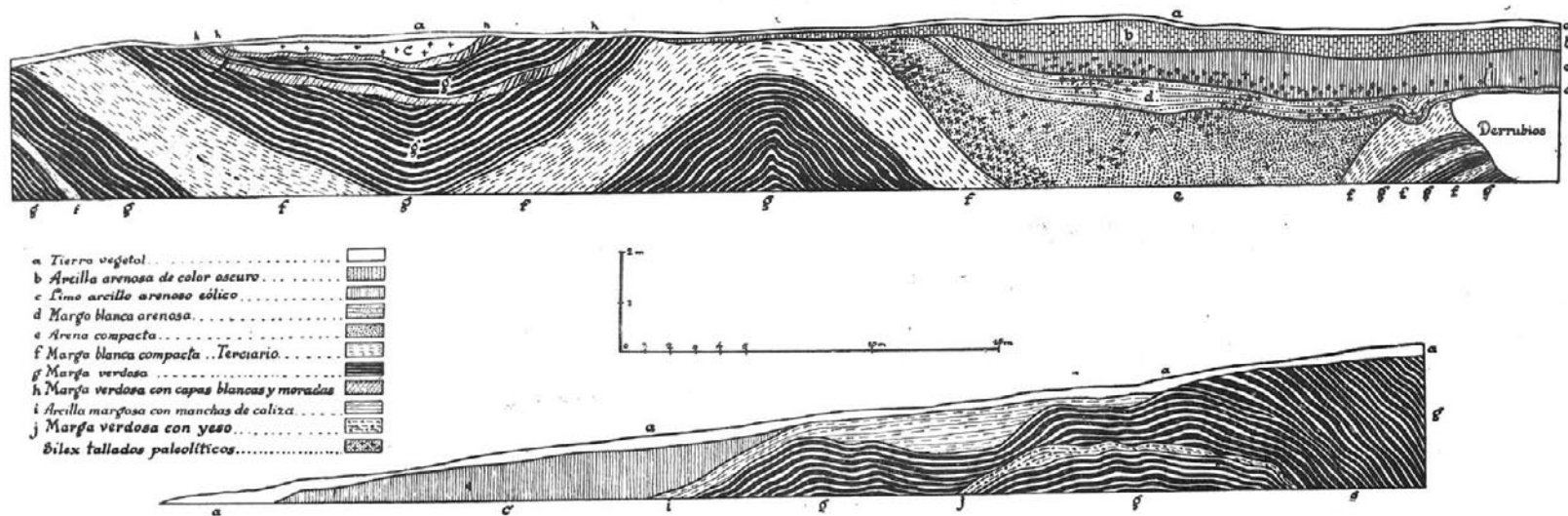
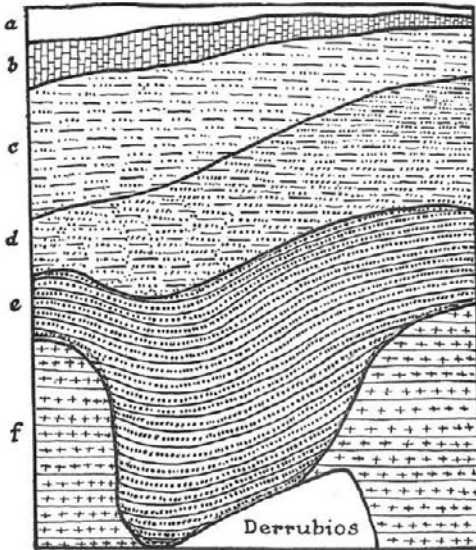
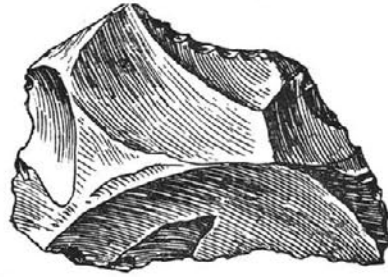


Schéma de la coupe Ouest de la troisième tranchée du chemin de fer des carrières de Vallecas: a terre végétale; b argile sablonneuse, foncée; c limon éolien, argileux sableux; d marne blanche sablonneuse; e sables compactes; f marnes blanches compactes (Tertiaire); g marne verdâtre; h marne verdâtre, estrates blanches et foncées; i argile marneuse avec taches calcaires; j marne verdâtre avec gypse; + silex taillés paléolithiques.

1



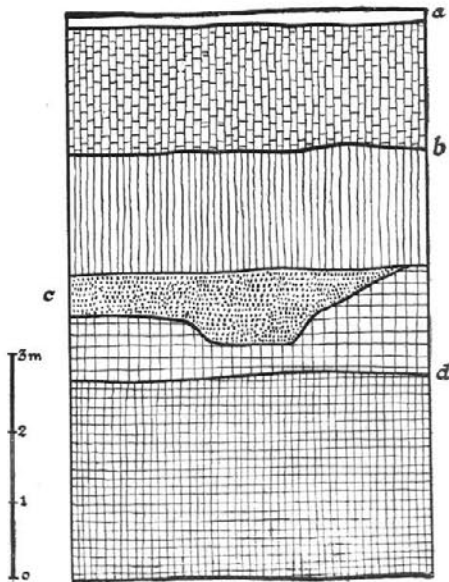
2



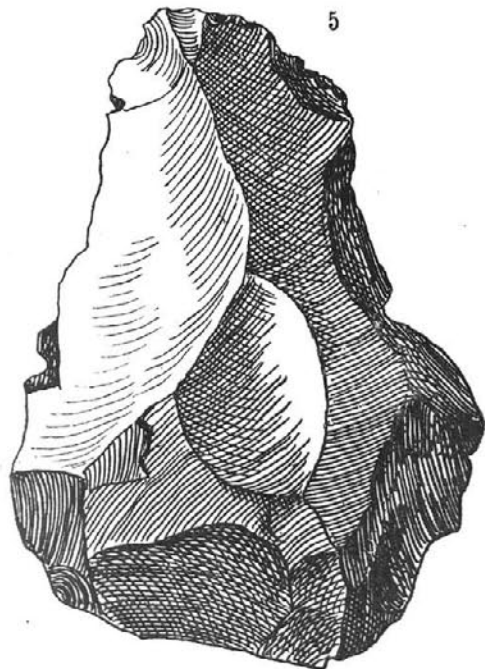
3



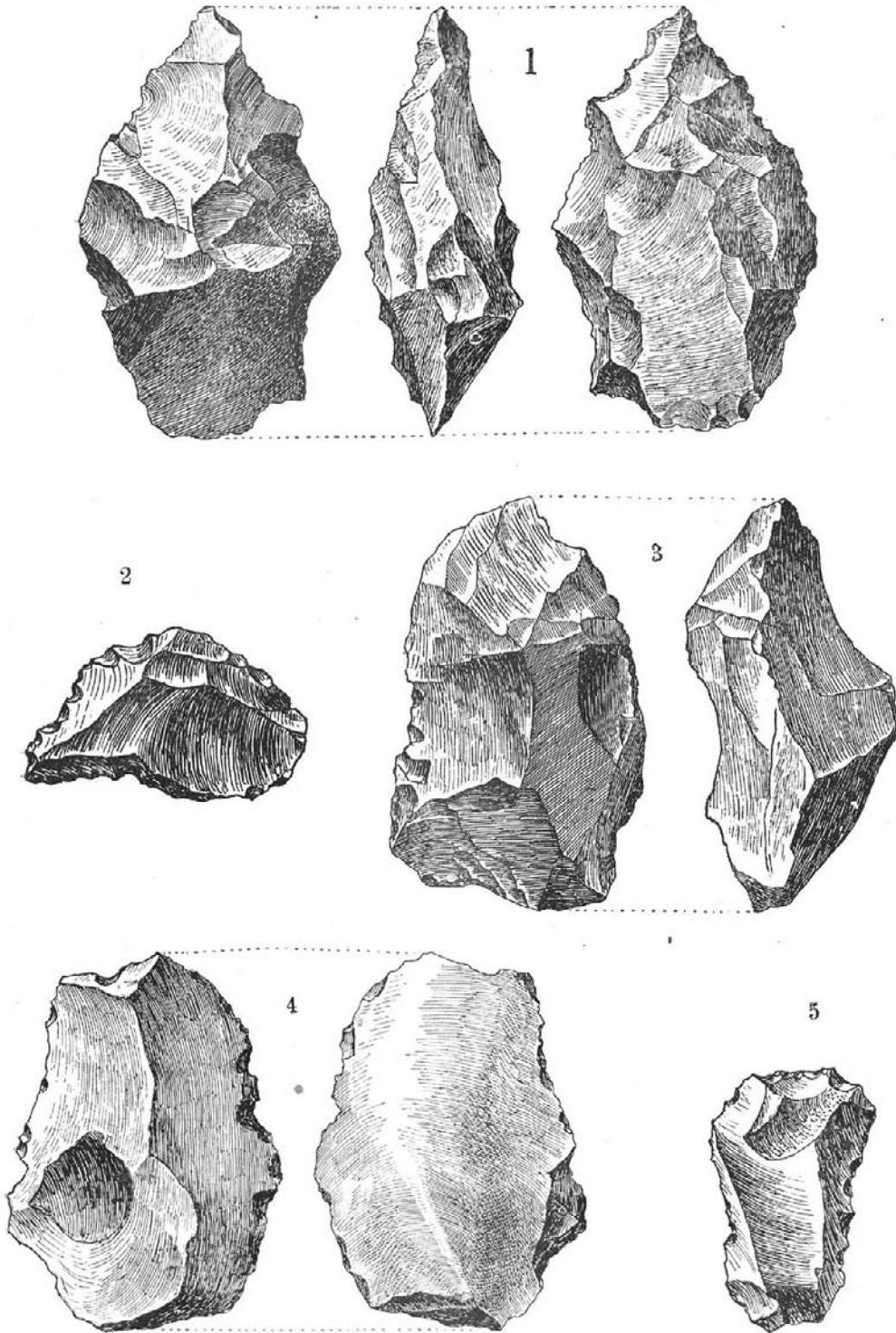
4



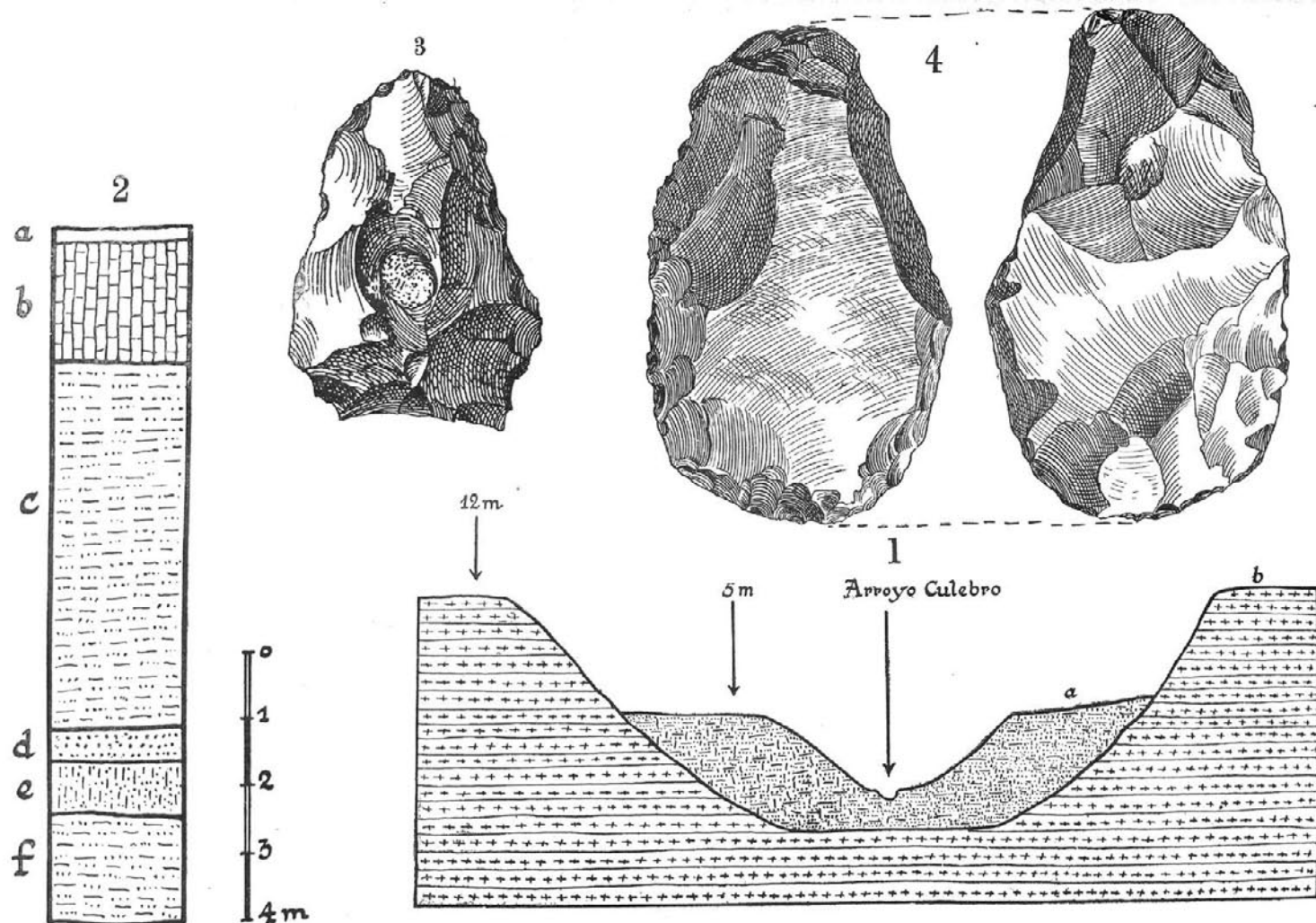
5



1. Coupe des strates d'une carrière de Vallecas (*a* terre végétale; *b* argile de décalcification; *c* argile aréneuse; *d* argile verdâtre aréneuse; *e* marne verdâtre; *f* marne gypseuse tertiaire). — 2. Couteau moustérien du chemin de Val de la Culebra. — 3. Burin moustérien de la tranchée du kilomètre 11 de la ligne de Madrid à Zaragoza. — 4. Coupe d'une carrière de sépiolite de la butte de Almodóvar (*a* terre végétale; *b* argile de décalcification et argile aréneuse éolienne; *c* sables quaternaires; *d* marne magnésifère et sépiolite). — 5. Coup de poing moustérien de la Gavia.
2, 3 et 5 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

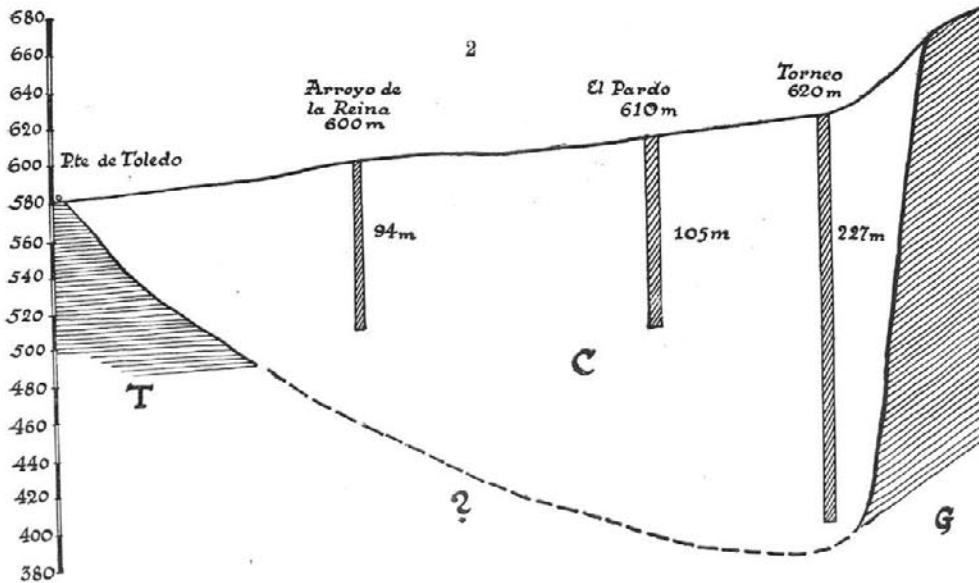
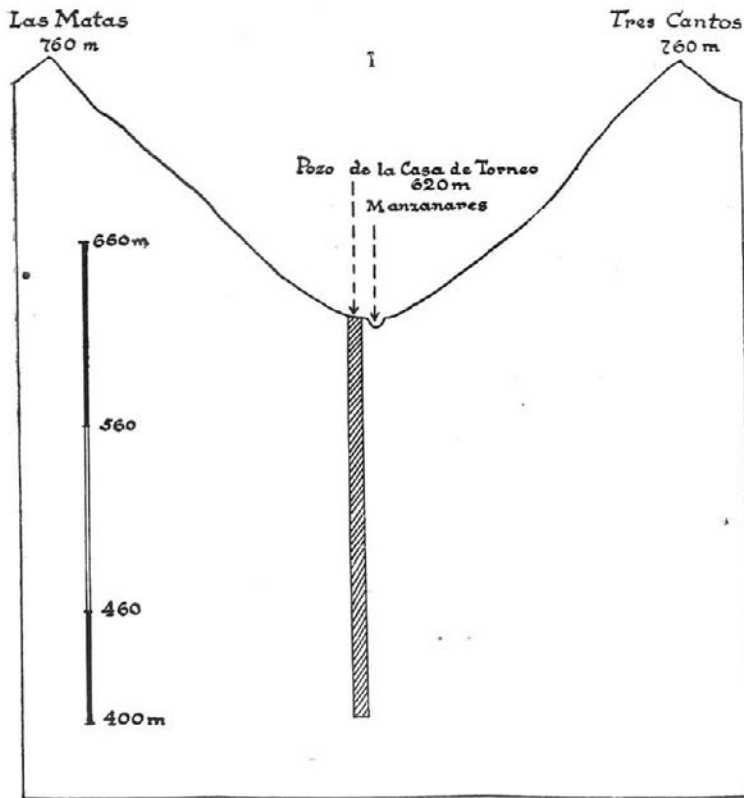


1. Coup de poing de la transition entre l'Acheuléen et le Moustérien (troisième tranchée du chemin de fer des chantiers de Vallecas). — 2 et 5. Couteau et grattoir moustériens du chemin de Val de la Culebra. — 3. Coup de poing chelléen de la sablière du kilomètre 19 de la route nationale de Madrid à Castellón. — 4. Éclat paléolithique du chemin de Vallecas à la Casa de la Torrecilla.
1, 3 et 4 = $\frac{1}{2}$; 2 et 5 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

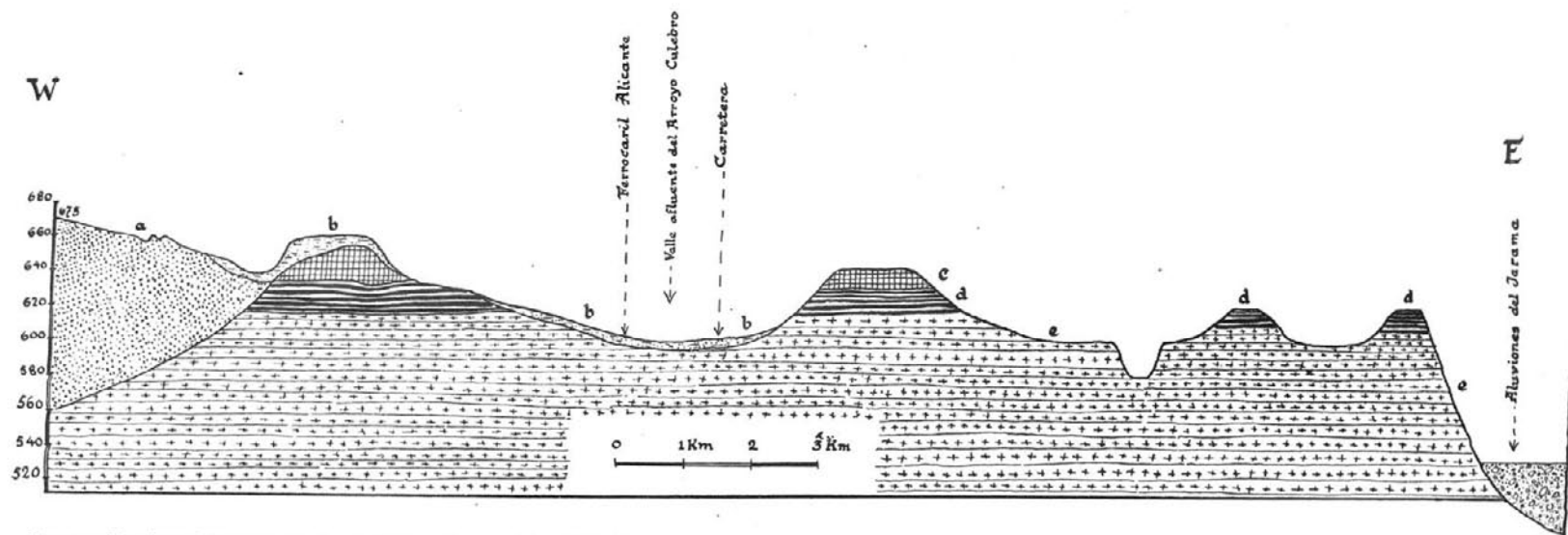


1. Coupe de la vallée du ruisseau Culebro près de la Cueva Cuniebles (*a* quaternaire argileux-aréneux calcaire; *b* marnes gypseuses).—2. Coupe du gisement de El Olivar de la Granja (*a* terre végétale; *b* argiles de décalcification; *c* sables rouges; *d* gros sables; *e* sables blancs calcaires; *f* sables rouges).—3. Coup de poing moustérien du gisement précité. — 4. Coup de poing acheuléen du chemin de Parla à Pinto.
3 et 4 = $\frac{2}{3}$ de leur grandeur naturelle.

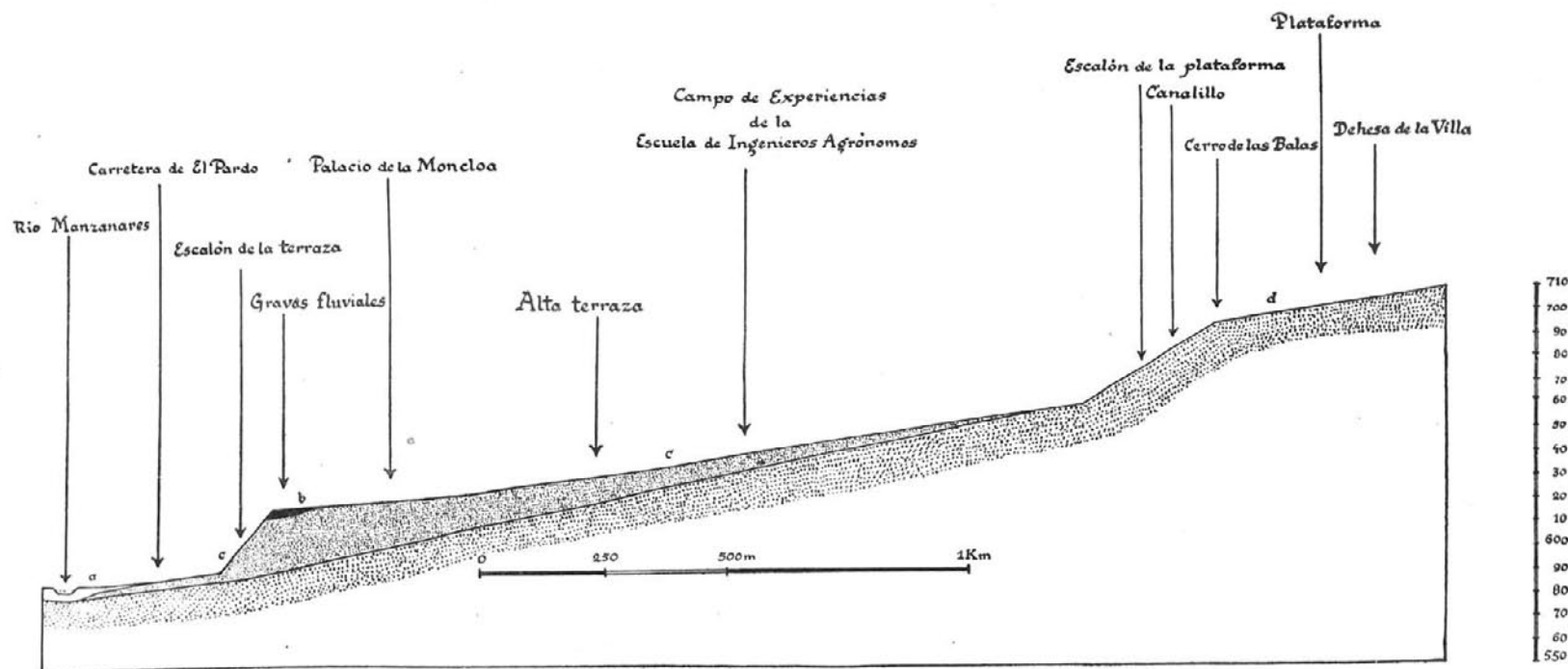
PLANCHE XLII



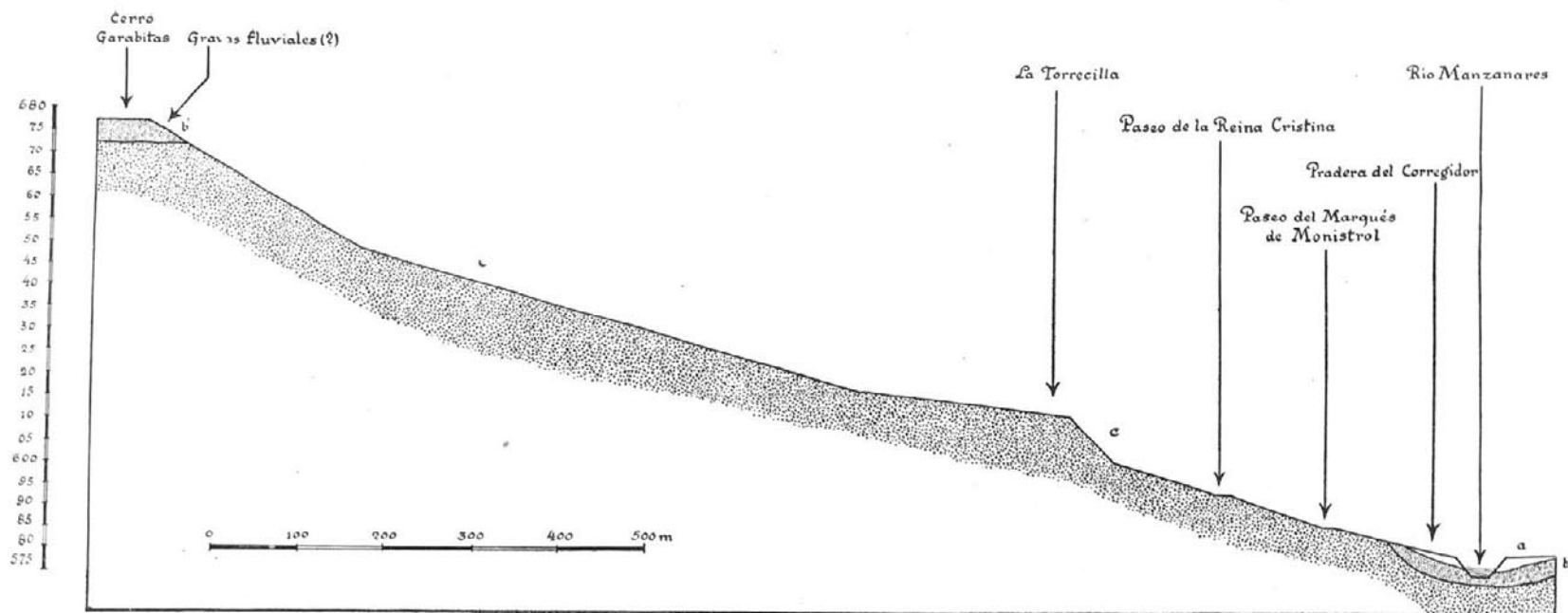
1. Coupe transversale du Quaternaire de El Pardo avec l'indication de la perforation artésienne de la Casa de Torneo. - 2. Coupe longitudinale du Quaternaire de El Pardo avec l'indication de plusieurs perforations artésiennes (G granits; C Quaternaire; T Tertiaire).



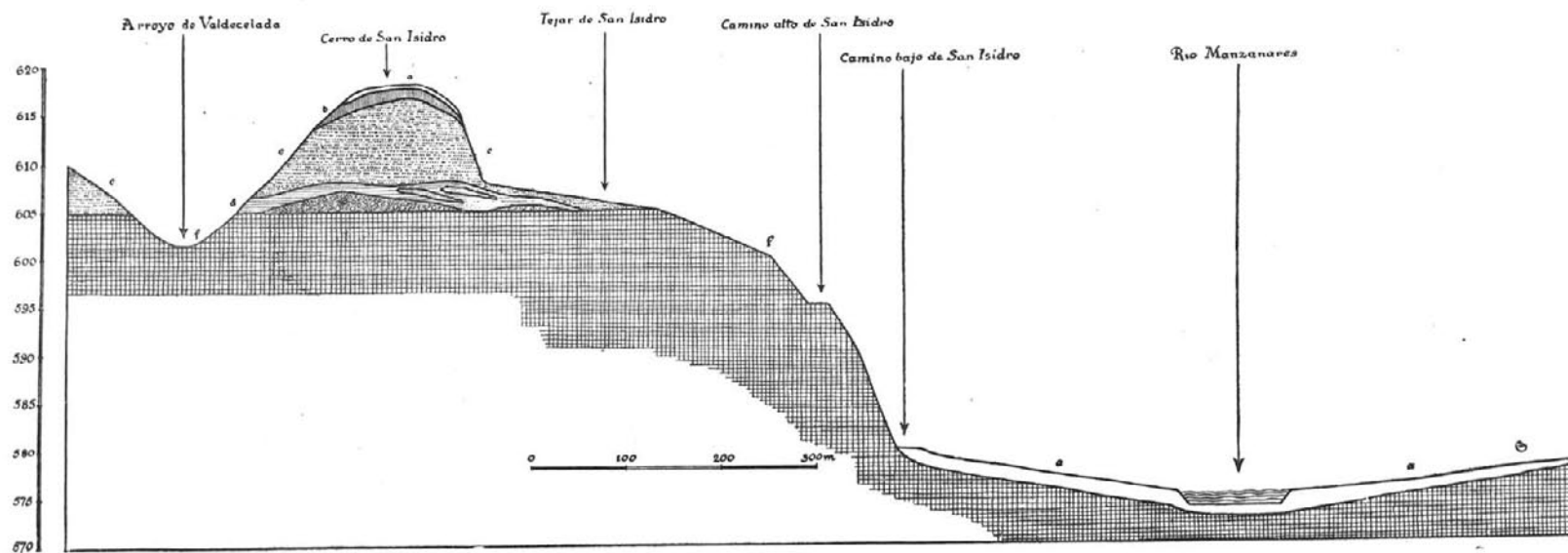
Coupe géologique faite du sommet géodésique Curcio à la rivière Jarama (*a* sables quaternaires de ruissellement; *b* matériaux pléistocènes de seconde formation; *c* marnes magnésifères tertiaires; *d* marnes vertes; *e* marnes gypseuses).



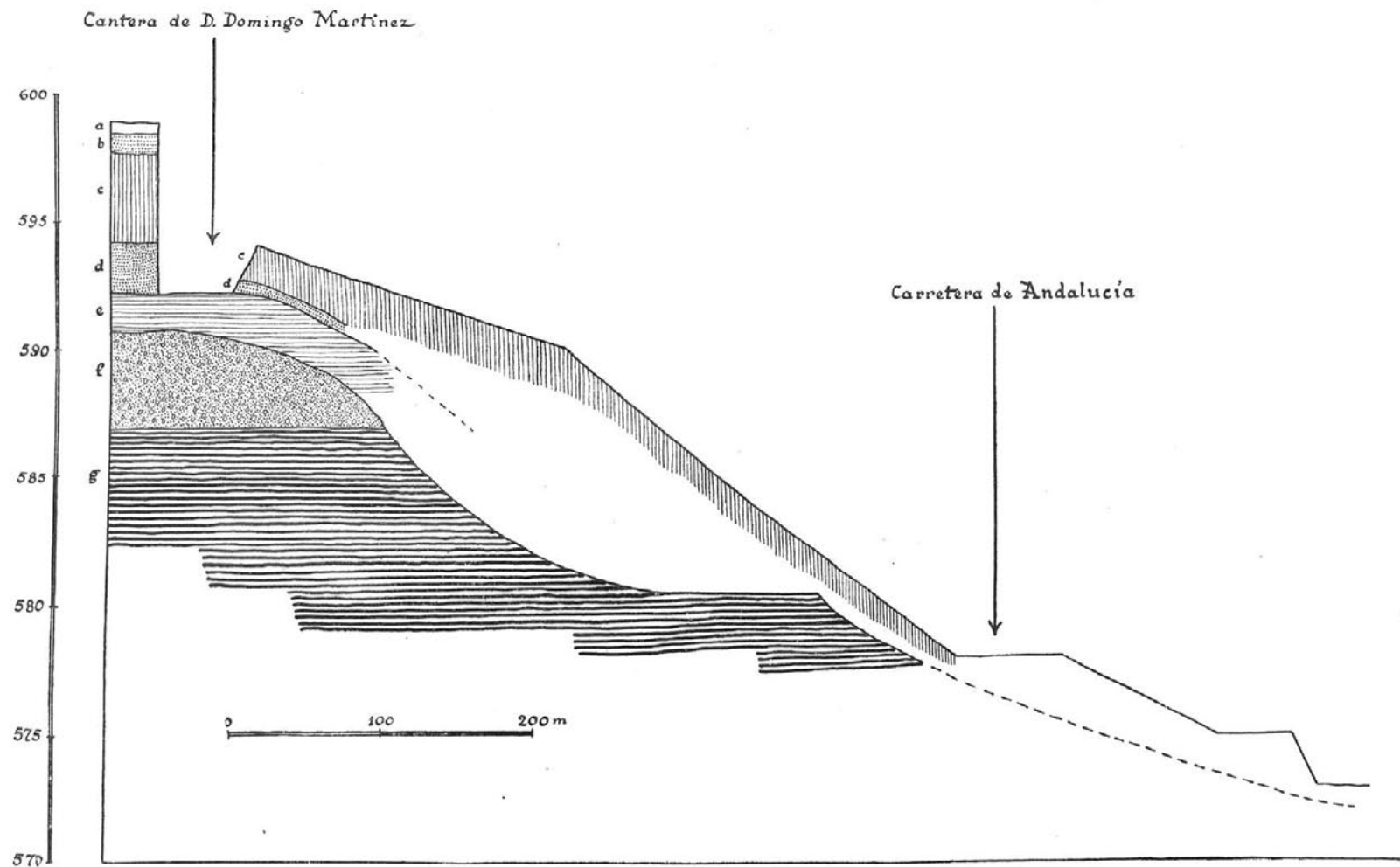
Coupe des terrasses quaternaires de la Dehesa de la Villa et de la Moncloa (a alluvions modernes; b alluvions quaternaires; c sables et argiles quaternaires éoliennes et de seconde formation; d Quaternaire de ruissellement).



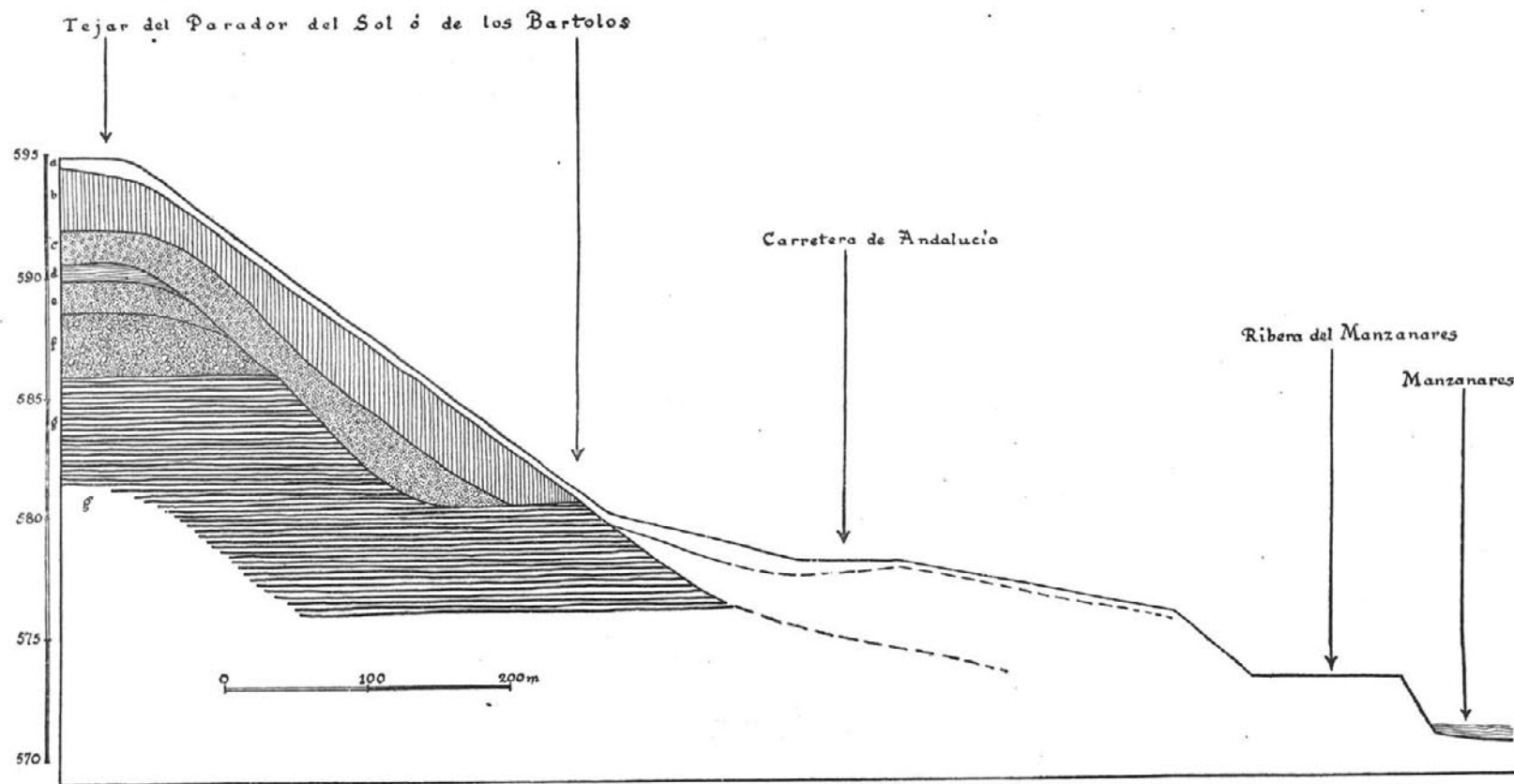
Coupe des terrasses quaternaires de la Real Casa de Campo (a alluvions modernes; b graviers quaternaires fluviaux; b' graviers fluviaux; c sables et argiles de ruissellement).



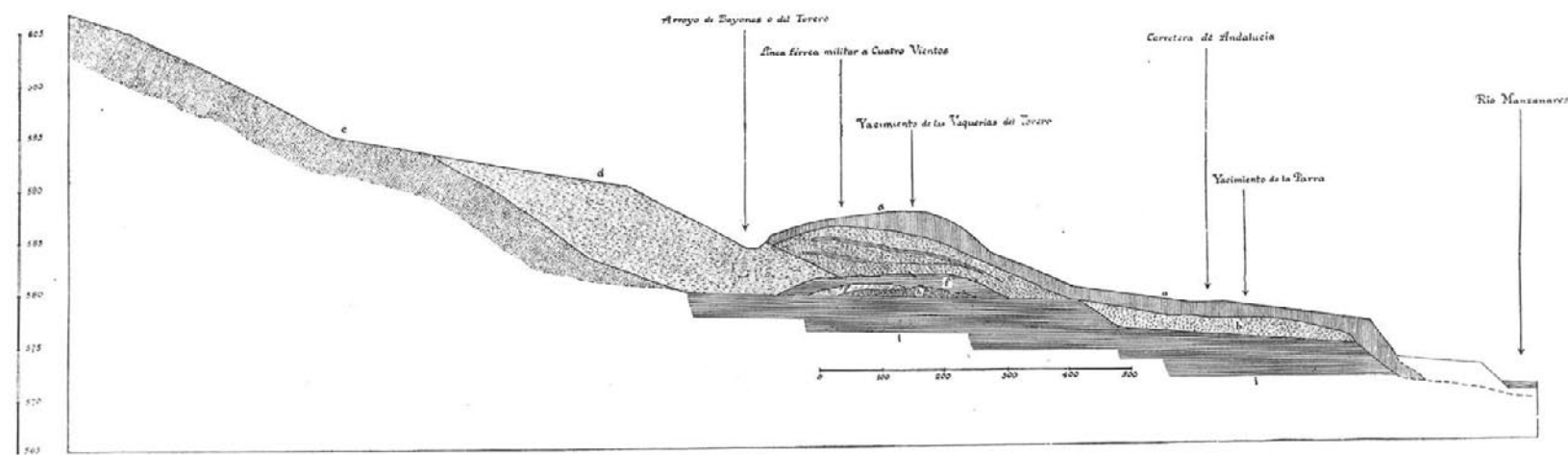
Coupe de la terrasse quaternaire de San Isidro (*a* terre végétale et alluvions modernes; *b* limon argileux-aréneux éolien; *c* sables limoneux moustériens; *d* limon argileux aréneux vert avec taches de sables; *e* graviers chelléens *f* marnes tertiaires).



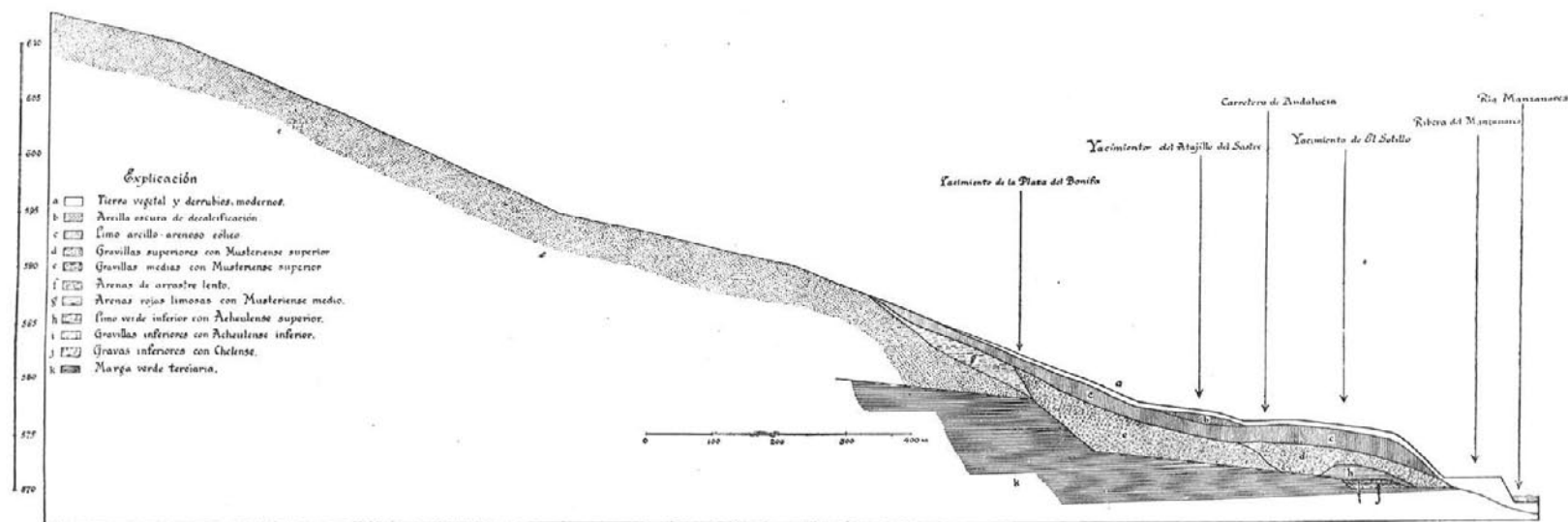
Coupe des terrasses quaternaires entre la carrière de D. Domingo Martínez et la rivière (a terre végétale; b gros sables; c limons argileux; d sables fins; e limons argileux-
arénieux verts; f cailloutis moustériens; g marnes tertiaires).



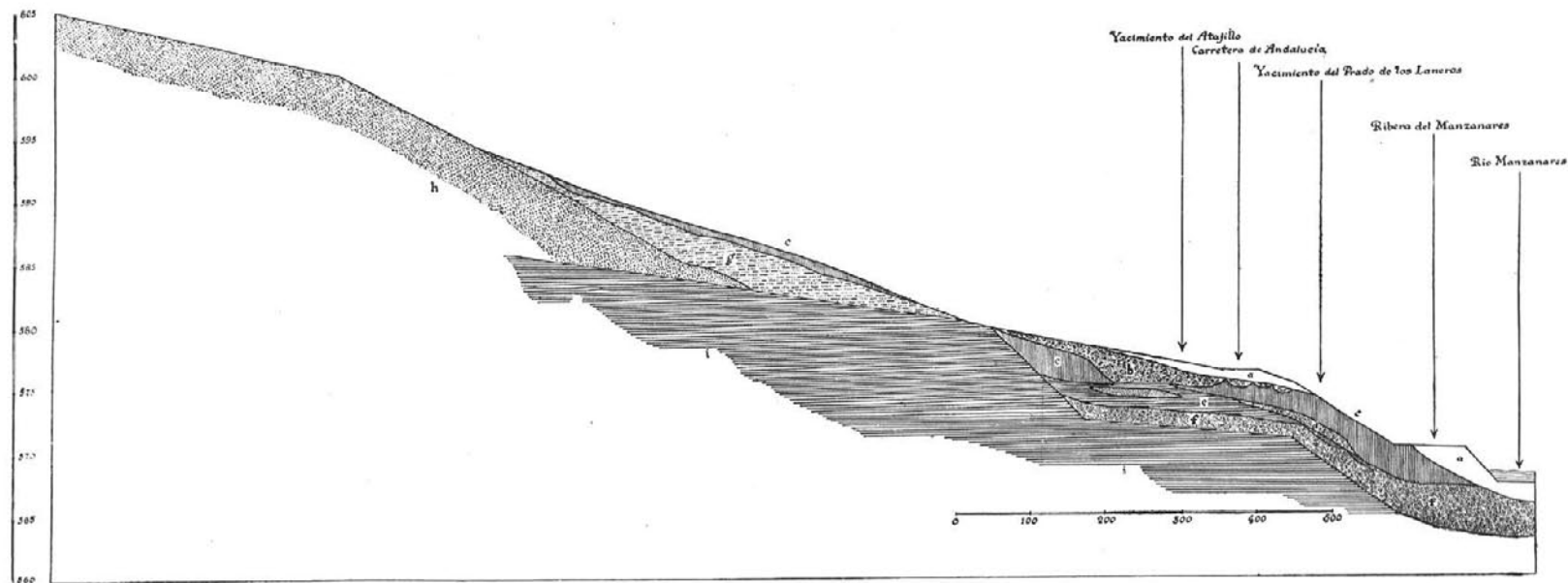
Coupe des terrasses quaternaires entre la tuilerie de El Parador del Sol et la rivière Manzanares (*a* terre végétale; *b* limons argileux-aréneux éoliens; *c* cailloutis moustériens; *d* limon argileux-aréneux vert; *e* graviers acheuléens; *f* graviers chelléens; *g* marnes tertiaires).



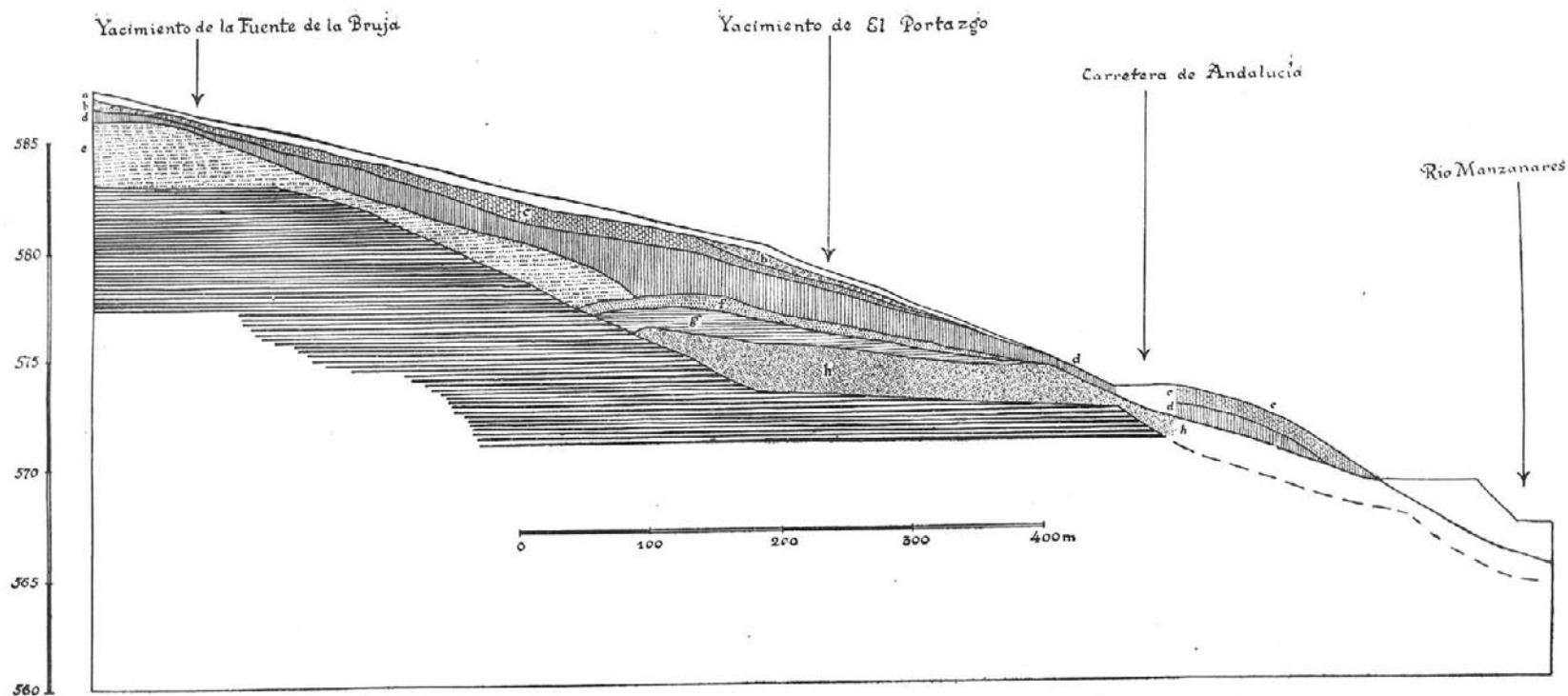
Coupe des terrasses quaternaires entre le gisement de la Fuente de la Bruja et la rivière (*a* terre végétale; *b* limon rouge avec cailloutis et Aurignacien; *c* argiles de décalcification; *d* limon argileux-aréneux éolien; *e* sables rouges moustériens de seconde formation; *f* gros sables blancs; *g* limon argileux-aréneux vert; *h* cailloutis moustériens; *i* marnes tertiaires).



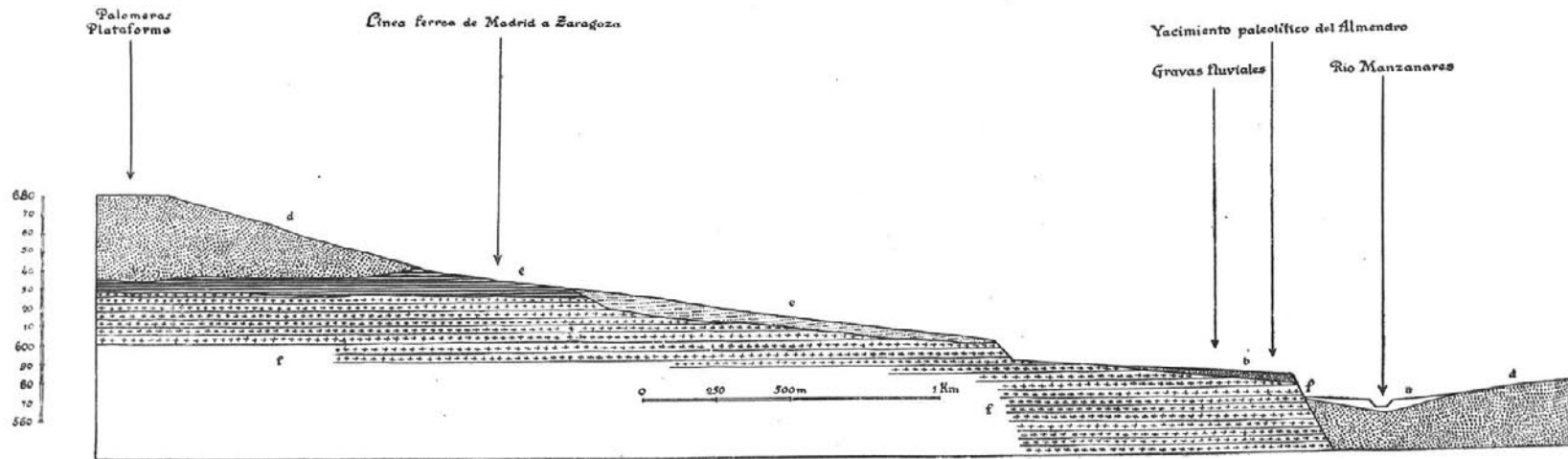
Coupe des terrasses quaternaires de El Atajillo del Sastre et de El Sotillo (a terre végétale et débris modernes; b argile obscure de décalcification; c limon argileux aréneux éolien; d cailloutis supérieurs avec Moustérien supérieur; e cailloutis moyens avec Moustérien supérieur; f sables de ruissellement; g sables rouges limoneux avec Moustérien moyen; h limon vert inférieur avec Acheuléen supérieur; i cailloutis inférieurs avec Acheuléen inférieur; j graviers inférieurs avec Chelléen; k marne verte tertiaire).



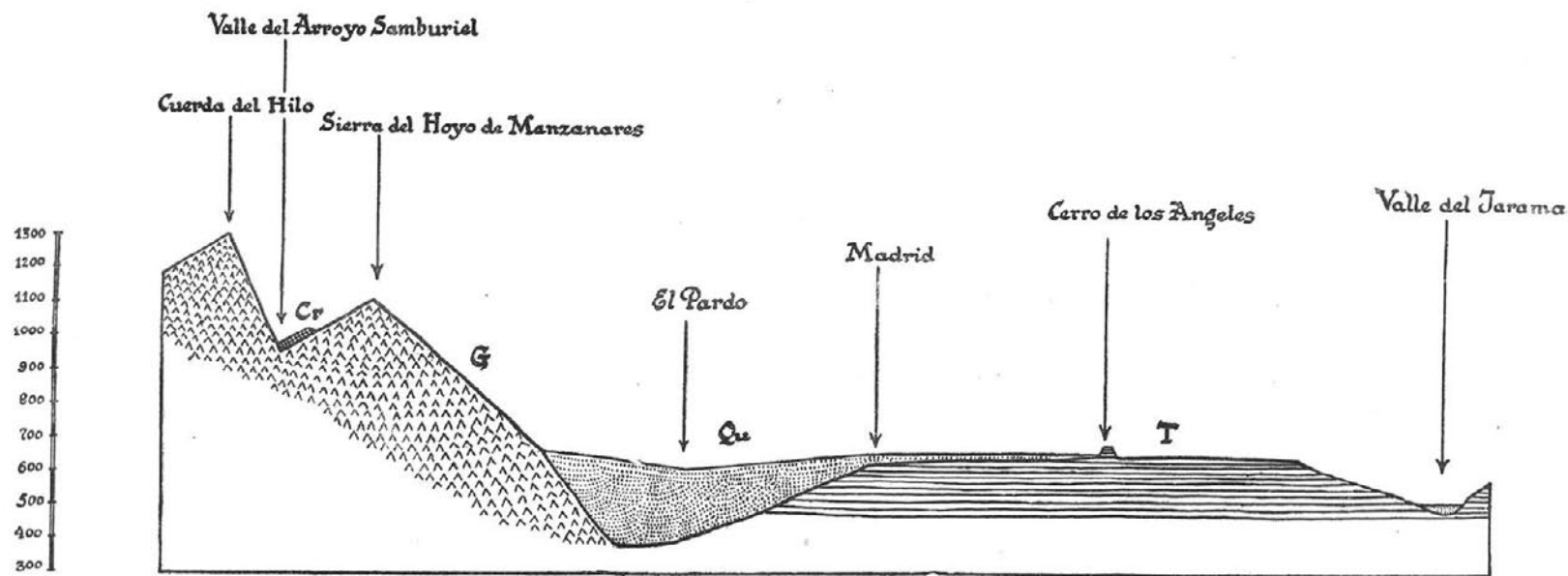
Coupe des terrasses quaternaires entre le sommet Basurero et la rivière (*a* terre végétale et alluvions modernes; *b* limon rouge avec graviers aurignaciens; *c* limon argileux-éolien; *d* cailloutis du Moustérien supérieur; *e* limon argileux-areneux vert avec taches de sable; *f* cailloutis du Moustérien moyen; *g* sables rouges de seconde formation; *h* sables de ruissellement; *i* marnes tertiaires),



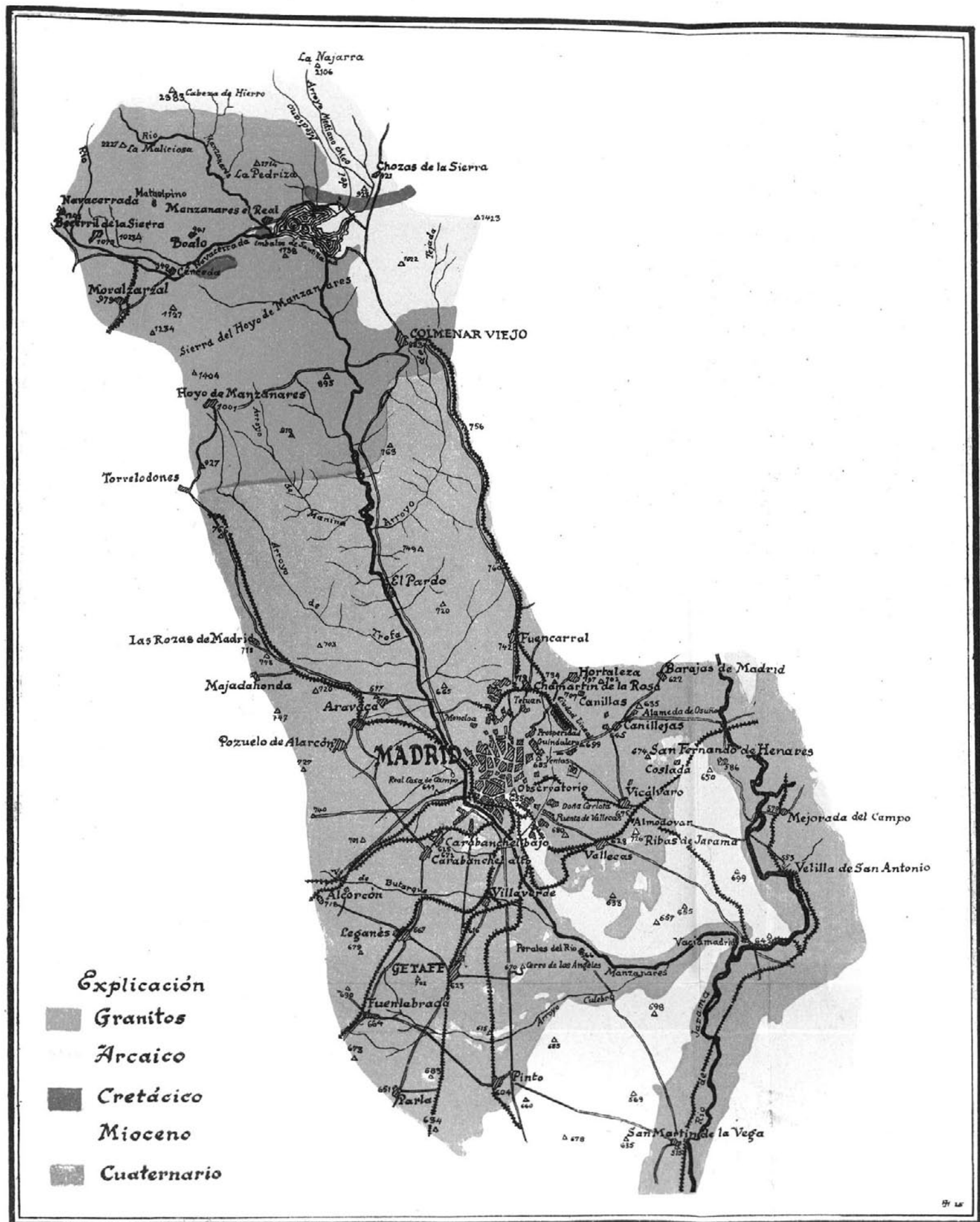
Coupe des terrasses quaternaires entre le ruisseau de Bayones et la rivière (*a* limons argileux-aréneux éoliens; *b* cailloutis du Moustérien supérieur; *c* cailloutis du Moustérien; *d* sables rouges de seconde formation; *e* sables de ruissellement; *f* limon argileux-aréneux vert; *g* cailloutis acheuléens; *h* graviers chelléens; *i* marnes tertiaires).



Coupe des terrasses quaternaires de El Almendro (*a* alluvions modernes; *b* cailloutis quaternaires; *c* argiles et sables quaternaires de seconde formation; *d* sables quaternaires de ruissellement; *e* marnes verdâtres tertiaires; *f* marnes gypseuses).



MAPA GEOLÓGICO DEL VALLE DEL MANZANARES (MADRID)



PLANO

ARCHIGEST

imagen temporal