

Montmartre. Il importe aussi de noter que la constitution du sol change selon l'altitude : c'est ainsi que, dans Paris, les bords mêmes de la Seine ne présentent pas toutes les couches qu'offre la butte Montmartre, qui ne possède pas elle-même les roches d'un niveau supérieur à son altitude, telles que les offrira, par exemple, la Beauce. Nous nous supposons, dans notre examen des terrains parisiens, placés au niveau le plus élevé auquel les terrains du bassin de Paris se soient déposés, et comme si, au-dessous de nous, toutes les formations étaient représentées.

Sous le nom de terrains tertiaires, on désigne les terrains de sédiment dont la formation, antérieure à l'époque géologique actuelle, est postérieure à celle de la craie (voir pl. II). Ce sont des dépôts marins et d'eau douce qui se formèrent dans des bassins d'étendue variable ou sur le littoral de la mer, à l'embouchure des grands fleuves.

La série des terrains tertiaires s'ouvre dans le bassin parisien par les *sables de Saint-Prest*¹. Ces sables renferment les restes d'une faune très étendue, et on y a découvert aussi des vestiges d'une industrie humaine très grossière : têtes de lances ou de flèches, poinçons et grattoirs. L'homme semble donc être apparu dès le terrain tertiaire supérieur ou *pliocène*².

Au-dessous des sables de Saint-Prest, en suivant l'ordre de superposition des terrains tertiaires de haut en bas, le *terrain de Beauce* ou *calcaire de l'Orléanais* est un terrain surtout d'eau douce, quoiqu'il renferme certaines couches marines. C'est à cette formation qu'appartiennent les meulières, dont les amas, exploités pour les constructions, couronnent les sommets des collines les

1. Ainsi nommés d'une localité voisine de Chartres.

2. *Éocène*, de ἔως, aurore, καὶνός, récent; le terrain dans lequel on assiste à la première apparition des espèces animales actuelles; *pliocène*, de πλείον, plus; le terrain qui contient proportionnellement plus d'espèces vivantes que le terrain *miocène* (μείον, moins).

plus élevées des environs de Paris, Montmorency, Meudon, le mont Valérien.

Ces dépôts recouvrent les terrains que les géologues désignent du nom de *sables de Fontainebleau*. Ce sont des dépôts marins d'une grande puissance et d'une étendue considérable, qui constituent plus ou moins entièrement les sommets de la plupart des plateaux des hauteurs et des buttes qui cernent ou dominant Paris. Ils doivent à des infiltrations ferrugineuses leur coloration jaunâtre. Ces sables, en s'agglutinant, forment les grès de Fontainebleau. A l'origine, ces grès sont enveloppés de sable, mais les agents atmosphériques, la pluie, les eaux courantes les mettent à nu peu à peu et entraînent le sable qui les supporte; ils glissent alors jusqu'aux amas déjà écroulés, et forment de leurs vastes blocs ces entassements curieux et magnifiques que l'on admire dans la forêt de Fontainebleau, et ailleurs au sud de Paris. Bien des rues de Paris ont été pavées avec les grès que l'on exploite auprès de Palaiseau. Ces dépôts abondent en huîtres et en coquilles marines.

Les *sables de Fontainebleau* sont la couche la plus basse du terrain tertiaire moyen ou miocène. Le terrain tertiaire inférieur ou éocène qu'ils recouvrent s'appelle encore *terrain parisien* parce qu'il constitue le sol de Paris et de ses environs; on le trouve ailleurs, dans le bassin de la Garonne, autour d'Aix et de Narbonne en France, puis en Belgique et dans le bassin de Londres, mais nulle part cette formation n'est aussi puissante ni aussi complète que dans la région parisienne. On peut y reconnaître trois séries successives caractérisées la première par le *gypse* ou *Pierre à plâtre*, la seconde par le *calcaire grossier* ou *Pierre à bâtir*, et le système inférieur enfin par l'*argile plastique*.

A la formation gypseuse est superposé le *travertin de Brie*; c'est à ce terrain qu'appartient l'étage des *meulières*

de Brie dont le nom indique assez l'usage et dont l'exploitation a rendu célèbre La Ferté-sous-Jouarre. Le système gypseux lui-même est caractérisé par un minéral, le gypse ou sulfate de chaux hydraté. Il ne forme pas une masse unique et compacte, mais plusieurs amas entre lesquels sont insérées des couches de *marnes feuilletées* de diverses couleurs, vertes, grises ou blanchâtres, et généralement dépourvues de fossiles. Le gypse s'altérant très facilement sous l'action des agents extérieurs, le terrain gypseux n'est nulle part exposé; partout en effet où il affleurerait, la gelée et la pluie l'ont effrité et dissous. C'est ainsi que tandis qu'à l'origine la formation gypseuse s'étendit dans un vaste rayon autour de Paris, de Mantes à Épernay, de Pont-Saint-Maxence à Melun, des dénudations successives l'ont déchiquetée en lambeaux dont quelques-uns constituent en grande partie la butte Montmartre, Belleville et Pantin aux environs de Paris. C'est dans l'épaisseur de ces monticules que le gypse est renfermé. La *Pierre à plâtre* donne lieu à Montmartre, à Belleville, à Argenteuil, à une exploitation des plus importantes; elle offre, dans les carrières de ces différentes localités, trois variétés principales: la première consiste en cristaux agglutinés et grenus, et se présente en masses informes, c'est la pierre dont on use communément pour les constructions. La deuxième consiste en sulfate de chaux presque pur et se présente sous la forme de lentilles aplaties ou de cristaux groupés en rosaces, en fer de lance (fig. 90) et en lames tantôt transparentes et limpides, tantôt blanches ou jaunâtres; c'est cette deuxième variété qu'on emploie dans la préparation du plâtre fin. La troisième variété forme des masses compactes rayées de zones jaunâtres; c'est la pierre à plâtre proprement dite dont les qualités les plus pures sont connues sous le nom d'*albâtre*. Le plâtre lui-même n'est autre chose que du gypse cuit, c'est-à-dire privé de son

eau par la calcination. On s'en sert pour les constructions, les moulages et aussi, depuis le milieu du siècle dernier, pour l'amendement des terres, en agriculture.

Les plâtrières de Montmartre sont célèbres dans l'histoire de la géologie: elles furent en effet le premier théâtre des découvertes de Cuvier; c'est là qu'il dirigea d'abord ses investigations dont le succès affermit et enhardit son génie sagace. Il y a donc un intérêt historique à examiner la faune dont l'étude permit à Cuvier de fonder l'anatomie comparée et la paléontologie. Les poissons y sont en petit nombre, mais les squelettes de reptiles abondent; parmi eux, Cuvier a étudié et décrit le *crocodilus parisiensis*. On a extrait des plâtrières beaucoup d'oiseaux et d'animaux dont les espèces et les genres sont aujourd'hui éteints. De ce nombre sont des débris de mammifères terrestres qui apparaissent ici pour la première fois en multitudes innombrables. Telle est la *sarigue des plâtrières* dont l'aspect et la taille étaient assez voisins de ceux de la marmotte. Parmi les carnassiers, Cuvier a relevé le *loup* ou *chien des plâtrières*; parmi les pachydermes, le *palæotherium* et l'*anoplotherium*, animaux caractéristiques de la formation gypseuse. Le *palæotherium* rappelait l'antilope par sa forme générale, mais par nombre de caractères il était voisin des tapirs. Ces pachydermes habitaient en troupes nombreuses près des fleuves et des lacs. Quant à l'*anoplotherium*, il se rapprochait, par ses caractères très variés, à la fois du rhinocéros, du cheval et de l'hippopotame. « Ce qui le distinguait le plus, dit Cuvier, c'était une énorme queue; elle lui donnait quelque chose



FIG. 90. — Gypse en fer de lance.

de la loutre et il est très probable qu'il se portait souvent, comme ce carnassier, sur et dans les eaux, surtout dans les lieux marécageux. Mais ce n'était sans doute point pour pêcher; notre *anoplotherium* étant surtout herbivore, il allait donc chercher les racines et les tiges succulentes des plantes aquatiques. D'après ses habitudes de plongeur et de nageur, il devait avoir le poil lisse comme la loutre... La longueur de son corps était à peu près la même que celle d'un âne, mais sa hauteur n'était pas tout à fait aussi considérable. »

Le gypse n'est qu'une modification du carbonate de chaux qui s'est transformé en sulfate de chaux, l'acide sulfurique ayant remplacé l'acide carbonique. On a donc été conduit, pour expliquer sa formation, à l'attribuer à des sources thermales assez semblables aux éruptions de boues volcaniques et chargées d'acide sulfurique.

Au-dessous du gypse, le *calcaire de Saint-Ouen* est d'origine lacustre et renferme, avec des coquilles d'eau douce, des os de mammifères précurseurs de la faune du gypse. Les *sables de Beauchamp* ou *sables moyens*, auxquels il est superposé, affleurent à Maisons-Alfort, dans les forêts de Chantilly et de Villers-Cotterets dont ils forment le sol. Ils renferment des milliards de petits foraminifères appelés *nummulites*. Ces sables sont d'origine marine, mais les couches supérieures sont moins exclusivement marines que les dernières, comme si elles avaient subi les premiers effets du changement de régime qui s'est manifesté dans la suite par la formation du dépôt du calcaire d'eau douce de Saint-Ouen.

Les *sables moyens* recouvrent la puissante formation du *calcaire grossier*; c'est un dépôt marin et d'eau saumâtre d'où l'on tire la pierre à bâtir de Paris et de ses environs. Il consiste tantôt en un calcaire gras, tendre et de couleur jaunâtre, tantôt en une pierre de taille au grain dur et fin, ailleurs enfin en moellons, comme à la

base des carrières de Bas-Meudon, Gentilly et Vaugirard.

Parmi les fossiles de cette formation, le *cerithium giganteum* est une grande coquille qui a parfois jusqu'à 50 centimètres de longueur et 20 centimètres de grosseur (fig. 91). Dans le calcaire supérieur, les coquilles d'eau douce abondent; à Passy et à Gentilly, on y a trouvé des dents de crocodile et des restes de pachydermes herbivores (*lophiodon*). Les végétaux qui appartiennent à cette formation sont surtout des algues, des fougères et des palmiers.

L'étage du *terrain tertiaire inférieur* ou éocène s'étend immédiatement au-dessous du *calcaire grossier*. La première formation qu'il renferme est celle des *sables supérieurs* du Soissonnais. Les foraminifères y sont innombrables et on y a trouvé des poissons, des tortues, des serpents dont une espèce assez voisine par la taille du *boa* actuel. Plus bas vient l'étage des *lignites* abondants en coquilles d'eau saumâtre et qui renferment des pyrites de fer. La faune de cette formation n'offre rien



FIG. 91. — Cérithie géante, 50 centimètres de longueur.

de caractéristique et quant à la flore des lignites, il est assez mal aisé de l'étudier, puisque les lignites proviennent de la décomposition des végétaux qu'il s'agirait d'examiner.

Au-dessous des lignites s'étend la puissante formation de l'argile plastique qui atteint parfois jusqu'à 50 mètres d'épaisseur; elle est tantôt blanche et pure, tantôt grise ou rouge et ferrugineuse. On l'exploite à Montereau, où l'on rencontre ses différentes variétés, pour la fabrication des faïences, des poteries et des tuiles. On n'y trouve point de coquilles marines ou d'eau douce, et on lui attribue une origine analogue à celle des produits des volcans boueux. Enfin, à la base de la série tertiaire, le *conglomérat* à ossements de Meudon paraît être le produit d'une dénudation qu'auraient accomplie des eaux violemment agitées; les *poudingues de Nemours* qui appartiennent au même niveau ont une origine analogue : les rognons de silex confusément agglomérés qui les composent proviennent du ravinement de la craie sous-jacente par les eaux, à la fin de la période secondaire.

La craie qui forme l'étage supérieur des terrains secondaires occupe une étendue considérable dans le nord-ouest de la France et la partie de l'Angleterre qui fait face à notre littoral de la Manche; elle affleure aux portes de Paris, au pied de la colline de Meudon et à Bougival; sur les côtes de la Manche et du Pas de Calais où elle forme ces falaises friables si bizarrement et parfois si magnifiquement déchiquetées; en Picardie, en Champagne, le travail séculaire de la dénudation l'a mise à découvert partout où elle n'affleurerait pas. Çà et là, le manteau de terrains tertiaires qui recouvrait autrefois ces plaines de craie s'est conservé et ces lambeaux de terrains échappés à la dénudation, argile sablonneuse ou limon, forment des îlots de végétation dont la

verdure émerge agréablement de la surface blanchâtre et maussade de la craie.

Dans la région parisienne, le terrain crétacé forme comme le fond du bassin où les couches plus modernes sont venues se déposer. Les géologues divisent d'ordinaire le terrain crétacé en deux étages : l'*étage supérieur* ou de la *craie blanche*, et l'*étage inférieur*. Dans un grand nombre de localités, la craie blanche est recouverte par un calcaire crayeux généralement friable, mais qui durcit promptement à l'air. Il renferme des fossiles qui annoncent les terrains tertiaires. De nombreux édifices en sont construits dans la Champagne et, en Égypte où il est très abondant, il a servi à bâtir les pyramides.

La craie blanche est une roche calcaire, homogène et compacte, sillonnée dans sa masse de rognons de silex disposés en bandes horizontales. La faune de la craie blanche, moins riche que celle des couches inférieures, est caractérisée surtout par les foraminifères microscopiques. Outre ces foraminifères et de nombreuses coquilles marines, la craie blanche a fourni, à Meudon même, des squales représentés par leurs dents (fig. 92), des reptiles tels que les *mosasaures*, sauriens qui vraisemblablement vivaient dans la mer.

Quelle est l'origine de la craie? Sa structure en partie organique s'oppose à ce qu'on voie dans la craie le résultat de la trituration d'une roche plus ancienne ou de l'intervention de sources incrustantes. On peut presque

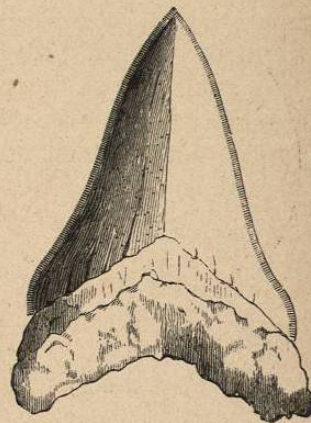


FIG. 92. — Dent de squale.

toujours découvrir dans la craie des carapaces de foraminifères, et parfois elles y abondent. Leur forme la plus commune est celle d'une *globigerina* entièrement semblable à celle qui constitue la vase du lit de l'Atlantique. On trouve aussi dans la craie d'immenses quantités de coccolithes et de coccosphères; la craie diffère donc de la vase du lit de l'Atlantique surtout en ce que la proportion des particules granulaires sans forme définie, aux restes organiques faciles à reconnaître, y est

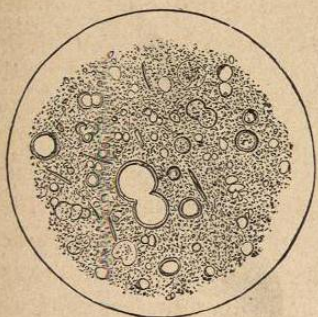


FIG. 93. — Section microscopique d'un morceau de craie. (Diamètre amplifié 220 fois environ.)

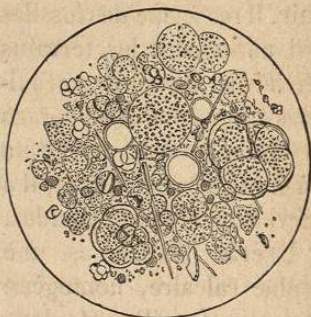


FIG. 94. — Vase du lit de l'Atlantique recueillie à une profondeur de 4100 mètres. (Diamètre amplifié 220 fois environ.)

plus considérable, et en ce qu'on n'y rencontre aucune de ces charpentes et de ces coquilles siliceuses qui ne font jamais défaut dans les échantillons de la vase océanique (fig. 93 et 94).

La première de ces différences s'explique sans difficulté. La craie en effet a pu se former de la même manière que la vase de *globigerina* qui se dépose actuellement; et la proportion des coquilles qui ont été réduites en poussière a pu être accrue par la pression que la craie a subie. En certains endroits aussi, l'infiltration de l'eau a pu faire disparaître plus ou moins

complètement leur structure primitive, exactement comme dans un récif de corail la structure individuelle des coraux qui le constitue s'est évanouie, et comme dans les dépôts diatomacés (chap. XIV) les diatomées ont été transformées en une sorte d'opale par la même influence.

Quant à la seconde différence, il n'y a pas de raison pour mettre en doute que l'océan dont le lit est représenté par la craie contient en aussi grande abondance que l'Atlantique actuel, des organismes munis d'enveloppes et de charpentes siliceuses. Il faut donc conclure que les restes de ces organismes siliceux existent jadis dans la craie, mais qu'ils ont été dissous; cette conclusion est confirmée par un fait particulier, c'est que les éponges dont on trouve des restes très abondants dans la craie, ont perdu ces spicules de matière siliceuse que les éponges actuelles des espèces semblables possèdent toujours. D'autre part, la craie renferme des silex, corps dont on ne trouve pas de trace dans la vase de l'Atlantique. Mais il est probable que ces silex représentent les organismes siliceux que contenait la vase crétacée, quand elle se déposa, mais qui, dissous dans la suite par l'infiltration de l'eau, se sont déposés de nouveau sous la forme de silex amorphes, comme les diatomées des couches de Tripoli ont été dissoutes, puis déposées à nouveau comme substance opaline.

Darwin¹ a d'ailleurs montré qu'il se forme de nos jours des sédiments crayeux tout autour des atolls des mers tropicales. « Autour de ces îles madréporiques, vit toute une population d'animaux corallophages qui broutent les zoophytes comme les moutons paissent des herbes. Le produit de la digestion de ces polypiers va constamment s'accumuler autour des atolls où il ne

1. Darwin. *Les récifs de corail, leur structure et leur distribution.*