

Charonta Inferior. Las superficies que el terreno gredoso ocupa en Francia han sido calculadas en 6.200,000 hectáreas.

La extrema permeabilidad de la greda, que absorbe, por decirlo así, cada gota de lluvia en el punto mismo en que llega á la tierra y la deja bajar perpendicularmente hasta el nivel del río más cercano, hace que sea muy desfavorable para poder encontrar manantiales. Los que tienen sus habitaciones en llanuras elevadas y formadas de este terreno, no pueden esperar procurarse agua de pozo sino excavando hasta una profundidad extraordinaria, y las más de las veces impracticable. En Normandía, la profundidad ordinaria de los pozos es de 30 á 60 metros; muchos hay que tienen hasta 100 metros de profundidad, y lo peor es que la mayor parte de ellos, hallándose situados á la ventura, no suministran bastante agua para el consumo de una casa. Sin embargo, la formación gredosa encierra muchos y abundantes manantiales, pero se hallan muy profundos como en las calizas cavernosas.

Si en lo sucesivo se tiene cuidado de no hacer los pozos sino en los valles más profundos, después de haberse asegurado, mediante una nivelación previa, que no habrá necesidad de ha-

cer una excavación muy honda para llegar al nivel del río más inmediato, se puede estar seguro que se hallará una corriente de agua que no puede ser más baja que este nivel.

La marga.

La marga no es una tierra simple, sino una combinación de arcilla y de greda, obra de la naturaleza. Las proporciones de esta mezcla son muy variables: cuando domina la arcilla se la llama marga arcillosa; cuando excede en cantidad la greda se la llama marga gredosa ó cretácea. En algunas partes de este depósito se halla también caliza, arena, ocre, dolomita, betún, etc., por lo que se le da el sobrenombre de marga caliza, arenosa, ocrosa, dolomítica, bituminosa, etc. Para conocerla no hay más que echar un terroncito en un vaso de agua, y se hinchará y dividirá por sí misma: si es blanda, sus partes se desagregarán luego; si es dura, tardará algún tiempo en desleirse. Cuando acaba de extraerse de la marguera, el sol y la lluvia la reducen luego á polvo. La marga es menos pegajosa que la arcilla y menos friable que la greda; hace efervescencia con el agua fuerte, el vinagre y otros ácidos; se endurece en el fuego, y hasta se vitrifica en él cuando éste es muy incandes-

cente. Pica un poco la lengua, y á veces es tan dura que puede servir para los edificios, ya como piedra de sillería, ya como de mampostería. En ella se han hallado á lo más una cuarentena de fósiles, diseminados sin orden alguno; entre otros, pectinitas, entroques, plagióstomos, trigonias, hélices, ammonitás, terebrátulas, belemnitas, restos de mastodontes, ictiosauros, pleiosauros, etc.

Las margas presentan, por lo general, muy pocos vestigios de estratificación regular: las que tienen la masa interrumpida por capas calcáreas, que son siempre delgadas y de poca extensión, y las que tienen hojas ó esquistas son casi las únicas que puedan considerarse como estratificadas. El espesor de los depósitos margosos varía de 10 á 150 metros.

Hállanse en las diferentes partes de la marga los siete colores, pero no se ve ni uno que sea perfectamente homogéneo, y todos son más ó menos matizados por los diferentes óxidos metálicos que están mezclados con su substancia y se combinan al infinito. Así es que, en vez de decir que tal ó cual marga es blanca, negra, roja, verde, azul, amarilla ó violada, dicen comunemente los geólogos que es blanquecina, negruzca, rojiza, verdusca, azulenca, amarillenta ó violá-

cea. Hay una marga que presenta alternativamente fajas blanquecinas, rojizas, verduscas, azulencas ó violáceas, á la que se ha dado el nombre de *marga irisada* ó *keuper*. Es compacta, granulosa, esquistosa, débilmente agregada, se divide al contacto del aire en pequeños fragmentos cúbicos y contiene pocos fósiles. Esta marga contiene masas de espejuelo, de sal gema, produce los manantiales salados, y ocupa casi enteramente los departamentos de la *Meurthe* y de la *Moselle*: también se halla, pero en depósitos de poca extensión, en *Salins*, *Lons-le-Saulnier*, *Alais*, *Aduze*, *Castellane*, *Avallon*, *Bayeux*, *Flise*, en el *Mont-d'Or*, etc.

Cuando el hidróscopo busca manantiales en las margas, se ve obligado á valerse de toda su sagacidad para poder saber, si son estratificadas, cuál es el espesor de cada capa, cuáles son las capas que son permeables y las que no lo son, si el depósito se compone de una masa no estratificada y si hay hoyos ó no. Porque si no examina cuidadosamente el terreno, se verá expuesto á no hacer una indicación que sería útil y á veces muy importante, ó bien hacerla equivocada.

Cuando el depósito de marga es estratificado; cuando se compone principalmente de greda,

y, por consiguiente, es permeable, y cuando los lechos intercalados y horizontales son impermeables y no se hallan á una muy grande profundidad, entonces puede hacerse la excavación con esperanza de buen éxito; pero si este depósito nada tiene de estratificación; si se compone principalmente de arcilla, y, por consiguiente, es impermeable; si los lechos intercalados y horizontales son permeables ó se hallan á una profundidad muy grande, en tal caso debe uno abstenerse de hacer excavación alguna.

Cuando en los terrenos margosos que se exploran hay hoyos, debe uno conducirse como se ha dicho en el capítulo XX, hablando de la caliza que tiene hoyos.

Terreno clismiano.

El terreno clismiano ó diluviano es aquel que ha sido transportado por las aguas del mar ó de grandes lagos, y ha sido colocado en ciertas localidades. En todos aquellos sitios en que se ven montones de guijarros ó de casquijos rodados, que no han podido ser traídos allí por las corrientes de agua actuales, se puede afirmar que lo han sido por las aguas diluvianas ó por irrupción de los lagos superiores que han roto sus diques. Estos depósitos son tan numerosos

y tan difundidos sobre la tierra, que tal vez no hay una legua cuadrada en que no se halle algún lecho de ellos.

Este terreno se distingue de todos los otros por ocho caracteres principales: 1º, está compuesto de morrillos, de casquijos, de arenas más ó menos rodadas, y ocupa en los valles, en las cuevas, en las mesetas, y hasta sobre altas montañas, unas posiciones á las que nunca han podido llegar las corrientes de agua actuales en sus más grandes crecidas; 2º, forma depósitos aislados, unas veces reducidos, y otras veces de alguna extensión, casi siempre independientes los unos de los otros; 3º, de cuando en cuando se ven sobre este terreno pedruscos rodados de todo tamaño, algunos de los cuales tienen hasta 10 ó 20 metros de diámetro, y se hallan en los llanos de donde no podría sacarlos en la actualidad la más fuerte corriente de agua; también los hay que no tienen ninguna roca análoga en todo el valle en que se encuentran, y, por consiguiente, provienen de otras hoyas hidrográficas; 4º, este terreno jamás está cubierto de ninguna capa de roca sólida; 5º, contiene conchas de mar que han sufrido poca alteración; 6º, en él se hallan restos de animales, cuya especie se ha perdido, como, por ejemplo, huesos de los masto-

dontes, megaterios, megalónix, trogenterios, etc., ó restos de animales, cuyos análogos viven en latitudes y climas diferentes de aquellos en donde se hallan semejantes restos; tales son: los elefantes, rinocerontes, hipopótamos, etc., que están hoy día concentrados en la zona tórrida; 7º, no se encuentran en él ni huesos humanos, ni vestigio alguno de la industria humana; 8º, en ciertos países, este terreno, aunque privado absolutamente de corrientes de agua, presenta muchos surcos ó vallecitos muy prolongados, paralelos entre sí, los cuales no los han podido hacer sino las corrientes del mar.

Los pedruscos, los morrillos, los casquijos y las arenas elismianas se hallan alguna vez sin mezcla de otras substancias, pero las más de las veces están como amasados dentro de capas de arcilla, de tierra vegetal ó de limo: Algunas porciones de este terreno están desagregadas; otras se ven conglutinadas por cementos calcáreos ó ferruginosos, y forman montones de almendrilla; otras están divididas en capas ondeadas y de poca extensión, que indican los depósitos sucesivos producidos por las aguas; pero, más comunmente, no presentan ninguna apariencia de estratificación. Hacia las orillas de los ríos, el terreno clismiano presenta ordina-

riamente una ó muchas gradas con escarpas ó pendientes pinas, más ó menos prolongadas, y casi paralelas al *thalweg* del valle. Si se compara el espesor de un depósito con el de otro, y aun los diferentes gruesos de un mismo depósito, se hallan grandísimas diferencias, puesto que en ciertos parajes estos depósitos no tienen sino algunos decímetros, y en otros cuentan hasta 200 metros de espesor. A medida que uno se aleja de los lugares de donde han partido los fragmentos lapídeos de este terreno, los halla más redondeados y menos voluminosos. Cuanto más se excava en estos depósitos, tanto más voluminosos se encuentran los pedruscos y los morrillos.

Los distritos de Francia en que está más extendido este terreno, son las márgenes del Rhin, del Isera, del Durazno, y, sobre todo, del Ródano, en cuyo desembocadero se halla la famosa llanura de la Crau, que tiene cerca de dos miriámetros y medio de travesía por todos lados (20 leguas cuadradas), la que no está compuesta sino de este terreno.

Los depósitos clismianos deben contarse entre los terrenos poco favorables al descubrimiento de manantiales; porque generalmente son desagregados, sin estratificación de grande es-

pesor, colocados sin orden alguno, y sin que tenga poca ó ninguna depresión en su superficie. La porosidad de este terreno es tal, que las aguas pluviales, y las de los arroyos que provienen de otros terrenos, se pierden en él, y se hunden hasta el nivel de los ríos cercanos, los que, con motivo del grande espesor del depósito, se hallan, las más de las veces, á un nivel mucho más inferior que el de las localidades que se quisiera proveer de agua. Es verdad que puede encontrarse en él alguna capa de arenilla, de marga ó de almendrilla acuíferas; pero estas especies de capas son tan raras, de tan poca extensión, y á veces tan profundas, que las probabilidades de mal éxito sobrepujan las del bueno.

Debajo de este terreno hay, casi en todas partes, sabanillas ó chorritos de agua que ocupan toda su parte inferior, y corren con dificultad, con lentitud y casi horizontalmente por entre los guijarros para llegar al río inmediato: así es que en las playas bajas de este terreno que hay á lo largo de los ríos, y que no son más altas que éstos sino algunos metros, puede cualquiera excavar donde se le antoje, con la certeza de que hallará la sábana de agua á una profundidad insignificante.

CAPÍTULO XXIII.

TERRENOS PRIVADOS DE AGUA CON MOTIVO DE SU DISPOSICIÓN Ó DESAGREGACIÓN.

Hay terrenos que por su naturaleza serían favorables á los manantiales, y en los cuales no se deben buscar con motivo de la disposición de las hiladas que los forman; estos son:

1º Todos los terrenos estratificados, cuyas hiladas descansan sobre sus cortes, y son, por consiguiente, verticales ó muy inclinadas. Deben considerarse como muy inclinadas todas las hiladas que tienen más de 45 grados de inclinación. La experiencia me ha probado generalmente que todos los lugares, en que la estratificación tiene á poca diferencia 45 grados de pendiente ó más, aun cuando las hiladas conduzcan las aguas del interior al exterior de las colinas, no se deben buscar allí manantiales, porque todos aquellos que al principio se han hallado á una pequeña profundidad, habiendo tenido toda facilidad de producirse, han arrasado la poca tierra que los cubría y son ahora visibles; mientras que los que se han hallado á