

con una sola entrada que tiene la pendiente suave; y éstas deben estar siempre rodeadas de una pared, de un vallado ó de una empalizada.

En cuanto á la de esta última forma, que se hagan de aquí en adelante, será muy prudente que no se les dé más de metro y medio de profundidad, á fin de evitar los repetidos accidentes que ocasionan todos los años, porque en ellas se ahogan, unas veces gentes extrañas que pasan por la noche, otras veces niños, y otras, en fin, animales domésticos.

Las charcas no deben hacerse sino dentro de rocas ó de tierras impermeables, y si éstas no se encuentran en el sitio que se quieren hacer, se pone un macizo en el fondo y en las paredes de aquéllas, que se hace con arcilla que debe mojarse, amasarse y comprimirse, como se ha dicho hablando de las cisternas.

Las charcas deben situarse siempre en el *thalweg* de un pliegue de terreno, ó en la parte baja y lateral de un camino hondo, ó al extremo de una zanja larga, á fin de que puedan recoger la mayor cantidad de agua pluvial posible. Débense también plantar en torno de las charcas árboles grandes y bastante espesos, en el caso que puedan crecer allí, á fin de conservar sus aguas frescas y preservarlas de la evaporación,

la cual, por lo general, se lleva mucha más agua de las que no están cubiertas de sombra, que la que se consume para los diferentes usos de la casa.

El agua de las charcas, aunque no sea buena para las necesidades domésticas, es, no obstante, de grande utilidad para abreviar las bestias, para regar los huertos, para los casos de incendio, etc. En las grandes charcas pueden criarse tencas, gobios, carasinos, cobites, etc., peces que se multiplican en gran manera, y les gustan las aguas estancadas. Todo el gasto para la conservación de las charcas consiste en limpiarlas de cuando en cuando, y el légamo que se saca es un excelente abono para las tierras cuando está seco. En los países en que no hay manantiales ni corrientes de agua, nunca será por demás el hacer muchas cisternas y charcas.

CAPÍTULO XXX.

ORIGEN Y PROGRESOS DE ESTA TEORÍA.

El lector tiene, sin duda, curiosidad de saber cuál ha sido el origen de esta teoría y cómo se

ha propagado: así, pues, procuraré satisfacerle, poniéndole á la vista una breve noticia sobre mis trabajos hidrocópicos.

La grande línea que separa en Francia el terreno primitivo del terreno calcáreo, parte de las playas del Mediterráneo, atraviesa, describiendo una infinidad de curvas, los departamentos del Var, de la Drôme, de la Ardèche, del Gard, de la Lozère, del Aveyron, del Lot, de la Corrèze, de la Dordoña, de la Alta-Viena, de la Creuse, etc.

Esta línea atraviesa precisamente la pequeña parroquia de San Juan Lespinasse (Lot), de la cual fuí nombrado cura económico en 1818. Apenas hubé llegado á este pueblo, quedé sorprendido en gran manera del contraste que presentaban, tocante á manantiales, la parte oriental del departamento del Lot y la parte occidental.

La parte oriental, compuesta enteramente de terrenos primitivos, tiene colinas muy prolongadas y muy regulares. Los valles y cañadas, los ríos y arroyos confluyen unos dentro de los otros con un orden que podría llamarse perfecto.

Allí se ven los manantiales salir de todas partes; casi todas las casas tienen á lo menos

uno junto á ellas, y casi todos los prados se riegan con agua de ríos, de arroyos ó de manantiales.

Los veinticuatro cantones, que forman la parte occidental y meridional del departamento, están todos situados sobre el terreno calcáreo, y se hallan por lo general faltos de arroyos, de fuentes y hasta de pozos de agua de manantial. Puede irse en línea recta del Este al Oeste desde Lissac hasta Mareuil, que distan 54 kilómetros, sin encontrar una sola corriente de agua; y del Norte al Sur, desde Mézels hasta Sauliac, que dista 46 kilómetros, sin atravesar otra corriente de agua que el arroyo de Gramat, cuya parte inferior está enteramente seca las tres cuartas partes del año. Esta parte del departamento en que no hay ninguna corriente de agua, forma una extensión de 50 leguas cuadradas.

Los relatos de los males sin número que causaba la penuria de agua, y que en esta comarca eran la materia ordinaria de las conversaciones, no tardaron en venir á contristarme. En la mayor parte de los pueblos, me decían todos los días, los habitantes todos están obligados á emplear, en los tiempos más preciosos, una, dos, tres, cuatro ó cinco horas cada día para ir con

barricas al río á buscar el agua que necesitan ellos y sus bestias.

Los que no tienen ni carro ni cabalgadura, y estos forman la mayor parte de la población, van hasta una ó dos leguas de distancia á buscar el agua con cubos que llevan sobre la cabeza; y otros no tienen por toda bebida sino el agua cenagosa y fétida de las charcas. En ciertos lugares se vende el agua de río de 20 á 30 céntimos¹ el cubo, y cada bestia de tiro ó de carga debe cada día por el valor de 12 sueldos.² De cuando en cuando se ven á los orillas de los ríos ovejas que no han bebido muchos días hace, de las cuales algunas se arrojan al agua y se ahogan, y otras se atracan de agua y se mueren de repente. Cuando los animales vuelven del río están casi tan sedientos como al salir de casa. Cuando hay algún incendio, no hay ningún medio de apagarlo. Los propietarios que tienen cisternas son muy pocos, y no pueden abrirlas al público sin resignarse á quedar ellos mismos privados de agua. Si en algún pueblo hay un pozo que abastezca de agua, sus cercanías parecen continuamente una feria. Las personas y los rebaños que acuden allí de día y

1 De seis á nueve cuartos.—*El traductor.*

2 Diez y ocho cuartos.—*El traductor.*

de noche, y muchas veces de muy lejos, se ven obligados á aguardar muchas horas hasta que los primeros que llegaron hayan abrevado sus rebaños y llenando sus barricas.

Al oír estos duelos y muchísimos otros ocasionados por la falta de agua, me decía á menudo á mí mismo: “¿Sería, pues, posible que Dios hubiese abandonado para siempre tantas poblaciones desgraciadas á las angustias de la sed? ¿No será posible hallar, en estas desventuradas comarcas, manantiales, por profundos que fueren?” Poseyendo yo algunas nociones de geología, y sabiendo que cae tanta lluvia sobre las tierras calcáreas como sobre las otras, me puse á recorrer en todas direcciones estas vastas y áridas mesetas, para ensayar si podría comprender en qué venían á parar las aguas pluviales, y ver si podía descubrir algún indicio de manantial, ya fuese por el estudio geológico de los terrenos, ya por los indicios que nos dan los fontaneros, y que se verán en el último capítulo.

Los que no conocían el objeto de estas idas y venidas al través de toda clase de propiedades, decían que iba en busca de aquellos muchísimos é inmensos tesoros que el vulgo cree que dejaron tiempos atrás los ingleses cuando eva-

cuaron la *Guienne*; otros decían que trabajaba para la estadística del departamento, etc.

Los hombres instruídos, á los que tenía ocasión de decir cuál era el objeto de mis exploraciones, se mostraban todos convencidos de que no se podrían jamás descubrir manantiales en aquel país, en atención á que las muchísimas y profundas excavaciones que se habían hecho desde el principio del mundo, no habían tenido ningún resultado; y que, si este descubrimiento hubiese sido posible, mucho tiempo hace que lo habría hecho algún sabio de Paris. Cerca de dos años se pasaron así en correrías inútiles, sin haber descubierto el menor indicio de la presencia de los manantiales.

No habiendo podido obtener nada sobre las mesetas, me puse á recorrer y examinar sucesivamente las orillas de nuestros tres ríos principales, que son: el Lot, el Celle y el Dordoña; allí ví un grandísimo número de manantiales situados en muy cortos intervalos, algunos de los cuales serían bastante caudalosos para formar un río; gran número de otros podrían formar un grande arroyo, y además ví un número mayor de otros que eran menos voluminosos; todos salen de tierra y se echan inmediatamente dentro de los ríos. Entonces dije en mi interior:

“Estos manantiales no se forman dentro de la roca misma que los arroja, ni dentro de un espacio de algunas hectáreas de terreno; por lo tanto, deben ser el producto de las aguas pluviales que caen sobre las mesetas, y que son absorbidas al momento mismo que tocan el suelo.” Habiendo comenzado de esta manera á explicarse cuál era la suerte de las aguas pluviales que caen sobre nuestras mesetas calcáreas, partiendo del desembocadero de muchos de estos manantiales, recorrí las mesetas que los dominan, para ver si descubría algunos indicios de su paso; pero en estas primeras exploraciones caí desgraciadamente sobre regiones enteramente cubiertas de hoyos, que entonces no sabía yo alinear, y no pude obtener ningún resultado; sólo me quedó la convicción de que debajo de las mesetas calcáreas debían formarse arroyos subterráneos, aumentarse y correr como las corrientes de agua visibles en otros países; pero, ¿por dónde pasaban?

Pensando entonces que tal vez yo había tomado al revés el estudio de la hidrografía subterránea, y que antes de estudiarla en los terrenos hundidos y trastornados, hubiera debido comenzar este estudio en los terrenos regulares y primitivos, en donde los manantiales son tan

numerosos, empleé otros dos años en recorrer y examinar los terrenos primitivos del departamento del Lot.

Allí examiné con particular atención los manantiales que salen naturalmente de tierra, en qué circunstancias de terrenos se producen, por qué aparecen sobre ciertos puntos y no sobre otros, por qué tienen un volumen desigual, qué reglas observan los arroyos visibles en su formación y en su corriente, etc. Así, pues, sobre este terreno recogí, á fuerza de observaciones, la verdadera teoría de las corrientes de aguas subterráneas y de su erupción.

Sólo faltaba trasladar esta teoría á las mesetas calcáreas, y hacer su aplicación á las corrientes de agua que tienen ocultas. Entonces empecé otra vez el examen de las corrientes de agua que salen de tierra á las orillas de los ríos, probando seguir su curso yendo hacia su parte superior que presumía. Comencé este examen afortunadamente por el manantial de *Louysse*, que forma por sí solo un gran río.

Partiendo de su desembocadero y caminando hacia arriba, encontré en primer lugar un vallecito muy marcado; pero su depresión, aunque fácil siempre de distinguir, va disminuyendo hasta *Thémines*, en donde entra por un sumi-

dero un grande arroyo; no vacilé en reconocer este arroyo por el principal confluente que va á formar, á 25 kilómetros de distancia, el enorme manantial de *Louysse*, el que, según todas las probabilidades, debía pasar por debajo del vallecito que yo acababa de recorrer.

Este primer estudio, que fué para mí muy satisfactorio, me animó á seguir de la misma manera cierto número de otras corrientes de agua que, después de haber andado por la superficie de la tierra, se pierden y van á salir á las orillas de los ríos. Así llegué á conocer los arroyos de *Théminettes* y de *l'Hôpital Issendolus* que van á echarse debajo de tierra al conducto de *Lousse*; que los arroyos de *Binhac* y de *Salgues*, después de haber desaparecido debajo de tierra, van á reunirse con *Lalzou*; que el arroyo de *Miers*, después de haberse hundido en *Roque-de-Corn*, se reproduce en *Montvalent*, á las orillas del *Dordoña*; que el arroyo, que se pierde en *Sounac*, va á salir en Santa Eulalia; el de *Assier* en *Corn*, y el de *Reyrevignes* en *Boussac*; estos tres últimos arroyos, después de haber andado por debajo de tierra de tres á cuatro leguas, vuelven á salir á las orillas del *Celle*.

Como todos estos arroyos son mucho más abundantes cuando salen de tierra que cuando

entran, saqué la consecuencia de que habían recibido gran número de otros arroyos.

Yendo desde el desembocadero hasta el sumidero de cada una de estas corrientes de agua subterránea, y siguiendo siempre el fondo del vallecito que señalaba su paso, encontré unas veces un pozo natural en cuyo fondo se veía la corriente de agua; otras veces una quebraja, en el fondo de la cual se la oía zumbiar; aquí había el orificio de una manga subterránea por la cual me aseguraron que de cuando en cuando salía una nutria;¹ allí se había visto muchas veces, después de grandes lluvias, saltar una columna de agua del seno de la tierra, y elevarse hasta dos ó tres metros de alto. Todos estos indicios y otros, á medida que los encontraba, me confirmaban más y más en que me hallaba en el buen camino.

Tenemos también en el departamento del Lot muchísimos manantiales no menos importantes que los que acabamos de nombrar, los cuales salen de tierra á las orillas de los ríos, sin que se vea, en las hoyas que los producen, uno solo

¹ La presencia de una nutria en medio de aquellos terrenos áridos, fué para mí una prueba. no sólo de la presencia del río subterráneo en aquel sitio, sino también que este río estaba poblado de peces, puesto que son el principal alimento de aquel animal.

de sus afluentes andar á descubierto. Los principales que se ven á las orillas del Lot, son: la fuente de *Touzac*, cerca de Puy-l'Evêque; las de los Cartujos y de San Jorge, en Cahors; las de *San Géry*, de *Crégols*, de *Cajarc* y de *Cadrieu*. A las orillas del *Celle* se hallan los manantiales de San Sulpicio, el pozo de *Marchepé* y el pozo de *Resserq*, en el pueblo de Marcillac; el *Bourlandán* y la *Percalerie* en el pueblo de Cabrerets. A las orillas de la *Dordoña* se ven las fuentes de *Mayraquet* y del *Gourg*, cerca de Souillac; las de *Briance* y de *Murel*, cerca de Martel, etc.

Al ver que la mayor parte de estas fuentes salían cerca de los ríos, al extremo de largos valles, á los cuales van á parar gran número de vallecitos y pliegues de terreno, creí tener algún fundamento para concluir que se formaban, corrían por debajo de tierra y seguían los *thalwegs* de los valles ó vallecitos como lo verifican los arroyos visibles. Sobre todo en la parte meridional del departamento se ven los valles, los vallecitos, las gargantas y los pliegues del terreno, tan bien ahuecados y dispuestos con tanta regularidad como en los terrenos primitivos.

Aunque estas depresiones estén privadas de arroyos y de manantiales, lo que yo había observado en otra parte me hizo creer que cada

una de ellas conducía una corriente de agua subterránea.

También necesitaba yo conocer las líneas que siguen los manantiales que no se manifiestan al extremo de los valles, sino que brotan á las orillas de los ríos al pie de rocas escarpadas, y sin ninguna apariencia de vallecito sobre las mesetas que los dominan. Después de muchas correrías, en las que examiné bien los terrenos, reparé que todos estos manantiales provenían de terrenos cubiertos de hoyos, que durante mucho tiempo creí situados confusamente y sin orden alguno. Sin embargo, después de haberlos examinado con detención, llegué á observar que estaban dispuestos por series y que cada serie ocupaba el *thalweg* de una especie de vallecito muy poco deprimido; que había siempre uno de estos vallecitos un poco más ahuecado que los otros y que se dirigía hacia el desembocadero del manantial, aunque estuviese interrumpido por una especie de atajo que formaba la escarpadura, al pie de la cual salía el manantial. Entonces fué cuando aprendí á alinear esos innumerables hoyos que están diseminados sobre la mayor parte de nuestras mesetas calcáreas, y á ver distintamente las diferentes series que forman, de los cuales unos son principales y otros

accesorios, indicando la línea que sigue la corriente de agua principal, y la que sigue cada corriente de agua accesoria.

Adquirida de este modo la certeza del paso de una corriente de agua debajo de cada serie de hoyos, quedaba la dificultad de conocer su profundidad. Partiendo del desembocadero de cada manantial, y suponiéndole debajo de tierra la misma pendiente á poca diferencia que tienen los arroyos visibles, nivelé muchísimas de estas series de hoyos, y hallé que en casi todos los puntos estaban á 200, á 300 y á 400 pies sobre el nivel de este desembocadero, y que por consiguiente las excavaciones eran impracticables en estos terrenos con motivo de la excesiva profundidad que habría tenido que dárselos para llegar al agua. Por este motivo, en el capítulo XX he colocado los terrenos calcáreos entre los terrenos impropios para descubrir manantiales. Observé solamente que en la parte donde comienza cada uno de los vallecitos hay ordinariamente un pliegue de terreno sin ningún hoyo, y que puede hallarse allí un manantial pequeño como se halla en todas partes en el terreno primitivo.

Volví, pues, á los manantiales que brotan al extremo inferior de los vallecitos, y suponién-

doles la misma pendiente que la de los arroyos que corren al descubierto, hallé por medio de la nivelación que se hallaban ordinariamente á 10, 20, 30 ó 40 pies de profundidad, y que, por consiguiente, debían hacerse siempre las excavaciones en los valles, vallecitos y pliegues de terreno, como se ha visto en el capítulo XVI, no sólo porque su *thalweg* es la guía más segura para conocer la línea que sigue una corriente de agua debajo de tierra, sino también porque su depresión permite llegar á la corriente de agua por medio de una excavación menos profunda.

Los dos planos inclinados que presentan los dos costados que forman la mayor parte de los vallecitos y el terreno de transporte que ocupa su fondo, me hicieron pensar que la corriente de agua debía hallarse en la línea de intersección de los dos planos, y que por medio de la operación indicada en el capítulo XVII, podría tenerse otro medio para conocer la profundidad de la corriente de agua, salvo las irregularidades que podrían encontrarse en el terreno. Este segundo medio, que es tan sencillo cuando uno lo sabe, no me vino á la idea hasta seis años después que hube comenzado á estudiar la hidrografía subterránea.

Asimismo, solamente después de haber estudiado durante muchos años los manantiales y las hoyas en que se forman, llegué á hacer esta otra observación, que no es menos sencilla, á saber: "Que el volumen de cada manantial, es, "por lo general, proporcionado á la extensión "de su hoya, y que pudiendo determinar el pé- "rímetro de cada hoya y medir su superficie, "puede uno conocer aproximadamente el volu- "men del manantial que aquélla produce."

Así es cómo después de nueve años de estudios, de exploraciones, de paciencia y de fatigas, llegué á conocer teóricamente la línea que sigue cada manantial, su profundidad y su volumen. Desde entonces me ocupé de poner en orden los muchos materiales que había recogido de los libros y sobre el terreno, y redactar este tratado.

A fin de reducir esta teoría á la práctica y hacer ver su valor por medio de hechos que estuviesen al alcance, tanto de los más ignorantes como de los más sabios, presenté en 1827 al Consejo general del departamento del Lot un compendio de aquélla, acompañado de una carta, en la que ofrecía pasar gratuitamente á los pueblos y á las casas de los particulares que quisiesen ensayarla; y pedí al Consejo que tuviese á bien votar algunos fondos destinados á

concurrir por mitad á costear los gastos que pudieran ocasionar los primeros experimentos, con la condición de que los ayuntamientos ó los particulares costeasen la otra mitad.

Añadí que esta teoría no era infalible, y que inevitablemente cometería algunos errores; pero que mi confianza era bastante grande para poder prometer que tendría felices resultados, á lo menos en las dos terceras partes de las tentativas. El Consejo general acogió favorablemente estas proposiciones, y puso á disposición del señor prefecto una suma de 600 francos, destinada á concurrir por mitad á los gastos de los primeros ensayos. Hé aquí su deliberación:

Prefectura del departamento del Lot.

Extracto del registro de las deliberaciones del Consejo general.

SESIÓN DE 1827.

Reunión del 21 de Agosto.

“El Consejo general, después de haber oído el dictamen de la comisión nombrada para examinar el memorial presentado por M. Paramelle, relativo á los medios de descubrir corrientes de agua debajo del terreno calcáreo del departamento, aplaude el celo de este digno sacerdote para remediar una de las plagas más funestas á extensas comarcas, y reconoce que sus ideas

están apoyadas sobre observaciones no menos justas que sabias.

“Esperando que su teoría será justificada por los hechos, y que tan luego como la experiencia habrá demostrado su exactitud, los propietarios del departamento, cuyas habitaciones estén situadas cerca de los puntos por donde deben pasar corrientes de aguas subterráneas, se apresurarán á hacer los trabajos necesarios para aprovecharse de ellas, acuerda: 1º, que una suma de 600 francos sea puesta á disposición del señor prefecto para que se emplee, bajo la dirección de M. Paramelle, en descubrir corrientes de agua en los puntos donde él crea que se debe hacer la aplicación de su teoría; 2º, que se suplique al señor prefecto que haga saber al Sr. Paramelle la decisión del Consejo general, y le dé gracias por la comunicación que ha tenido á bien hacerle.

“Por expedición comprobada y hallada conforme.

El Secretario general de la Prefectura,
REYGASSE.”

(Lugar del sello
de la Prefectura.)

A consecuencia de esta deliberación, M. Baumes, entonces prefecto del Lot, dirigió á los al-

caldes de los muchísimos pueblos que estaban privados de agua, la circular siguiente:

Prefectura del departamento del Lot.

“El prefecto del departamento del Lot, caballero de la Legión de Honor, se apresura á hacer saber á los alcaldes del departamento, que el honorable M. Paramelle, presbítero, autor de un sistema que tiene por objeto procurar aguas siempre frescas, sanas y abundantes en todos los pueblos que tienen falta de ellas, sistema que ha obtenido el apoyo del Consejo general y la aprobación del Gobierno, debe recorrer sucesivamente todos los pueblos del departamento privados de agua, á fin de hacer de ellos la aplicación de su teoría.

“En su consecuencia, teniendo el prefecto el honor de recomendar de una manera muy particular al Señor abate Paramelle cerca de los alcaldes de los pueblos en los que tenga ocasión de hacer ensayos, los invita á que le secunden del mejor modo que les sea posible, y le procuren todos los medios que estén en su poder, á fin de facilitarle la ejecución de sus útiles proyectos.

“El prefecto tendrá la satisfacción, si hubiere felices resultados, de señalar al reconocimien-

to del público los pueblos, los administradores y hasta los particulares que, según los informes del Señor abate Paramelle, hubieren contribuído gratuitamente al indicado efecto con el mayor número de jornales de hombres, y hubieren puesto más diligencia en ayudarle con todos los medios de que pudiesen disponer.

“Hecho en Cahors, en la casa de la Prefectura, el 23 de Junio de 1828.

El prefecto del Lot,
BAUMES.”

La persuasión de que era imposible hallar manantiales en las mesetas calcáreas era tan firme, que no hubo sino ocho pueblos que quisiesen aventurar fondos para estas tentativas. Habiéndome presentado á dichos pueblos para hacer las indicaciones pedidas, los alcaldes extendieron un escrito por cada indicación, en el cual se expresaban el punto en que se había indicado el manantial, su profundidad y su volumen. De este escrito se hicieron tres ejemplares originales, firmados por muchos testigos, mandándose inmediatamente uno al señor prefecto, quedando otro en poder del alcalde y otro en poder mío.

De estos ocho pueblos hubo tres que no hicieron ninguna excavación, y cinco que ejecuta-