

mayores depósitos se forman igualmente en sus desembocaduras. Esto se verifica con mas ó menos lentitud, lecho por lecho, ya sea de parte de los mares, ya de parte de los rios, como se ha verificado en todas las épocas.

Per todo lo que precede está rigurosamente probado que los seres fósiles en general no han vivido sobre el suelo en que se encuentran sus restos, y que han podido ser conducidos de varios puntos muy diferentes como lo han sido los sedimentos mismos. Este resultado es importante por las consecuencias que de él se pueden sacar.

Si los seres han vivido en los lugares ó cerca de los lugares en que yacen sus despojos, se deben buscar y encontrar en estos mismos lugares las condiciones de su existencia; ahora bien, todos los hechos geológicos conocidos hasta el día, demuestran que estas condiciones de existencia no pueden encontrarse en los lugares del yacimiento de los fósiles. Por el contrario, si los seres han vivido mas ó menos lejos de su yacimiento actual, como no puede dudarse, no hay obligacion de encontrar allí estas condiciones de existencia; tampoco se puede deducir nada sobre la antigua temperatura, ni sobre la fauna y flora de las localidades en que se encuentran sus restos.

Desde el momento en que está demostrado el transporte, es preciso admitir, que una multitud de circunstancias pueden hacer que no se encuentre tal ó cual ser en estado fósil, y que la fosilizacion es una rara excepcion á la ley general que hace desaparecer á la larga los últimos vestigios de la vida. Ninguno de los seres que han perecido en la superficie de la tierra en todos los puntos que no estaban en contacto con aguas corrientes, ha podido volverse fósil; no podemos esperar encontrar mas que algunos débiles restos de los animales y de los vegetales que han vivido en la inmediacion de las corrientes y aun de las corrientes que tenian en suspencion sustancias minerales y que formaban depósitos.

Los mismos seres que por su género de estacion ó por sus costumbres, se han encontrado en condiciones favorables para ser arrastrados, no han sido todos conservados bajo las aguas por los sedimentos que los habian envuelto. Mil circunstancias pueden influir en la conservacion ó desaparicion de los restos orgánicos de las capas del suelo. Las arcillas y en general los sedimentos finos conservan mejor sus fósiles, que los gres ó las arenas cuyos granos son mas gruesos; en las arenas que no han recibido cemento ó que han permanecido largo tiempo movedizas, los cuerpos organizados pueden desaparecer sin dejar impresion alguna, etc.; finalmente, no debemos creer que conociamos todas las especies fósiles que el suelo encierra; los geólogos no han observado mas que capas explotadas con un interés que no era el de la ciencia. Todo es, pues, excepcional en los seres fósiles: su descubrimiento, su conservacion, y su fosilizacion misma.

Asi contra la opinion de varios geólogos, los vegetales fósiles no ofrecen base alguna para establecer la proporcion numérica de las especies de las diferentes clases en las diferentes épocas del suelo, no habiendo podido cada época ofrecer en estado fósil mas que la imperceptible minoria de las especies que habitaban entonces la tierra. La ausencia completa, en los terrenos antiguos, de varias clases ó familias muy numerosas hoy, por mas asombrosa que fuera para el botánico no seria sin embargo mas que un hecho puramente negativo; no probaria en manera alguna que las especies de estas clases ó familias no existian aun sobre la tierra; no indicaria siquiera que fueran raras; indicaria todo lo mas la escasez de las especies fluviales en los países que han sido suficientemente estudiados si hay alguno; y aun no lo indicaria con seguridad; porque si estos vegetales, por su género de

estacion; no hubieran podido encontrarse, por ejemplo, sino en depósitos de ribera, y estos depósitos hubieran sido destruidos por la accion posterior de las aguas, por numerosos que hubieran sido estos vegetales en individuos y en especies, no quedaria probablemente vestigio alguno de ellos en el suelo.

Pero en un terreno que no se compusiera sino de una ó dos formaciones, esta ausencia de vegetales fósiles, seria aun menos significativa, porque podria depender de ciertas circunstancias locales, del origen de los depósitos, del género de estacion de los vegetales, de la destruccion de las capas que los contenian, ó de la explotacion mas ó menos general de estas formaciones, porque solo la explotacion del suelo nos da á conocer lo que encierra.

Asi, tambien contra la opinion de Jorge Cuvier y de varios geólogos, no se puede admitir que solo hubiera un mamífero terrestre antes del depósito de los terrenos terciarios, porque los terrenos mas antiguos no hubieran presentado hasta este momento mas que el mamífero jurásico de las capas de Stonesfield. Sin embargo Cuvier ha ido mas lejos aun; en poco mas de cien pretendidas especies de animales terciarios de que ha hablado, once ó doce tienen segun el mismo una semejanza tan absoluta con las especies vivas, que apenas se puede dudar de su identidad, y varias de estas últimas estan asociadas en su yacimiento con especies que Cuvier considera como perdidas. A pesar de estos hechos incompletos, y cuyo valor ha disminuido, este sabio afirma sin vacilar que las especies vivas no han aparecido en las partes de la tierra donde la encontramos, sino despues de la destruccion de la especie extinguida, y considera los descubrimientos que combaten sus conclusiones como casos particulares, excepciones sin importancia de la regla general, pequeñas diferencias parciales que no podrian detener á los que abrazaron como él el conjunto de los fenómenos. Como si fuera licito considerar las cien especies de que él ha hablado como representantes de la fauna contemporánea de los terrenos terciarios; como si estas once ó doce especies aun vivas (y nada decimos de todas las que el estudio y el tiempo han venido á añadir á este número), no bastaran para impedir formar conclusiones generales, y como si fuera racional y prudente aplicar con seguridad á toda la superficie del globo un orden de cosas que realmente no ha sido bien observado sino en el hemisferio boreal, y en algunos puntos que no representan la milésima parte de esta superficie.

Finalmente resulta del estudio detenido de los yacimientos fosilíferos como de la sana lógica, que aun cuando no se encontrara resto alguno vegetal ni animal en ningun terreno, esto no probaria mas que una cosa, á saber: que ningun vegetal ni animal se ha encontrado en las circunstancias necesarias para la fosilizacion. ¿Desde cuándo es licito deducir que no hay animales, ni vegetales ni hombres en la tierra, porque los desiertos de Africa estan deshabitados? Tal es sin embargo la lógica de los geólogos que han pretendido que todos los seres de que no encontraban restos fósiles no existian en las épocas en que fueron depositados los terrenos de que han estudiado una pequeña parte.

No se conocen mas que algunos puntos superficiales de los terrenos primarios, secundarios y terciarios; de que no se hayan encontrado ciertos animales fósiles en estos pocos puntos, no es licito deducir que no puedan encontrarse en ningun punto de esos mismos terrenos. Semejante conclusion no será legítima sino cuando se hayan removido y por decirlo así tamizado todos los terrenos hasta sus últimos detalles; porque en fin, nada impide que en un solo pie cuadrado de un terreno sedimentoso cualquiera, que no se haya movido, se encuentre precisamente un fósil que venga á destruir toda la conclusion; esto ha sucedido ya

tantas veces, que nuestro razonamiento se halla demostrado por los hechos, si ya no lo estuviera por el simple buen sentido.

La ausencia de un fósil en cualquiera terreno, no prueba, pues, absolutamente nada, para la no existencia de ser alguno en la época en que este terreno ha sido formado.

No sucede lo mismo respecto á la presencia de un solo fósil en una formacion ó en un terreno cualquiera. La presencia de un solo vegetal terrestre, de un solo animal terrestre, prueba la existencia de todos los demás en la época de su depósito. En efecto hemos demostrado que hay una ley de condiciones armónicas de existencia entre los vegetales y los animales, entre las varias clases de animales entre sí, que no permite que los unos puedan existir sin los otros, cuando se les considera en sus grandes grupos, lo que no sucede, sin embargo, entre partes de estos grupos.

Ahora bien, este gran principio, resultado de los estudios anteriores, va á ser confirmado por la geología misma.

## CAPÍTULO XI.

### ARTÍCULO VIII.

LOS SERES NO HAN SIDO EN ÉPOCA ALGUNA TOTALMENTE DESTRUIDOS Y LA VIDA NO HA SIDO INTERRUMPIDA JAMÁS EN LA TIERRA, DESDE QUE EXISTE.

Hemos visto que las arcillas y los gres eran en general el producto de los rios, y las calizas, el de los mares; ahora bien, desde las rocas sedimentosas mas profundas, las convertidas en esquistos cristalinos, hasta el suelo aluvial, que continúa aun depositándose, todos los órdenes de terreno sin excepcion y hasta en las divisiones menos importantes, presentan depósitos arcillosos, arenáceos, y calizos. Siempre ha habido, pues, mares y rios, y por consiguiente, tierras descubiertas.

La alternativa de estas tres clases de rocas es tan constante y tan continuada, que bastaria para probar que los mares nunca han ocupado fijamente y á un mismo tiempo todos los depósitos del globo.

Pero la conexion íntima y el número de las capas alternadas, su encaje por decirlo así, la analogia profunda de las capas de la misma naturaleza en las diferentes cuencas etc., nos han probado suficiente y rigurosamente que no ha habido permanencia repetida del mar sobre nuestros continentes, por lo menos de una manera general.

Por otra parte, los fósiles han venido á demostrar nos, que los seres que representan no han perecido por efecto de sumersiones generales ó locales.

De todos estos hechos resulta, que estas ocupaciones reiteradas de nuestros continentes por los mares imaginadas para explicar los fenómenos y en particular la destruccion de las especies llamadas perdidas, no solo no se han verificado, sino que no explican absolutamente nada, y que era tanto mas inútil recurrir á ellas, cuanto que la hipótesis es falsa en su generalidad.

La historia de la paleontología, la reparticion de las especies en los diferentes terrenos, no permiten suponer que en ciertas épocas, y antes de ser sepultadas, las plantas y los animales hayan perecido enteramente victimas de una falta de aire ó de agua, de una temperatura demasiado elevada ó demasiado baja, y en fin, de medios demasiado variables para que la vida pudiera continuarse sin interrupcion. Pero como esta idea de revoluciones generales que hubieron de destruir varias veces creaciones anteriores y preparar la tierra para creaciones nuevas, existe en los libros de varios sabios distinguidos, defendida por su nombre mas bien que por sus escritos subsiguientes, ó por su

enseñanza oral, y puede ejercer una influencia en cierto modo póstuma en el ánimo de los que no han seguido la direccion que los hechos numerosos y mejor juzgados han dado á la ciencia desde hace algunos años, creemos deber insistir en la reparticion de los fósiles en los diversos terrenos, á fin de demostrar que estas revoluciones si se han verificado en cualesquiera que hayan sido, no han destruido todos los seres que vivian en las épocas en que se habrian operado y que una vez encendida la antorcha de la vida sobre la tierra, nunca se ha apagado completamente.

Entre los hechos que se pueden invocar, uno de los primeros es, la presencia de especies extinguidas y especies vivas en todas las alturas de los terrenos.

Si ha de darse crédito á los paleontólogos sin principios de especificacion, han encontrado, que dividiendo el suelo terciario en cinco grupos ó períodos, el primero, formado de los depósitos mas antiguos, contendria próximamente un 10 por 100 de conchas vivas; el segundo, 26 por 100; el tercero, 30 por 100; el cuarto, de 50 á 60 por 100, y el último, ó mas superficial de 90 á 95 por 100. Pero es preciso recordar que estas proporciones son tan arbitrarias como los principios segun los cuales se han determinado, y que cuanto mas se estudian los terrenos y los fósiles, mas aumenta el número de las especies vivas, mientras que disminuye el de las especies fósiles.

Sin embargo, en el estado actual de la ciencia, á medida que se aproxima nuestra época, las especies vivas se hacen mas numerosas en el suelo terciario, y á medida que se aleja, las especies extinguidas aumentan. Los cinco períodos ofrecen, pues, cada uno especies perdidas y especies aun vivas, y no hay diferencia sino en las proporciones numéricas entre las especies vivas y extinguidas de los diferentes períodos. Si en lugar de dividir por grupos se divide por formaciones y aun por rocas, se encontrará igualmente cierto número de especies perdidas que se limitan á cada una de ellas, y no aparecen en las formaciones ó rocas que les son superiores.

Los terrenos secundarios y primarios presentan esta misma distribucion de sus fósiles. Cada depósito contiene cierto numero de especies que les son propias, y que los geólogos se han servido frecuentemente para caracterizarlo. Lo que decimos en este momento de las conchas, debe entenderse tambien de los pólipos, de los crinoideos, de los equinidos, de los crustáceos, de los peces, de los reptiles, de las plantas, en una palabra, de los seres organizados de todas clases. Es de advertir tambien, que no debe tomarse este carácter de los terrenos sino resultado único de la observacion de una pequenísima parte del suelo, resultado que puede cambiar de un día á otro descubriendo nuevos fósiles, y que en efecto ha cambiado y cambia todos los dias, á medida que se profundiza mas el estudio.

Si se quiere explicar con los hechos conocidos la destruccion de las especies extinguidas por revoluciones del globo, es preciso admitir tantas como depósitos hay en los terrenos; es preciso admitirlas en todos los puntos de la serie de los terrenos, puesto que en todos los puntos vemos especies en número mas ó menos considerable que desaparecen sin volver á repetir.

Hay mas; en estos depósitos, en estos mismos lechos en que unas especies concluyen, otras se representan por la primera vez y se dejan ver aun en capas superiores, y estas asociaciones de especies que desaparecen, y de especies que les reemplazan y sobre viven, son un fenómeno general en la fauna y la flora fósiles. Las mismas revoluciones que habrian destruido las unas, habrian, pues, perdonado á las otras, aunque habitaran el mismo país ó países bastante próximos, puesto que sus restos han sido arrastrados y depositados por la misma corriente.

En los puntos en que el suelo de sedimento ha sido dividido por los geólogos en terrenos primarios, secundarios y terciarios, ¿este suelo presenta menos señales evidentes de estas catástrofes generales á que las hipótesis gratuitas han entregado tantas veces á la tierra? De ningún modo; estas divisiones las mas generales de todas, son sin embargo mas ó menos arbitrarias; todos los geólogos convienen en ello. El paso de los terrenos secundarios á los terciarios, por ejemplo, es frecuentemente imperceptible, y hay una oscilación de mezcla de las sustancias que los constituyen, una especie de engranaje encima y debajo del cual se pueden solamente reconocer y distinguir los terrenos secundarios de los terciarios; lo mismo sucede en todos los terrenos. Además, los geólogos no están de acuerdo sobre estas divisiones; unos atribuyen á los terrenos primarios lo que otros atribuyen á los secundarios; estos forman terrenos terciarios de lo que otros clasifican en los secundarios; tan cierto es, que estas divisiones son puramente arbitrarias. Así estas grandes divisiones no corresponden á un cambio súbito de los géneros y de las especies; inmediatamente encima de los puntos en que los geólogos han generalmente dividido las últimas capas de cada grupo, no indican por la abundancia y diversidad de sus fósiles, que un mundo antiguo acaba de ser destruido y que son como la tumba de todas las poblaciones de sus tierras, de sus rios y de sus mares. Nada prueba, por ejemplo, que el acontecimiento que separa una parte considerable de las aguas del mar, despues del depósito de la creta blanca, haya anonadado todos los seres preexistentes; esta formación no contiene mas especies perdidas que las posiciones media ó inferior del terreno cretáceo. La fisonomía de sus fósiles es aun mucho mas uniforme, no hay allí en general sino seres que han vivido en aguas profundas. Por otra parte, si la catástrofe que ha permitido que depósitos de ribera, tales como la caliza grosera, vinieran á reposar inmediatamente sobre un depósito pelágico, hubiera sido una revolución general y destructiva, la creación espontánea de que habria sido seguida no se manifestaria, desde las primeras capas de los terrenos siguientes tan fecunda en especies y en individuos; estas primeras capas no ofrecerian todos los seres que contiene la época terciaria en su totalidad; y todos los fósiles terciarios deberian diferir por el género y la especie de los fósiles cretáceos y de las especies de la naturaleza viviente. Los hechos son sin embargo enteramente diferentes, puesto que hay un gran número de idénticos y mas aun de análogos. Si descendemos de esta consideración en conjunto á los detalles, tomando separadamente el reino vegetal y á continuación ciertas clases del reino animal, encontraremos allí las pruebas de los hechos generales que acabamos de enunciar, encontraremos tambien, que la vida se ha conservado siempre no solo bajo una forma cualquiera, sino bajo todas las formas principales con que la vemos en este momento sobre la tierra.

### I. Vegetales.

En todas las épocas ha habido vegetales en la tierra seca. La existencia de plantas terrestres fósiles en cantidad variable en todos los depósitos un poco importantes del suelo, es un hecho que no podria negarse. La denominación de *formaciones pelagianas* y *sin plantas terrestres*, que Brongniart habia creído deber dar al zechstein, al muschelkalk, y el terreno cretáceo, no está admitida en la ciencia. Al presente está admitido por Brongniart mismo y por otros botánicos que los vegetales terrestres no son extraños á ninguno de estos depósitos, y que abundan sobre todo en el gres cretáceo de Schona, en Sajonia; de Tetschen en Bohemia, etc. El depósito pelágico de la creta de las llanuras no contiene en verdad mas que un corto nu-

mero de leños flotados, pero la de los Alpes está llena de restos de plantas terrestres y aun presenta ligeros.

Los botánicos exigen restos abundantes de plantas aun á depósitos que se han formado en el mar profundo, y quizá en parte por medio de materias suministradas por manantiales minerales. ¿Cómo podria razonablemente esperarse esto á una gran distancia de los continentes ó de las islas, cuando la naturaleza de los sedimentos tan pobres en materiales tomados de las tierras descubiertas, demuestra claramente que estos depósitos se han formado en un tiempo de reposo y no de acarreo? Por el contrario, las plantas fósiles abundan donde hay materias arenáceas ó arcillosas donde se ven aun señales de grandes inundaciones que han venido de las tierras descubiertas.

En cuanto al *muschelkalk* y al *zechstein*, aun cuando no contubieran mas que plantas marinas, esto no probaria una inmersión contemporánea de todo el suelo; el mar no estaba en todas partes, supuesto que estos depósitos están muy lejos de formar en todo el globo una costra continua. Esto no probaria siquiera que las partes del suelo descubierto vecinas á estos depósitos estuvieran entonces desprovistas de vegetales, puesto que hay especies de plantas terrestres que pasan desde las capas que les son inferiores hasta las que les son superiores, y que vivian por consiguiente en las épocas en que estos terrenos han sido producidos. Veamos algunos ejemplos de estos pasos:

En la familia de las equisetáceas ó colas del caballo, el *equisetum Mongeotii* se presenta en el gres abigarrado y en el keuper de Marmoutier, departamento del Bajo Shin. El *equisetum arenaceum* del gres abigarrado de Wasselonne y de Marmoutier, reaparece, segun Berger, en el keuper de Cobourg, y tambien en el del canton de Basilea, segun Merian.

Entre los helechos, el *clathropteris meniscioides* pasa del gres abigarrado de los Vosges en Ruau y en Saint-Etienne, al keuper y al gres del lias de Hor, en Scania; estas tres plantas existian, pues, tambien en la época del muschelkalk, que es intermedio entre los terrenos que las contienen.

La *sigillaria reniformis* se observa en el terreno hullifero de Mous, de Essen en Inglaterra, y despues, segun Lindley y Hutton, en el gres del keuper de Gotha.

En la familia de las licopodiáceas, el *lepidodendron phlegmarioides* pasa del terreno hullifero de Newcastle y de Silesia al keuper de las cercanías de Cobourg. Así estas dos especies han atravesado los tiempos que correspondieron al depósito del zechstein y del muschelkalk.

Otros pasos semejantes formados por plantas, cuya identidad ha demostrado Brongniart mismo, se observan en nuestros terrenos terciarios. Una planta terrestre de la familia de las colas de caballo, el *equisetum brachyodon*, y una planta de agua dulce, el *chara clichteres*, atraviesan casi la totalidad de los terrenos. La primera existia antes de la caliza grosera en la cual está sepultada, en Montrouge, cerca de París, y no ha sido destruida por esta formación fluvio-marina, puesto que reaparece encima, en el yeso de Armisson, cerca de Narbona. La segunda ha sido contemporánea de la otra, pero se remonta mucho mas que ella; se encuentran en el silix lacustral inferior, medio y superior; estas plantas llenan casi enteramente y en los mismos puntos, el intervalo en que Cuvier, Deshayes y Elias de Beaumont, han colocado sus períodos de alteración y destrucción general.

Tal es el poder de los hechos: dos plantas destruyen tres sistemas á un tiempo.

No se puede, pues, suponer que el zechstein, el muschelkalk y la creta, han destruido las plantas preexistentes y preludiado nuevas creaciones vegetales. Tampoco se puede admitir que la vida de las

plantas, pasando por diferentes medios se ha extinguido y reanimado sucesivamente; porque siempre ha habido sobre nuestros continentes alguna vegetación.

La especificación en los vegetales es mas difícil que en los animales; reposa sobre los mismos principios, pero nunca se encuentran los órganos de la fructificación en estado fósil; no hay mas que hojas, impresiones de tallos incompletos y algunas veces frutos. No se puede, pues, indicar sino muy rara vez la especie, y casi nunca de una manera cierta. No sucede lo mismo con las grandes divisiones, en acotiledones, monocotiledones y dicotiledones: es bastante fácil reconocer en el leño, y en la hoja si una planta fósil pertenece á una de estas divisiones; se puede tambien en muchos casos determinar la familia, pero el género y la especie es en la mayor parte de los casos imposible. Sin embargo, los paleontólogos no han temido crear varios reinos de vegetales sucesivos con tales imposibilidades, pero es evidente que la ciencia no puede tenerlos en cuenta. Manteniéndose en los límites de lo posible, no hay duda alguna acerca de la existencia de todas las principales formas vegetales en todas las épocas geológicas; así para citar algunos ejemplos diremos:

Los *litocilos* ó leños petrificados son de todos los terrenos, aun de los mas antiguos, y parecen pertenecer á todas las divisiones del reino vegetal.

En el terreno hullifero se encuentran para las *acotiledones*; impresiones de helechos y helechos colas de caballo, algas, confervas, ulvas, fucos, etc.; entre las *monocotiledones*, *hippuris* (esquistos de las hulleras), espigas de gramíneas (hulleras de Silesia, de Franconia, de Hesse, de Westfalia, de las Cevenas, de Inglaterra, etc.), y palmeras; entre las *dicotiledones*, *myosotis scorpioides*, pulmonaria (hullas de Saint-Imbert), *anemónis sylvestris*, hepática, (esquistos de las hullas de Saint-Imbert), *cactus* (hullas de Inglaterra, de las Cevenas), *ceratophyllum* (hullas de Turquía y de Silesia).

Desde los terrenos primarios á la formación hullifera, y hasta el fin de los terrenos secundarios, Brongniart ha reconocido en todos los grupos la presencia de los vegetales criptógamos, fanerógamos y monocotiledones; no encuentra dicotiledones sino en los terrenos terciarios. Pero acabamos de citarlos desde la hulla, y un gran número de observadores han citado en todos los terrenos un número de ellos bastante considerable, para probar que en todas las épocas todas las formas vegetales se encuentran representadas en geología.

El reino vegetal á existido, pues, siempre, en todas sus formas, desde los primeros indicios que encontramos en el seno de la tierra, y aun cuando no encontráramos la representación de estas formas, esto no probaria en manera alguna la no existencia.

### II. Animales.

Antes de hablar de los animales marinos, observaremos, que los seres terrestres y fluviales son los únicos que las irrupciones de los mares sobre la superficie entera de los continentes hubieran podido destruir totalmente. Sin embargo, hay tambien especies perdidas entre los animales marinos. Si no se tratara, en efecto, como lo da á entender Jorge Cuvier, sino de la desaparición de un corto número de conchas, se podria suponer con él que han perecido por causas accidentales, ó que existen vivas en puntos en que todavia no las hemos podido descubrir; pero la clase de los moluscos cuenta por sí sola mas especies perdidas que todas las demás tomadas en conjunto, y si se añaden todas las de las otras clases, como los pólipos, los crinoideos, los equinidos, los crustáceos, los peces, los mamíferos y los vegetales marinos,

se encontrará que en lugar de ocuparse exclusivamente de las mayores organizaciones terrestres, y dividir el fenómeno despues de haber reducido sus proporciones, hubiera sido mas filosófico abarcarlo en su conjunto, y buscar una causa verdaderamente general y capaz de obrar á la vez sobre las aguas del mar y de los rios, como sobre el suelo descubierto. Esta investigación de una causa única, hubiera debido parecer tanto mas conveniente al autor del *Discurso sobre las revoluciones del globo*, cuanto que la extinción de las especies marinas y terrestres se muestra paralela y sincrónica en las capas de la tierra. Esta causa, mas general de lo que podria ser la acción de las aguas del mar, es compleja; en primer lugar, puede contarse la temperatura, que parece haber sido en otro tiempo mas igual y mas uniforme á grandes distancias, y haber variado, al menos localmente, mientras los terrenos se depositaban; pero estas variaciones han sido lentas y graduales; y ni los monumentos históricos, ni los del suelo, pueden ser recordados en testimonio de un cambio súbito, general y destructor de todos los seres, puesto que no solamente los continentes vecinos de los mares han podido estudiar los depósitos, sino que estos mismos mares antiguos han estado siempre poblados. Otra causa es la formación de los terrenos mismos, que llenando las cuencas de los mares, han cambiado el nivel de las aguas; á ella se debe atribuir la ocupación del lecho de los grandes rios; las variaciones en las quebradas de las riberas de los mares, que han ocasionado variaciones análogas en las exposiciones de las bahías al sol y á los vientos; la multiplicación del hombre, la destrucción de los bosques, de las selvas, y por consecuencia el agotamiento de las grandes corrientes de agua. A todo esto se debe añadir la acción nunca interrumpida de la causa ígnea, ya en la cuenca de los mares, ya en la tierra seca. En el conjunto de todas estas causas, se debe buscar la razón de los fenómenos geológicos, y especialmente la de la desaparición de los animales perdidos, que no son evidentemente víctimas de destrucciones minerales.

En efecto, lo que es cierto para los vegetales terrestres, no lo es menos para los animales marinos. Estos últimos están representados en todos los depósitos marinos y de mezcla, y por lo general estos depósitos no están formados en su mayor parte, sino de sus restos. No sabemos que se haya negado este hecho bastante patente; solamente se habia creído ver algunas veces, al pasar de un terreno á otro, un cambio súbito y absoluto de géneros y de especies, que varios geólogos interpretaban por creaciones nuevas venidas despues de destrucciones generales, y se citaba como línea de separación clara y marcada en los terrenos primarios, el paso de las capas silurianas al antiguo gres rojo, y del antiguo gres rojo al sistema carbonífero; y en los terrenos secundarios, el del sistema jurásico al cretáceo y del cretáceo á los terrenos terciarios.

Pero desde hace mucho tiempo los conculiólogos saben, que los terrenos esquistosos y carboníferos contienen muchos fósiles marinos idénticos. Han encontrado en la caliza de montaña cierto número de especies de las formaciones inferiores; por otra parte, el antiguo gres rojo presenta un gran número de políperos y de moluscos idénticos con los moluscos y los políperos silurianos. Deshayes, que ha propuesto separar los terrenos primarios ó de transición en dos sistemas, reconoce sin embargo para cada uno de ellos especies comunes; reconoce igualmente que cierto número de especies son comunes á sus dos sistemas y al terreno carbonífero.

Por su parte Agassiz, partidario como Deshayes de las revoluciones del globo, ha demostrado la identidad de una especie de pez, el *onchus Murchisonii*, en

las capas silurianas de las rocas de Ludlow y en antiguo gres rojo de Inglaterra, y la de otra especie de la misma familia, el *gyrolopis maximus*, del antiguo gres rojo y el muschelkalk de Lorena, cerca de Luneville. En fin existen asimismo varias especies de crinoides comunes á la caliza carbonífera y á los terrenos inferiores. Descubrimientos análogos impiden establecer entre los terrenos jurásicos y cretáceos una separación fundada en caracteres paleontológicos. Se han observado en varias localidades especies que pasan de los unos á los otros; pero las capas neocomianas de Neufchatel parecen ser las más curiosas bajo este aspecto y formar hasta ahora la mejor transición entre el Jura superior y las formaciones cretáceas. Dichas capas han presentado á Voltz doce fósiles exclusivamente jurásicos, cuatro de los cuales se habían encontrado ya en terrenos jurásicos y cretáceos y siete les son propios y pueden servir para caracterizarlas.

El contraste tan palpable de la formación de la creta blanca, con nuestros terrenos terciarios, parecía ofrecer más dificultades; aquí todo era diferente de una parte y de otra, la naturaleza de las rocas, y el género y la especie de los fósiles; y estas diferencias se observaban en una extensión de 500 leguas; porque yendo desde el Nor-Oeste al Sud-Este, se encuentra la creta desde el Norte de Irlanda hasta la Crimea, y en la dirección opuesta, desde el Mediodía de Suecia hasta el Sur de Burdeos, aun cuando no se halle esparcida uniformemente en toda esta extensa superficie. Sin embargo, no se tardó en advertir que la creta blanca había sido depositada en alta mar, y los terrenos terciarios cerca de las riberas; que en tal caso se debía encontrar entre los fósiles cretáceos y los de los terrenos superiores, tanta diferencia como existe entre nuestras especies pelagianas y las que viven en las orillas de los Océanos, y que por consiguiente, no era comparando los fósiles terciarios con los de la creta de Meudon ó de Sussex, sino más bien con los de los depósitos litorales, paralelos á la creta y de la misma edad que ella, como se podrían formar conclusiones de algún valor acerca de si la serie animal habría sido rota brusquemente y de una manera general por la catástrofe que había separado una parte de las aguas del mar, después del depósito de la creta blanca. Las investigaciones se hicieron en esta buena dirección, y el problema fue bien pronto resuelto. Muchos géneros comunes á los depósitos cretáceos y terciarios, se han señalado en una caliza de Faxø en Dinamarca, y de Maestricht. En estos últimos tiempos, Dufrenoy ha demostrado en el terreno cretáceo de los Pirineos, la existencia de más de cuarenta fósiles, que aun no se habían encontrado sino en capas terciarias. Aunque esparcidos en toda la altura del sistema cretáceo, son mucho más abundantes en las capas superiores, y parecen formar una última hilada de este terreno. Por su parte Elias de Beaumont ha demostrado contra Deshayes, que había mezcla de conchas cretáceas y terciarias en los Alpes. Según Eberberg, existen también varias especies de infusorios, comunes á la creta de Europa y á los terrenos terciarios de América. Así se han encontrado distintamente en un yacimiento de Spenser en Massachusetts, la *rotalia globulosa*, animal marino y calizo, característico de la creta blanca del Mediodía de Europa; hay también, en gran número, infusorios que pasan idénticamente de la creta hasta la naturaleza viva. Cuarenta especies de este grupo de animales, son comunes á nuestra época y á las de la creta; entre este número varias viven en el Báltico y en el mar del Norte, y son fósiles en África. Eberberg ha descubierto en un fango reciente del mar de las costas de Suecia, veintuna especies vivas, cuyas testas síliceas no se conocían más que en estado fósil en las margas cretáceas de Cattinissetta en Sicilia, y de Oran en África. Igual-

mente se ha demostrado la presencia en dicho punto y en estado vivo de la *grammatophora africana*, que no se conocía aun sino fósil en los mares de Oran. Otras viven en América y son fósiles en la Grecia. Así las margas de la Grecia han presentado la *grammatophora Oceánica*, que viene de Callao al Perú.

«Es un hecho muy notable, dice Humboldt, encontrar entre los animales marinos de nuestra época, seres esparcidos en Europa y en África, en una formación cretácea anterior al terreno terciario, en el cual se creía encontrar la aurora, las primeras señales de la vida actual: los tipos de las formas orgánicas que han sobrevivido á las revoluciones del globo, han nacido más tarde.»

En efecto, este hecho muy notable, destruye las hipótesis de las revoluciones del globo.

Estas pequeñas especies marinas no son las únicas que enlazan á grandes distancias los tiempos antiguos con los presentes, y las formas muertas con las vivas. Desde las primeras hiladas de los terrenos terciarios, encontramos una multitud de moluscos que pueblan todavía hoy los mares de Europa y los de otros continentes, y cuya identidad ha sido reconocida por Deshayes mismo. Así las existencias pasadas se encadenan á las existencias actuales, por nudos que ninguna catástrofe general ha roto jamás.

La tabla siguiente probará de nuevo que han existido siempre animales marinos, demostrando en todos los grados de la serie de los terrenos, las especies que acaban en un terreno han sido contemporáneas de las que se continúan y se prosiguen en un terreno superior. ¿Se dirá que las mismas especies han podido ser creadas varias veces, y que así no podemos asegurarnos de su contemporaneidad por el medio que indicamos? Semejante suposición sale de la vía positiva para entrar en la hipótesis: y aun cuando no se encontraran más que algunas especies idénticas ó análogas, la suposición que creara estas especies varias veces, sería contraria á la razón para cualquiera que conociera las leyes armónicas de los seres. Pero si se considera que estas creaciones de las mismas especies se han renovado, con conocimiento del hombre algunos miles de veces en los dos reinos, se convendrá en que esta suposición es no solo una idea más ó menos paradójica, sino una imposibilidad inadmisible, tanto para los que reconocen un creador, como para los que han abrazado la idea panteísta de las transformaciones sucesivas de las especies y de los seres.

No citaremos más que uno ó dos fósiles por cada punto de la serie, y haremos observar que no se debe prestar una ciega confianza á todas las determinaciones específicas de los paleontólogos; ya hemos dado los motivos.

Los lectores, pues, que tuviesen razones para desechar algunas, podrán recordar que en vez de presentarles treinta ejemplos para economizarles tiempo, podríamos ofrecerles más de mil.

1.° *En los radiados*: *Cyathocrinites Planus* (eu-crino).—Caliza carbonífera, y caliza magnésiana de Durham.—*Miscrater Bufo* (equinido, agass), creta cloritosa; vacas negras, creta tobácea; en Rouen, y creta blanca.

2.° *Infusorios*.—*Rotolia globulosa*, creta blanca del Mediodía de Europa, y terreno terciario de Massachusetts, en América.—*Grammatophora Africana*, fósil en las margas cretáceas de Oran, habita las costas de Suecia.

3.° *Moluscos*.—*Pentamerus levis* (Sow.), capas silurianas inferiores, rocas de Hordzley y de las colinas de Mey; caliza carbonífera de Novogorod.—*Terebratula gryphaeus*, capas silurianas superiores, rocas de Ludlow; caliza de transición de Gotland; Grauwacke, cerca de Colonia; caliza carbonífera, Herfordshire.—*Terebratula cassidera*, Grauwacke, cerca de Colonia; Pechstein, cerca de Salza.—*Tere-*

*bratula substriata*, Muschelkalk de Tarnowitz, y en el Jura superior en muchos puntos.—*Terebratula biphacata*; Jura mediano, superior, y en el gres verde y la marga cretácea.—*Terebratula lacunosa*, en la Dolomia (magnesian limestone), del Yorkshire, y en el Jura superior de Alemania. Hay aun terebrátulas vivas.

*Belemnitas* en los micascuistos, en los terrenos secundarios y en los terciarios. Hay dos especies de nautilus vivos y una gran cantidad de fósiles en todos los terrenos, desde los más antiguos hasta los más modernos.

Entre los moluscos cefaloideos ó univalvos, no hay un género lineano bien marcado, que no sea fósil y vivo á un tiempo; y este hecho general abraza todos los terrenos.

Pero lo que hay de notable, es que los moluscos terrestres y de agua dulce, se hallan en su mayor parte vivos y fósiles en todas las formaciones de agua dulce.

4.° *Articulados*. Los trilobitos se encuentran en los terrenos más inferiores de transición, en los esquistos pizarrosos. Los articulados marinos se encuentran en la mayor parte de los terrenos.

Se han citado vestigios de alas de mariposa, é impresiones de escarabajos en las pizarras aluminosas, primarias, de las minas de Andarum, en la provincia de Scania. El depósito hullífero de Coalbrookdale, en el Northumberland, ha presentado arácnidos é insectos de varios órdenes; y los esquistos arcillosos que acompañan a la hulla, cerca de Radmitz en Bohemia, dos especies de arácnidos. En la oolita media, la caliza litográfica de Solenhofen, en Baviera, envuelve arácnidos y abunda en insectos de todos los órdenes.

El depósito de *cornbrash* y del *forest-marble*, entre las oolitas inferiores y medias, ha presentado arácnidos y coleópteros.

Las arcillas inferiores del terreno terciario, son, entre todos los terrenos antiguos, las más ricas en insectos y en arácnidos.

Los depósitos yesosos contienen arácnidos é insectos de todos los géneros.

El *ulos terrestris* se encuentra vivo y fósil en el sucino de los lignitos de Prusia.

El *trombidium aquaticum* (arácnido), vivo y fósil en el sucino de las cercanías de Dantzic; el *phalangium opilio*, el *phalangium canceroides*, vivos y fósiles en el sucino de los lignitos de Prusia.

La *acheta campestris* (exápodo), vivo y fósil en las margas del yeso.

Ha habido, pues, articulados acuáticos y terrestres en todas las épocas geológicas, así como moluscos marinos, de agua dulce y terrestres.

5.° *Peces*. El *gyrolopis maximus*, se encuentra en el viejo gres rojo y en el muschelkalk de Lorena, cerca de Luneville. El *gyracantus formosus*, en el depósito inferior de la caliza carbonífera de Burdiehouse en Escocia; abunda en el terreno hullífero de Dudley, etc.

Se encuentran además capas de peces en muchos terrenos; y hemos visto las razones de estas capas.

6.° *Reptiles*. Algunos pterodáctilos y restos de saurios, que parecen aproximarse á los gariales, se presentan en la caliza de Burdiehouse, cerca de Edmuburgo, bajo la caliza de montaña, en la parte superior del antiguo gres rojo. No hablamos de las impresiones dudosas de pies, observadas en estos gres, y atribuidas por unos á tortugas ó saurios, por otros á mamíferos, y aun al hombre.

Aparecen después los numerosos reptiles de embocadura del Zechstein, del Muschelkalk y del lias; también se encuentran, aunque en menor número, en el keuper y en los diferentes depósitos del sistema jurásico. En Stonesfield, el depósito del *cornbrash* y del *forest-marble*, además de los arácnidos y de los

coleópteros, contenía las dos célebres mandíbulas que Cuvier, Broderip, Agassiz, Valenciennes, Duméril, Owen y todos los naturalistas ingleses refirieron á mamíferos terrestres, y que Blainville se inclina á considerar como pertenecientes á reptiles.

El Weald posee saurios, cocodrilos, tortugas de agua dulce, aves y quizá también mamíferos terrestres.

La creta inferior ó cloritada, contiene ictiosaurios, la creta media ó tobácea, ictiosaurios y gaviales; la creta superior ó blanca, dientes de cocodrilo.

La caliza pisolítica de Maudon, los depósitos que le son paralelos, las arcillas que suceden, contienen tortugas de agua dulce, y una sirena.

La caliza grosera de Paris y el London-clay, tienen cocodrilos; estos son batracios, tortugas de agua dulce y terrestres, se encuentran en los depósitos yesosos y en las arenas fluvio-marinas de Montabuzard, cerca de Orleans, perteneciente al grupo sub-apennino.

7.° *Aves y mamíferos*. Puesto que ha habido siempre un suelo que ha salido de las aguas, y sobre este suelo vegetales, es ya más que probable que estos vegetales hayan servido siempre de base á especies animales, ya sean de tierra, ya de agua dulce. Sin embargo los restos de animales puramente terrestres, son raros en los antiguos terrenos, ya sea que no hayan sido arrastrados por las aguas corrientes, ya que los puntos salidos del agua en Europa, único terreno que se ha estudiado bien, estuvieran aun desiertos é inabundables, para los mamíferos terrestres, en la época en que estos terrenos han sido formados; ya que los cadáveres hayan sido completamente destruidos por la carbonización, la bituminización ó otras causas.

Los primeros indicios de mamíferos que se han citado y que no están enteramente fuera de duda, son los mamíferos de la oolita de Stonesfield; las impresiones del antiguo gres rojo, las huellas numerosas de pies de cuadrúpedos en los gres de Inglaterra, á más de cincuenta pies bajo la superficie.

Hugy, Gressly y Duvernoy, reconocieron varios paquidermos en la roca compacta del Portlandiano de Soleura, que pertenece á la oolita superior.

El Weald encierra aves y quizá también mamíferos terrestres con reptiles.

Llegamos á los terrenos terciarios, que según Cuvier, Beaumont y Deshayes, debieron ser teatro de las irrupciones generales de los mares. Aquí todos los depósitos, sin excepción, contienen animales terrestres y de agua dulce, que se siguen en dos líneas paralelas, desde las conchas más profundas hasta las más superficiales, y en toda esta serie los restos de animales pertenecen á especies vivas ó análogas, y las especies perdidas son en menor número.

En los terrenos terciarios inferiores, se encuentran dientes de carnívoros tales como paleocion, coati y otros géneros. En las arcillas, con reptiles, se encuentran aves, paleoterios, queropotamos, rinocerontes, mastodontes, lamantinos, etc.

La caliza grosera de Paris y el London-clay con cocodrilos presentan dientes de didelfos, huesos de lofiodontes, de hiracoterios, dientes de quirópteros y de monos, etc.

En los terrenos terciarios medios, los depósitos yesosos contienen edentados, rumiantes, paquidermos, gravigrados, roedores, carnívoros, cuadrumanos.

El *desman de los Pirineos*, aun vivo, es fósil en los depósitos de Sausan, así como el topo ordinario.

El *vespertilio serotinus*, el *vespertilio murinus*, especies vivas, son fósiles en el yeso de Montmartre y los esquistos de Oeninguen.

El *mastodonte* de dientes estrechos se encuentra en los yesos del Val d'Arno, y las turquesas de Simone, y cerca de Auch en Gers, en una arena de Chavilly.

El buey y el reñifero se encuentran en el Val d'Arno.

En los terrenos terciarios superiores el *mastodonte* de dientes estrechos en las arenas de Montabuzard. Los gres marinos superiores contienen huesos de lamantino, de dinoterio, de topo, de erizo, de musaraña, las capas paralelas al siex lacustral de París contienen dinoterios, rinocerontes y mastodontes de dientes estrechos. Los terrenos sub-apepinos, de que forman parte las arenas fluvio-marinas de Montabuzard y de Montpellier, contienen lamantinos, tapiros, caballos, palioterios, loiodontes, mastodontes.

En fin, nadie ignora que los terrenos mas recientes, tales como ciertos lechos de conchas, de arena y de arcillas, las cavernas de osamentas y los depósitos que se hallan aun en formaciones, abundan en animales de agua dulce y terrenos de toda clase y de todo género; en ellos se encuentra un gran número de las mismas especies que en los terrenos terciarios y tambien muchas especies vivas.

Resulta de estos hechos que ha habido siempre sobre la tierra vegetales y animales terrestres y fluviales, como ha habido animales marinos. Hay, pues, incompatibilidad entre los hechos y la opinion de los que en ciertas épocas, hacen perecer en masa á todos los seres, por cambios generales acaecidos sucesivamente, ya sea en la Atmósfera, ya en la posicion de los mares, y por modificaciones profundas y siempre nuevas, que la organizacion general del globo, habria sufrido hasta el momento de la venida del hombre á la tierra.

Pero donde esta opinion parece sobre todo errónea, es en sus relaciones con nuestros terrenos terciarios, cuando está tan bien demostrado por los fósiles que desde el tiempo en que han empezado á depositarse, hasta el tiempo en que estabamos, las plantas, los insectos, los moluscos terrestres y fluviales, los reptiles, los mamíferos y los animales marinos, han persistido sin interrupcion.

Las divisiones establecidas en estos terrenos por Cuvier, Beaumont y Deshayes, no pueden, pues, ser consideradas como correspondientes á periodos de tranquilidad intermedios entre dos épocas de alteracion, que hubieran destruido por una catástrofe las generaciones características de cada período anterior, puesto que estas generaciones pretendidas características no lo son realmente, en vista de que estan asociadas á especies vivas.

Ya hemos hablado de la division periódica de Jorge Cuvier. Deshayes divide los mismos terrenos terciarios en tres grupos; fundandose en el número de especies fósiles análogas á las vivas que encierra cada uno de estos grupos; pero se ve obligado á convenir que trece especies de conchas, por lo menos, son comunes á estos tres grupos. Ahora bien hay doce mas de las necesarias para combatir su hipótesis, puesto que una sola, comun á todos los grupos, basta para establecer la contemporaneidad.

Beaumont funda en los restos de los grandes mamíferos, la division que se propone hacer á su vez de estos mismos terrenos en tres depósitos. El primero, caracterizado por los *paleoterios*, se extiende hasta las marcas superiores al yeso; el segundo que distinguen los mastodontes, comprende los gres de Fontainebleau, el terreno de agua dulce superior, los faluns de la Turena, las molasas de la Suiza; el tercero está formado del terreno marino superior de Montpellier, de las colinas sup-apepinas, del crag de Suffolk; los elefantes le caracterizan. Estos períodos son tan arbitrarios como los de Cuvier y Deshayes, con los cuales corresponden poco mas ó menos, aunque no se consideren mas que los géneros con que Beaumont ha querido caracterizarlos; estos géneros pasan del uno al otro. En los faluns del Loira y en la caliza en marrillos de Montpellier, los huesos de paleoterios

están reunidos á los huesos de los mastodontes y de los hipopótamos, y en el Plaisantin, se agregan á ellos huesos de elefantes. Se citan brechas fluviales ferruginosas de Wurtemberg donde estan mezclados los huesos de estos tres periodos.

Tenemos la prueba de que pueden verificarse grandes cambios en la superficie de la tierra, sin producir los efectos que se ha creído poder explicar por catástrofes. Asi la accion de la causa que ha dado á nuestros continentes su relieve actual, que ha recortado nuestros terrenos terciarios, roto nuestras mesetas, abierto nuestras cuencas de agua dulce, etc; no ha hecho desaparecer las especies contemporáneas, puesto que en las últimas capas marinas terciarias, formadas posteriormente á la accion de esta causa, en Sicilia, en Francia, y en todo el contorno de nuestros mares, los moluscos marinos fósiles se mezclan en multitud á los moluscos vivos, como los cuadrúpedos vivos se hallan asociados en las cavernas de osamentas, en el aluvion, y hasta en las hornagueras, á especies de cuadrúpedos extinguidas.

El hombre mismo va acompañado de especies perdidas en las cavernas de osamentas del Brasil, como en las de Francia, de Inglaterra y de Bélgica; sus restos ó productos de su industria han sido observados en los depósitos marinos en Suecia, en Italia, y en diferentes puntos de la América septentrional, en la Guadalupe, en Santo Domingo, en la isla de San Lorenzo. En el país de Lieja sus osamentas estan mezcladas con restos de peces, y las cavernas que las contienen están colocadas á 80 pies sobre las aguas de los valles. Despues de la formacion de las capas donde se encuentra el hombre, la tierra ha sufrido pues cambios considerables. Los valles han sido socavados mas profundamente, ha habido cuencas vacias, y el hombre existia en Europa y en América, antes que nuestro continente y las islas que hemos citado hubiesen recibido toda su forma actual, antes de haber quedado todo en seco.

La desecacion de todos los antiguos lagos, la de todos los rios y sus afluentes, han hecho perecer inevitablemente una gran parte de los animales, y quizá tambien de los vegetales que se desarrollaban en sus cuencas ó en sus embocaduras, tales como los hipopótamos, los cocodrilos, los ictiosaurios, los pterodactilos, los plesiosaurios, los dinoterios, etc., ó que vivian en sus orillas, como los elefantes, los rinocerontes, los paleoterios, los loiodontes, los anoploterios, etc. La observacion demuestra que ha habido varias veces traslacion de una parte de las aguas del mar; este acontecimiento ha podido ocasionar la muerte de algunas de las especies marinas que se adhieren á las masas minerales. Las variaciones sucesivas de temperatura local no habran tenido menos accion sobre los dos reinos; hemos visto que todas las circunstancias del yacimiento de los peces en los depósitos que contienen mayor ó menor número de ellos tienden á hacer creer que han parecido por emanaciones volcánicas. Todas estas causas, aunque la accion de cada una no sea cotidiana, pertenecen al órden presente de la naturaleza.

Si como es cierto, todo en la ciencia tiende á probar que el hombre es tan antiguo en la tierra como las demás partes de la creacion, el desarrollo sucesivo del género humano sobre todos los puntos de globo, los cambios que ha verificado en él, la roturacion del suelo, la desecacion de los pantanos, la guerra continua que hace á los animales, han preparado sin duda el aminoramiento de una multitud de especies, reduciéndolas á un corto número de individuos que el menor accidente puede hacer desaparecer. El dronte es una prueba y un ejemplo: esta valuminosa ave no existia segun parece, mas que en la isla Mauricio; en poco tiempo fue destruida por los navegantes holandeses que la buscaban por su carne y su grasa. El

alce, el auroc, el bisonte, comunes en otro tiempo en Europa, no se presentan en ella sino como un fenómeno; las especies del género *felis*, el leon, el tigre, etc., tan numerosos en Africa, en Asia, y en todo el periplo del Mediterráneo, en tiempo de los romanos, se han hecho muy raros desde las cazas que aquellos pueblos les dieron. ¿Cuántas especies han sido debilitadas ó destruidas por la caída de los bosques? Donde quiera que el hombre establece su morada, los animales dañinos desaparecen poco á poco; si se fija en los valles, los paquidermos salen de ellos, y no encontrando en los sitios elevados los mismos medios de existencia, sus razas disminuyen y se extinguen prontamente.

Los animales son tambien unos respecto á otros causa de destruccion; las nuevas especies que el hombre ha introducido en América, han aminorado considerablemente las especies indígenas. La multiplicacion que el buey adquiere allí cada dia, ha hecho desaparecer casi enteramente al tapir. Habriamos perdido el tipo de muchos animales domésticos, á no ser por los que nuestros cuidados han conservado, ya porque unos jamás hubieran podido existir en estado salvaje, ya porque los otros hubieran encontrado en él circunstancias demasiado desfavorables. Los animales que tienen poca defensa, como los edentados, y los que no emigran sino dificilmente, como los paquidermos, y en general las especies de grande estatura, han perecido antes que los otros mejor protegidos ó mejor hechos para vivir bajo influencias y en medios mas diferentes. Las especies fósiles de la clase de los mamíferos, dice Blainville, han desaparecido las primeras, como especies mayores en general, así como está en camino de suceder á nuestra vista con las especies aun existentes. Su aniquilamiento no supone revolucion alguna, ni cambio alguno en las condiciones generales de la vida sobre la tierra.

#### Resúmen.

El suelo sedimentario se compone de muchos depósitos que se han cubierto sucesivamente, y que son debidos á causas diferentes, distintas, pero idénticas con las que obran aun en este momento, puesto que los efectos de las unas son perfectamente análogos á los efectos de las otras.

Todas las masas que forman el suelo han estado bajo las aguas; despues han salido de ellas, todas son productos de las aguas, y cuando se conoce la manera de obrar de los rios, de los mares, de los lagos, de las fuentes, se puede hacer *a priori* la historia general de las formaciones de todas las edades.

Las formaciones de nuestro sistema acuoso, son de tres clases: marinas, fluviales, lacustres. Los mares, los rios, los lagos, han producido tambien las formaciones de todas las épocas anteriores á la nuestra; así pues, en todas las épocas existe el mismo sistema, las mismas causas y la misma organizacion general del globo. El curso de las aguas de las partes altas hacia las partes bajas, es un hecho de todos los tiempos que se continúa á nuestra vista.

Sabemos que en la actualidad las formaciones marinas, se dividen en litorales y pelagianas; las formaciones fluviales en aluviales, y de embocadura ó fluvio-marinas; sabemos que los efectos de la causa marina y de la causa fluvial, son simultáneos en unos puntos y alternativos en otros; que se producen efectos diferentes al mismo tiempo, y efectos semejantes en tiempos diferentes; ahora bien, los terrenos de todas las épocas presentan combinaciones y divisiones perfectamente análogas; así pues, las causas han obrado del mismo modo en todas las épocas; respecto á la naturaleza de las rocas, la historia de la causa acuosa para los tiempos pasados, como para los tiempos presentes, puede reducirse á cuatro pala-

bras: calizas, arenas ó gres, arcillas, materias carbonosas; en todas las épocas antiguas, como en la época actual, las calizas son en general marinas, y las otras rocas de agua dulce ó mixtas.

La misma analogía existe entre la fauna y la flora actuales, y la de todos los terrenos vegetales, terrestres, fluviales ó de embocadura, y marinos; animales terrestres, de agua dulce, de embocadura, marinos, litorales, y pelagianos. En todas las épocas, ha existido pues, la misma reparticion general de los seres organizados.

No hay fosilizacion sino por las aguas y bajo las aguas. Los seres no han sido sepultados vivos, en su propia morada ó en los lugares que habitaban; han sido arrastrados despues de la muerte, y transportados por las aguas corrientes á distancias mayores ó menores; han podido ser traídos de lejos como de cerca. Esta es la ley, que tiene pocas excepciones, y son explicables; la misma ley con las mismas excepciones, se verifica cada dia á nuestra vista.

Los animales y los vegetales fósiles, son pues, muy raros, si se les compara con los que han podido convertirse en tales. No tenemos en este estado mas que algunos de los seres que vivian, ya en las embocaduras de los rios, ya en las orillas de los lagos, ya en la inmediacion de las corrientes. Los antiguos fósiles, no nos dan pues, una idea aproximada de la fauna y de la flora de los tiempos que nos han precedido. Lo mismo sucede con los seres que viven en este momento; la inmensa mayoría muere sin dejar vestigios de su existencia, y si los hombres descubren un dia aquellos cuyos restos son arrastrados por nuestras corrientes y envueltos en sus depósitos, deberán creer que son individual y específicamente menos numerosos sin comparacion, que los que viviendo en la misma época, no se han encontrado en circunstancias bastante favorables para convertirse en fósiles.

Hé aquí, pues, entre los fenómenos antiguos y los fenómenos actuales, una conexión observada solamente desde hace un corto número de años, y demostrada ya suficientemente, sino abrazada por completo en todos sus detalles; una conexión que se revela con evidencia cada vez mas irresistible, á medida que los terrenos son mejor estudiados, y que se acumulan las observaciones sobre las costumbres y hábitos de los seres, y sobre la manera de obrar de las corrientes del mar en medio de su cuenca y cerca de sus orillas.

Puesto que esto se halla demostrado respecto de los depósitos acuosos ó neptunianos, es preciso ver si es lo mismo para los productos ígneos ó plutonios.

## CAPITULO XII.

### CAUSAS IGNEAS ANTIGUAS Y ACTUALES.

DESPUES de haber demostrado la continuidad de los efectos de las causas acuosas, desde los tiempos mas antiguos hasta nosotros; la analogía de las causas acuosas antiguas y de las causas acuosas actuales; y despues de haber probado por este medio que los sistemas de revoluciones por causas desconocidas é insólitas son inadmisibles, réstanos demostrar la continuidad de los efectos de las causas ígneas, desde los tiempos antiguos hasta nosotros, el encadenamiento de las causas ígneas antiguas y de las causas ígneas actuales, á fin de responder á las hipótesis de revoluciones basadas en la exageracion de los fenómenos plutonios.

Las montañas son en gran parte las que han dado lugar á las hipótesis de las revoluciones plutonias; se ha querido que hayan sido todas formadas por los esfuerzos del fuego central para elevar la costra sólida del globo; se ha llegado hasta dividir las cordilleras