

tions de diverses matières sur d'autres, comme de l'acide sulfurique sur la chaux, de l'acide carbonique sur du fer, de la baryte, etc.

Lorsque nous comparons ces créations nouvelles que les eaux minérales forment sous nos yeux avec les différens terrains de sédiment, nous sommes frappés de l'analogie que nous présentent ces couches d'âges différens. Tout en remarquant que les grandes assises sédimenteuses contiennent une grande quantité de débris organiques, et qu'elles ont été évidemment déposées sous les eaux, nous ne pouvons contester cependant qu'une action chimique puissante n'ait agi pendant ce dépôt, et cette action ne peut être autre que celle des sources minérales. Des eaux excessivement abondantes et saturées de différens principes affluaient continuellement de l'intérieur à la surface de la terre; d'immenses dépôts s'opéraient à l'aide d'une température élevée, et la vie organique, excitée à la fois par la température et l'humidité, se développait sous des formes variées qui nous sont maintenant inconnues. Le phénomène des eaux minérales semble avoir joué un rôle extrêmement important dans la structure de la terre, et loin de croire que les eaux puisent dans les terrains qu'elles traversent les matériaux qu'elles déposent, il faut, au contraire, admettre que tous ces terrains ont été déposés par elles, et qu'elles en ont puisé les matériaux au-dessous des roches cristallisées qui forment maintenant la croûte solide de la terre.

Dans cette circonstance, comme dans plusieurs autres, nous n'aurions plus à l'époque actuelle qu'une faible manifestation d'une action qui fut autrefois assez puissante pour participer à la création de tous les terrains de sédiment.

Nous voyons en effet les sources minérales diminuer

tous les jours. Nous trouvons sur plusieurs points de la terre des masses considérables de travertin, dont l'origine est évidente pour nous, et dont la source est tarie, ou bien si elle coule encore, elle ne dépose plus rien, ou n'abandonne qu'à la longue une couche mince et limitée de carbonate de chaux. A peine si quelques cristaux d'arragonite se forment sous nos yeux, tandis que des couches épaisses gisent au milieu des calcaires déposés par les eaux. La silice n'existe plus que dans les Geisers, car les autres sources en renferment de si petites quantités qu'il est impossible qu'elle puisse former des concrétions, tandis que d'anciens travertins en sont pénétrés au point de ne plus faire d'effervescence, ou bien cette matière s'est rassemblée en masses globuleuses et reste empâtée, sous forme de quartz résinite, au milieu de calcaires imprégnés de natron ou carbonate de soude. La source des Célestins, à Vichy, sort d'un énorme rocher calcaire qu'elle a formé, et toute la ville est construite sur le dépôt de ces eaux, tandis que les fontaines actuelles ne fournissent qu'une faible proportion de cette substance.

Du reste, les eaux minérales ont changé plusieurs fois de nature, et elles ont versé autrefois en abondance des matières qu'elles ne contiennent plus aujourd'hui; et ce ne sont pas là des hypothèses gratuites, ce sont des théories positives établies seulement pour l'explication des faits. Il suffit pour s'en convaincre de jeter les yeux sur le remarquable travail que M. Girardin a publié sur les sources et les travertins de Saint-Alyre. Ce savant chimiste a recherché la nature du travertin qui se dépose actuellement, et de celui qui a formé, il y a quelques siècles, le fameux Pont-de-Pierre, et malgré le court intervalle qui sépare ces deux époques, il a déjà trouvé une différence très-notable dans les propor-

tions. L'ancien dépôt contient une bien plus grande quantité de silice et de carbonate calcaire, et beaucoup moins de peroxyde de fer.

« Nous devons en conclure, dit M. Girardin, que la composition des eaux de cette fontaine n'a pas toujours été la même; qu'à l'époque où elles avaient une propriété incrustante si prononcée, elles étaient beaucoup plus riches en sels calcaires et en silice, et qu'à mesure que cette propriété s'est affaiblie, elles ont perdu peu à peu de ces principes en même temps qu'elles s'enrichissaient en peroxyde de fer.

» Beaucoup de sources thermales ont, comme à Saint-Alyre, éprouvé des changemens notables dans la constitution chimique de leurs eaux, et subi une diminution dans la proportion de leurs principes minéraux. Ainsi, les eaux de Saint-Nectaire, de Vichy, du Mont-Dore, n'ont plus la même richesse en substance minérale qu'autrefois, et leur composition n'est plus la même qu'à l'époque où elles formaient ces immenses dépôts siliceux et arragonitiformes qu'on trouve aux environs des lieux où elles sourdent. Les eaux du Mont-Dore déposaient jadis des masses assez considérables de silice; c'est à peine si elles en abandonnent. Les eaux de Saint-Nectaire ont formé de l'arragonite, puis de la silice, puis des amas d'ocre très-friable, puis du travertin qu'elles déposent encore.

» Ce n'est pas un des phénomènes les moins curieux que cet appauvrissement successif en principes salins et surtout en silice de la plupart des eaux minérales. Sa constance indique assez qu'il est lié à quelque grande cause dont l'action a été progressivement modifiée et affaiblie; or, cette cause est très-probablement la chaleur, car il est bien constant, au moins pour la majeure partie des sources de l'Auvergne, que leur tempéra-

ture a sensiblement diminué. On conçoit parfaitement que le volume et la chaleur de ces fontaines s'affaiblissant graduellement, leur richesse en substances minérales, surtout en substances peu solubles, a dû suivre la même progression descendante (1).»

Il suffit d'admettre le refroidissement graduel du globe pour se rendre raison de ces singulières différences. Car si nous supposons que la surface d'action où se produisent les eaux minérales est précisément le point où s'opère la combinaison des matières non oxydées de l'intérieur du globe avec l'oxygène ou l'air atmosphérique qui peut y pénétrer, nous verrons de suite que cette surface, d'abord tout-à-fait extérieure, s'est rapidement enfoncée et qu'elle doit s'enfoncer encore, quoique très-lentement. Nous concevons, par la même raison, que plus elle était rapprochée de l'extérieur de la terre, plus les communications étaient faciles, et pour l'introduction de l'air, et pour l'émission de l'eau chargée de différentes matières. Dès lors, les sources devaient être plus abondantes, plus nombreuses et plus chargées qu'elles ne le sont aujourd'hui. Mais à mesure que la surface d'action s'est éloignée, les communications plus difficiles, des réactions moins intenses ont nécessairement affaibli ces phénomènes, dont la puissance diminue tous les jours. La température des sources a dû s'abaisser graduellement à mesure que les conduits qu'elles avaient à traverser se sont allongés; car ceux-ci commencent au point d'action intérieure et s'ouvrent à la surface, en sorte qu'ils doivent augmenter de longueur à mesure que leur point d'origine s'éloigne du

(1) GIRARDIN, *Analyse des eaux minérales de St-Alyre, et des travertins qu'elles déposent*, p. 23.

point de sortie ; dès lors la température doit diminuer, comme l'a très-bien observé M. Boussingault, en comparant trois sources assez rapprochées, et dont le point de départ doit être sensiblement le même, tandis que l'ouverture arrive à des niveaux différens et donne précisément une température en rapport avec cette différence.

On conçoit parfaitement aussi que ces eaux aient changé de nature, car les différentes matières qui forment le noyau du globe ont dû se disposer par couches, selon leur pesanteur spécifique, et le silicium et quelques autres élémens légers, comparativement aux autres, ont dû gagner la surface, et la terre doit être ainsi formée de couches superposées, qui toutes, jusqu'à une certaine profondeur, ont été successivement traversées par cette ligne d'action, jusqu'à ce qu'elle ait atteint le niveau où elle est actuellement. Alors chaque zone, en s'oxidant, a donné naissance à des corps particuliers que les eaux ont amenés au jour à des époques différentes. Et si les zones intérieures, qui composent le noyau du globe, se sont placées par couches d'égale épaisseur, on pourrait, jusqu'à un certain point, reconnaître le plus ou moins de profondeur de la surface d'action par la nature du dépôt des sources. Il est très-probable cependant que jamais on ne pourra acquérir ces connaissances, car les nombreuses fractures qui existent dans l'écorce du globe peuvent avoir eu une influence marquée sur l'accès de l'air dans l'intérieur, et par conséquent sur l'épaisseur de la couche solidifiée.

Nous pouvons donc comprendre à présent toute l'importance de ce phénomène géologique et l'émission si abondante des sources thermales dans les premiers temps de la création.

C'est à elles qu'il faut rapporter ces couches im-

menses de calcaires qui se déposèrent dans les premières dépressions des terrains cristallisés, qui se mêlèrent comme ciment à plusieurs roches mécaniquement formées. C'est à la même cause qu'il faut attribuer ces puissans dépôts de craie avec la multitude de rognons siliceux qui s'y sont déposés, et plus tard la répétition de ce même phénomène lors du sédiment des marnes et de leurs ménilites. Enfin, en se rapprochant encore de l'époque actuelle, on ne peut leur contester ces nombreuses concrétions qui, dans le centre de la France, se sont moulées autour des masses de phrygane, ni ces nombreux travertins que nous voyons naître sous nos yeux. Les divers amas de fer hydroxidé ont été produits par les sources dont plusieurs déposent encore aujourd'hui une grande quantité d'ocre jaune. Le bitume, une partie des quartz, des calcédoines, et une foule de minéraux n'ont d'autre origine que celle qui nous occupe maintenant. C'est encore aux eaux minérales qu'il faut rapporter en partie les dépôts de sel gemme, la salure des mers, la formation du gypse, et peut-être cette quantité d'acide carbonique qui, selon toute apparence, à long-temps vicié notre atmosphère, et que la végétation a transformé en couches de houille. Il y a sans doute aussi des filons qui doivent naissance aux eaux, et qui ne sont autre chose que les fentes remplies qui les mettaient en communication avec l'extérieur du sol.

Si nous connaissons bien la pesanteur spécifique des métaux des terres, si nous possédions leurs caractères comme nous connaissons ceux de la plupart des autres métaux, il est bien probable que nous arriverions à des conséquences géologiques fort importantes, en comparant ces caractères aux dépôts que les eaux ont abandonnés à des époques différentes.

Les eaux minérales ont eu aussi autrefois la plus

grande influence sur la vie organique. Leur température a certainement favorisé le développement de nombreux corps vivans, que nous ne connaissons que par leurs dépouilles; l'acide carbonique qu'elles ont versé dans l'atmosphère a dû contribuer à cette prompte et vigoureuse végétation des grands végétaux monocotylédones, en même temps qu'il s'est opposé à l'apparition trop prompte d'animaux à poumons parfaits, qui, selon toutes les apparences, n'ont été créés qu'après l'épuration de l'air qu'ils devaient respirer.

Que l'on compare ces grands résultats aux faibles effets des eaux thermales actuelles, on restera convaincu de leur analogie, et en même temps de l'impuissance des causes actuelles, si nous refusons de reconnaître qu'elles se sont affaiblies et presque anéanties.

D'après cette manière d'envisager les sources minérales, elles doivent finir par s'éteindre, leur température et leur volume doivent graduellement s'affaiblir. Aucune donnée positive, aucune expérience irrécusable n'autorise pourtant cette prévision. Il nous manque des observations précises sur nos sources thermales, ou du moins celles qui ont été faites avec les soins convenables, sont tellement isolées et si rapprochées de notre époque, que nous ne pouvons en tirer aucune conséquence. Notre existence est si courte et les changemens sont si lents, que c'est en observant avec précision toutes les sources d'une contrée, que l'on peut jusqu'à présent se rendre compte des modifications que chacune d'elles peut éprouver.

CHAPITRE VINGT-UNIÈME.

DES DÉGAGEMENTS DE GAZ.

On a pu remarquer dans ce qui précède que la plupart des eaux minérales arrivent au jour avec une certaine quantité de gaz qui se dégagent en bouillonnant. Dans plusieurs endroits, il sort aussi des matières gazeuses qui ne sont accompagnées d'aucun liquide, ou s'il en existe, ce n'est jamais que comme accessoire, tandis que dans le chapitre précédent c'était le gaz qui occupait le second rang.

Il existe dans la terre des cavités qui renferment des matières gazeuses qui même quelquefois s'y trouvent très-comprimées et font effort pour en sortir. Ainsi on observe souvent dans les mines de houille du gaz hydrogène carboné qui s'échappe avec violence et sifflement dès qu'il peut pénétrer par les moindres fissures dans les galeries des mines. Plusieurs fois, en creusant des puits artésiens, on a rencontré des cavités ou des terrains poreux remplis de gaz qui se dégageait abondamment dès que la sonde pénétrait dans la partie du terrain où il se trouvait accumulé. Un des exemples les plus remarquables de ce genre est celui dont M. le comte di Porcia a rendu compte à l'académie des Sciences, dans sa séance du 8 juillet 1833. Un puits artésien fut creusé à Gajarino, près Conigliano, dans le gou-