Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel

Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel

Band: 12 (1879-1882)

Artikel: Méthode pour déterminer le point d'ébullition de très petites quantités de liquide

Autor: Billeter, O.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88144

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MÉTHODE

pour déterminer le point d'ébullition de très petites quantités de liquide.

Par O. BILLETER, professeur de chimie.

Le principe de la méthode dont je vais parler, est celui que Regnault a employé dans sa « méthode statique » pour déterminer les tensions de vapeur de liquides bouillant à basse température.

Quoique j'aie reconnu dans la suite que des procédés semblables ont déjà été indiqués par d'autres [1], je tiens à décrire celui que j'ai suivi, car il comprend certaines modifications qui ne me paraissent pas être sans importance.

L'appareil à employer se compose d'un tube manométrique, d'un diamètre intérieur de 6-8^{mm}. La branche scellée du tube a une longueur de 8-10 cm. tandis que la branche ouverte en est deux ou trois fois plus longue. Les deux branches sont pourvues d'une graduation correspondante en millimètres et allant de bas en haut.

Le tube ayant été rempli de mercure sec jusque près du point zéro de l'embranchement ouvert, à l'instar d'un baromètre à siphon, on y introduit la substance qui se trouve dans une petite ampoule étirée des deux

[1] P.-T. Main, Chem. News, 35, 39; Al. Handl u. R. Pribram, Wien. Acad. Ber., Zeitschri t f. anal. Chem., XVII, 335; A. van Hasselt, Anal Zeitschrift, XVIII, 251; H.-C Jones, Chem News, 37, 68, Anal. Zeitschrift, XIX, 65.

côtés en tubes capillaires et scellée à l'un des bouts [1]. On fait glisser l'ampoule dans la branche ouverte de l'appareil, et au moyen d'un fil de platine convenablement plié, on la pousse sous le mercure jusqu'à l'origine de l'embranchement fermé, dans lequel elle s'élève ensuite, l'appareil ayant été placé dans une position oblique.

Ainsi préparé, le tout est chauffé dans un bain convenable; une fois que le dégagement de vapeur a commencé, on marque la température à laquelle la différence des niveaux du mercure dans les deux branches correspond à la pression voulue.

Voici les détails de cette dernière opération :

S'il ne s'agit que de constater l'identité d'une substance, par son point d'ébullition, celui-ci n'étant pas situé au-dessus de 150°, il suffit de prendre la température à laquelle il y a égalité de niveaux dans les deux branches et l'on a alors, avec assez de précision, le point d'ébullition à la pression atmosphérique. Dans un cas pareil, on peut même se servir d'un tube non gradué, de plus petites dimensions que celles qui ont été indiquées et, comme bain, d'un petit gobelet.

Si, au contraire, on se propose de déterminer le point d'ébullition pour une pression donnée p, avec autant de précision que possible, je recommande de procéder de la manière suivante :

[1] Pour remplir une ampoule, j'introduis l'un des bouts étirés a (voir la fig. 2) dans le liquide, et l'autre bout étant encore muni d'un reste de tube de verre, j'aspire par celui-ci jusqu'à ce que la substance soit montée à peu près au point c. J'approche de la flamme le point a pendant un moment, et lorsque le tube s'est ainsi fermé et que le liquide s'y est de nouveau complètement retiré, je casse l'autre bout près du point b.

Aussitôt que le dégagement de vapeur a commencé, on règle l'arrivée du gaz de manière que la température monte le plus lentement possible. Ensuite on observe à plusieurs reprises les niveaux du mercure dans les deux branches n et n_1 pour déterminer une fois pour toutes leur somme constante s (en supposant que le diamètre intérieur du tube soit le même sur toute la longueur de la division).

T étant le point d'ébullition à chercher (connu ou déterminé approximativement dans une opération préliminaire), on a, pour le niveau du mercure dans la branche ouverte, correspondant à la pression p, la valeur rapprochée,

$$n_p = \frac{s + p - b_0 + f_T}{2}$$

ou f_T = tension de la vapeur de mercure à T^0.

Le mercure étant monté jusque dans le voisinage du point calculé n_p, on fait deux séries d'observations simultanées de n et de T : la première, tout en continuant à faire monter la température ; la seconde, pendant que la température descend de nouveau aussi lentement que possible. Comme le thermomètre arrive plus rapidement à la température voulue que le manomètre, les indications du premier devancent continuellement celles du dernier, de sorte qu'elles sont trop élevées dans la première, trop basses dans la seconde série d'observations ; les résultats des deux séries se corrigent alors réciproquement.

Rien n'empêche naturellement de répéter ces séries d'observations aussi souvent qu'on le juge nécessaire.

La tension de vapeur p_T correspondant à deux observations simultanées n et T, se calcule d'après la formule que voici :

$$p_T = \frac{b}{1 + \alpha t} + \frac{2n - s}{1 + \alpha T} - f_T$$

où b représente l'état barométrique,
t » la température de l'air pendant l'observation,
α » le coëfficient apparent de la dilatation du mercure dans des vases en verre.

Par interpolation, on trouve aisément la température correspondant à la pression voulue p.

Les dimensions indiquées pour l'appareil sont calculées pour $p = 760^{mm}$ et $b =$ environ 720^{mm}.

Voici quelques-uns des résultats que j'ai obtenus jusqu'ici :

Sulfure de carbone	46°

On a employé pour cet essai les quelques gouttes d'un liquide résultant comme produit de décomposition dans une expérience, et qu'il s'agissait d'identifier comme du sulfure de carbone.

Cyanure d'éthyle	81°,7
Alcool éthylique (déshydraté par de l'oxyde de baryum)	78°,4
Acide acétique (point de fusion 16°,5)	117°,4
Naphtaline	217°,6

Parmi les méthodes reposant sur le même principe et que j'ai mentionnées plus haut, celle de Handl et Pribram se distingue si peu de celle que je viens de décrire, qu'après en avoir pris connaissance j'ai voulu faire abstraction d'une publication. Il fallait cependant la faire connaître *in extenso* pour en relever les quelques modifications qui la caractérisent.

En premier lieu, pour introduire la substance,

Fig. 1.

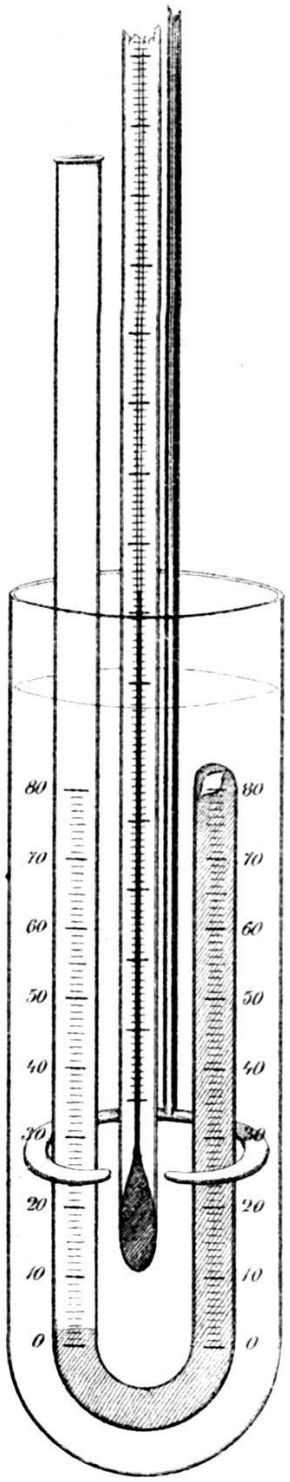

Fig. 2.

O. Billeter del.

Lith. Sonrel Neuchatel

Handl et Pribram se servent d'un système de pipettes au lieu de l'ampoule. De cette manière, ils évitent d'introduire dans l'appareil autre chose que le liquide lui-même. Du reste, la petite ampoule n'empêche en rien les observations ; la manipulation est plus simple et le système de ces auteurs présente des inconvénients, lorsqu'il s'agit de substances dont le point de fusion est déjà plus ou moins élevé.

Ensuite, ils recommandent de faire les observations lorsque la température est devenue constante. Or, on sait combien il est difficile d'arriver à une température constante et élevée au-dessus d'un certain degré. Le mode de procéder que j'ai recommandé, évite cet inconvénient, sans porter préjudice à la précision.

Quant à la question de savoir si la tension de la vapeur de mercure doit être prise en considération, et à laquelle ces auteurs croient devoir répondre négativement, j'ai envisagé, dès le commencement, que la correction y relative devait, sans discussion, être apportée à la formule. Déjà, à des températures peu au-dessus de 100°, l'influence de cette correction devient sensible et, en la négligeant, j'aurais trouvé pour la naphtaline, par exemple, un point d'ébullition trop bas d'à peu près 2°. Je crois même que, pour arriver à la dernière précision, il ne faudrait pas négliger non plus le fait que la tension de vapeur produite par un mélange de deux liquides est toujours inférieure à la somme des tensions de vapeur qu'exerce chacun d'eux pris séparément.

Comme je n'ai pas eu connaissance de publications ultérieures de ces deux auteurs, j'ignore jusqu'à quel degré de température ils ont poussé leurs observations et s'ils sont revenus ou non de leur première

supposition. Aussi dois-je me permettre d'exprimer des doutes en ce qui concerne l'application d'une étuve à bain d'huile pour des températures plus élevées.

Je me suis servi avec avantage jusqu'à 220°, d'un bain de paraffine, de la forme indiquée dans la figure et qui permet très bien l'emploi d'un agitateur Berthelot, lequel rendra sans doute de bons services.

Comme l'ont fait ressortir Handl et Pribram, la pureté absolue de la substance est une condition indispensable pour l'obtention de résultats exacts. Mais cette condition est relativement facile à réaliser, du moment que deux gouttes de liquide suffisent amplement pour la production de vapeur saturée dans le petit espace y réservé.

M. le Dr *Hirsch* fait une communication sur les températures observées dans le tunnel du St-Gothard, en rendant compte des travaux intéressants que M. le Dr Stapff, l'ingénieur-géologue du Gothard, a publiés dernièrement sur ce sujet. M. Hirsch insiste sur le contraste entre la précision prodigieuse de la géodésie, qui s'est révélée dans la rencontre des axes des deux galeries lors du percement, dont il a entretenu la Société il y a quelques semaines, et le caractère incertain et encore confus des résultats des études thermiques qu'on a poursuivies pendant cette grande entreprise. Il rappelle qu'il y a quelques années déjà, en 1876, en rendant compte du premier mémoire publié par M. Stapff sur les températures du Gothard, il a relevé l'impossibilité de quelques formules empiriques, que M. Stapff, trompé par la marche irrégulière de la température dans la galerie du Nord, à l'endroit où elle vient à passer sous la vallée

d'Urseren, avait déduites des observations recueillies jusqu'alors. Dans ce premier travail, ces perturbations locales avaient conduit le savant ingénieur au résultat, impossible à priori et contredit bientôt par l'expérience, savoir que l'augmentation de la température diminuerait en avançant davantage dans le tunnel, au point de se changer en diminution absolue de la température. Le même auteur, dans le grand mémoire « Etudes sur la distribution de la chaleur dans le Gothard », qu'il a communiqué à la Société Helvétique dans sa réunion de 1877 à Bex, a été amené à un résultat plus impossible encore, soit à représenter l'augmentation de la température comme une fonction de la profondeur au-dessous de la surface, telle que l'augmentation devient *imaginaire pour toutes les profondeurs comprises entre 383^{m} et 969^{m}!* Or, dans un pareil cas, il est évident qu'une formule qui donne des valeurs imaginaires, est irrationnelle au premier chef et prouve tout simplement que la formule est fausse, qu'elle est déduite par une méthode erronnée, ou bien le résultat d'une fausse supposition. M. *Hirsch* voit dans ce curieux résultat des calculs laborieux de M. Stapff la preuve de ce qu'il a avancé déjà dans sa première communication, savoir qu'il n'est pas permis de considérer l'augmentation de la température vers l'intérieur de la terre dans une direction autre que la verticale, simplement comme fonction de la distance, soit verticale, soit minima à la surface, mais que cette augmentation dépend nécessairement de l'ensemble de toutes les distances qu'on peut tirer du point à l'intérieur, qu'on considère, à tous les points de la surface rayonnante de la montagne. C'est par cette raison que s'explique le fait que

relève M. Stapff dans ses publications récentes, savoir qu'à profondeur verticale égale, l'élévation de la température est relativement plus faible au-dessous des arêtes escarpées et des sommets proprement dits qu'au-dessous des vallées et des plateaux.

Du reste, M. Stapff reconnaît maintenant lui-même que les irrégularités qui l'ont conduit à ces formules irrationnelles, sont dues soit à des actions chimiques, comme c'est le cas entre les profils de 2550^{m} et 2750^{m} du côté nord pour les couches de calcaire, par suite de la décomposition de la pyrite et de la formation de gypse et d'anhydrite, soit à l'influence des eaux chaudes qui circulent entre les profils 5000^{m} et 6000^{m} du côté de Gœschenen, soit enfin, comme dans les premiers 3000^{m} du tunnel d'Airolo, à l'infiltration énorme des eaux de la surface, beaucoup plus froides que la roche elle-même.

Une fois qu'on a reconnu les causes de ces perturbations, on ne doit plus songer, sans tenir compte de ces anomalies ou sans éliminer les chiffres qui en sont affectés, à vouloir représenter par une formule empirique l'ensemble de toutes les observations, comme fonction de la profondeur verticale ou normale.

Et bien que, ainsi que le fait voir M. Stapff dans le rapport du 20 avril 1880, ces formules aient donné pour la température du centre, des valeurs qui s'accordent remarquablement avec celle qu'on a trouvée réellement plus tard, M. Hirsch ne peut admettre qu'elles représentent la loi de l'augmentation de la température dans le tunnel, du moment qu'elles fournissent des valeurs imaginaires pour une grande partie du tunnel, et il envisage que M. Stapff se rappro-

che encore plus de la vérité en adoptant de préférence, dans son mémoire de 1879, le gradient de 0,0207 déduit de la supposition d'une augmentation simplement proportionnelle à la profondeur.

Enfin M. Hirsch conteste que les observations recueillies jusqu'à présent dans le tunnel du Gothard, rendent probable et moins encore certaine la conséquence que l'augmentation irait en diminuant avec la profondeur, comme M. Dunker a cru le reconnaître dans les observations du puits de Sperenberg; M. Stapff lui-même indique parfaitement les raisons pour lesquelles on doit attribuer moins d'importance à ces observations recueillies dans des puits où les eaux provenant de hauteurs plus considérables doivent nécessairement fausser les résultats.

En faisant toutes ces réserves, il faut reconnaître que M. Stapff a rendu un grand service à la science par les nombreuses observations thermométriques qu'il a rassemblées depuis le commencement de la grande entreprise, et dont il a promis de publier la dernière partie comme il l'a fait pour celles obtenues jusqu'en 1877. A cet égard, M. Hirsch répète le vœu que, dans ces publications, on donne toujours les chiffres originaux des observations, afin qu'ils puissent servir à des recherches ultérieures indépendamment de toute théorie ou hypothèse. Il serait en outre à désirer que maintenant encore, on organisât des observations systématiques de la température de la roche, par la méthode si simple de Bischof et de Reich, en logeant dans le tunnel à tous les 200^{m} ou du moins à tous les 500^{m}, des bouteilles ou des vases d'eau à la profondeur d'un demi-mètre environ, qu'on retirerait périodiquement pour en mesurer la tempéra-

ture. En tout cas, on se sera convaincu maintenant par l'expérience que le percement n'a pas influencé sensiblement la température de la roche, et que, par conséquent, il ne sera pas trop tard d'établir ainsi, de la manière la plus simple et la plus sûre, les vraies températures de la roche dans toute la longueur du tunnel.

M. Hirsch se réserve, lorsque l'ensemble des observations sera publié, de revenir de son côté sur toutes ces questions intéressantes qu'il n'a pu qu'effleurer à l'occasion des travaux méritoires de M. Stapff.

En terminant, M. Hirsch croit devoir signaler parmi ces derniers, le mémoire intéressant que M. Stapff a publié l'année dernière dans les « Archives pour l'anatomie et la physiologie », de M. DuBois-Reymond; l'auteur y a montré que, dans certaines conditions, avec des masses surplombantes considérables, la température pourra atteindre dans les tunnels des limites qui rendraient le travail souterrain difficile et même impossible. Ainsi, le tracé le plus bas du tunnel projeté du Simplon, entrerait déjà dans une région où le travail deviendra probablement impraticable; et on sera peut-être forcé, pour cette raison, d'adopter un tunnel à un niveau plus élevé. Ces questions ont dans ce moment une portée pratique considérable. Il semble à M. Hirsch que le savant ingénieur de Genève, M. Colladon, qui défend le tracé le plus bas du Simplon, n'apprécie pas tout à fait à sa juste valeur l'importance de cet élément physiologique, et il est d'accord avec M. Stapff que tous les moyens artificiels qu'on pourra employer, en renforçant les moyens de ventilation, grâce aux forces hydrauliques plus puissantes dont on disposera au

Simplon, ne serviront qu'à abaisser de quelques degrés seulement la température de l'air dans le voisinage immédiat de l'ouverture des robinets, sans influencer sensiblement celle des roches. Comme le relève parfaitement M. Stapff dans une lettre qu'il a écrite dernièrement à notre collègue, M. Desor, c'est là non-seulement le résultat des observations positives faites dans le Gothard, mais la conséquence forcée de la faible capacité calorifique de l'air et de l'inépuisable réservoir de chaleur que représentent les masses de l'intérieur. Il est vrai de dire que, dans la lutte entre le Simplon et le Mont-Blanc, cette difficulté doit être prévue également pour ce dernier projet; car si le tunnel du Mont-Blanc l'emporte, sous ce rapport, par sa longueur moindre et par son altitude plus considérable, d'un autre côté, les masses rayonnantes du puissant massif du Mont-Blanc, qui entourent le tunnel, font prévoir aussi pour ce souterrain une température qui rendra le travail près du centre fort difficile, sinon impraticable.

Le travail qui précède est suivi d'une discussion à laquelle prennent part MM. Bauer, Ritter, Weber et Hirsch. Elle a trait essentiellement aux conséquences qui pourraient résulter des observations précédentes, pour le percement des tunnels projetés à travers les Alpes, en particulier du tunnel du Simplon.

M. *E. Desor* remet à la Société le compte-rendu suivant de M. *Aug. Jaccard*, sur la récente publication de M. Alphonse Favre, qui a pour titre : *Description géologique du canton de Genève, pour servir à l'explication de la carte géologique.*

Il y a longtemps que les personnes qui s'occupent de l'étude géologique de notre pays, ont pressenti

l'utilité, disons mieux, la nécessité d'appliquer les résultats obtenus au profit de la culture du sol, de la recherche des eaux souterraines, de l'exploitation des matériaux de construction, etc. Mais, pour arriver à ce résultat, il fallait auparavant posséder une connaissance approfondie du sous-sol, puisque celui-ci exerce une influence prépondérante sur la nature du sol superficiel. Dans certaines régions, où les formations présentent des caractères tranchés, le travail s'est exécuté sans trop de difficultés, et nous possédons déjà de bonnes cartes géologico-agronomiques. Il en est tout autrement là où la diversité des éléments minéraux du sous-sol ne s'accuse pas d'une manière sensible. Le canton de Genève est dans ce cas, puisque la carte géologique de la Suisse, feuille XVI de l'atlas fédéral, indique seulement trois divisions ou étages des terrains sédimentaires (molasse, diluvium et glaciaire).

Cette uniformité dans la constitution géologique n'est toutefois qu'apparente, et les géologues qui, comme M. Alph. Favre, ont étudié cette contrée avec soin, n'ont pas tardé à y observer des subdivisions dont l'importance ne saurait échapper à ceux qui s'occupent d'agriculture raisonnée. La « *Description géologique du canton de Genève* » est donc avant tout un travail de géologie appliquée. Résultat de près de quarante années d'observations, ce travail mérite de fixer un moment notre attention et vous voudrez bien me permettre de vous en présenter une analyse succincte.

La première partie, qui a pour titre : *Abrégé de l'histoire de la Terre*, est destinée à présenter au lecteur étranger à la science de la géologie, une idée

générale de la succession des phénomènes qui ont amené le globe terrestre à l'état où nous le voyons. Un chapitre est consacré à l'étude des éléments, terres, roches, gaz, qui constituent les terrains. La connaissance de ces éléments est indispensable à quiconque veut se rendre compte de la composition chimique des terrains agricoles, de l'emploi des engrais et des amendements, etc.

La deuxième partie, *Description des terrains,* intéresse aussi bien le géologue que l'agriculteur. On y trouve toutes les données acquises sur la *molasse*, qui affleure aux flancs des collines de Choully, de Bernex, de Coligny, de Pregny. Malgré la grande variété des couches et l'épaisseur considérable constatée au sondage de Pregny, on ne reconnaît qu'un seul étage, l'Aquitanien, formé dans un grand bassin d'eau douce.

Au-dessus de la molasse, la première assise qu'on rencontre dans le canton de Genève est l'*alluvion ancienne :* formation de sable, de gravier et surtout de cailloux, ordinairement conglomérés et constituant une couche solide connue dans le pays sous le nom de *béton.* Grâce aux profondes érosions de l'Arve et du Rhône, les environs de Genève présentent une région classique pour l'étude de ce terrain, qui est ailleurs presque toujours recouvert par des formations plus récentes.

Le chapitre consacré au *terrain glaciaire* est un véritable traité sur ce sujet si important de la géologie suisse. Je ne puis naturellement entrer ici dans les détails, mais il me suffira de dire qu'on y trouve réunies toutes les indications nécessaires sur les glaciers actuels et leurs moraines, sur les blocs errati-

ques et leur provenance, sur les cailloux et l'argile glaciaires, enfin sur les diverses théories émises au sujet de ce facies des terrains diluviens.

C'est surtout sous la forme de terrain argileux, mélangé de cailloux alpins striés et polis, que ce terrain se montre aux environs de Genève. Il a reçu des habitants le nom de *Diot*. Les blocs erratiques sont peu nombreux.

Est-il besoin de rappeler à ce sujet que M. Favre est le promoteur du mouvement en faveur de leur conservation en Suisse et dans les pays voisins.

L'*alluvion post-glaciaire*, qu'on a souvent appelée alluvion des terrasses, à cause de la forme sous laquelle elle se présente souvent sur les bords du lac ou le long des cours d'eau, joue un rôle moins considérable que le terrain glaciaire. C'est ce terrain qui a fourni la plupart des défenses et ossements de Mammouth découverts en Suisse. On en connaît jusqu'ici trois dans le canton de Genève. C'est pendant le dépôt de ces graviers et la retraite des glaciers que, pour la première fois, l'homme s'est établi dans le pays, ainsi qu'on peut en inférer de la découverte d'ossements humains et de débris de l'industrie à Veyrier, au pied du Mont-Salève.

Dans les chapitres suivants, M. Favre aborde l'étude des terrains modernes : alluvions des cours d'eau, marais, terre végétale. Des considérations agricoles sur les terrains du canton de Genève, par M. E. Risler, l'éminent agronome-chimiste, et un chapitre très intéressant sur les roches (principalement erratiques) terminent le premier volume.

Le second volume, pour être moins étendu, ne le cède point en importance au premier. En effet, re-

prenant pas à pas, dans chaque région, dans chaque district géographique, l'étude du sol et du sous-sol, l'auteur nous présente une foule de faits, de renseignements, d'observations, qui ne peuvent prendre place dans une description générale. Ainsi, un nombre incalculable de puits ont été creusés dans les divers terrains des alluvions modernes et post-glaciaires, du glaciaire, de l'alluvion ancienne, de la molasse, et ont fourni sur l'épaisseur et la nature des couches des données importantes pour l'avenir, car un jour ou l'autre, on pourra tirer parti de ces renseignements.

La « *Description géologique du canton de Genève* » et la carte qui l'accompagne, forment un digne complément aux *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc*, publiées il y a une douzaine d'années.

M. *Desor* rend compte d'un ouvrage qui vient de paraître dans les Mémoires de l'université de Tokio, au Japon. C'est la première partie du volume I d'une série scientifique. L'auteur, M. Edward S. Morse, professeur de zoologie à la nouvelle université, y traite un sujet fort intéressant. Il s'agit de tertres préhistoriques (mounds), découverts sur les côtes du Japon, à Omori, près de Tokio.

Ces tertres paraissent avoir une grande analogie avec les Kjökenmödings (ou débris de cuisine) d'Europe, dont les principaux types se trouvent dans les îles du Danemark. Ils sont, comme en Europe, situés près de la mer et composés d'amas informes, dans lesquels se trouvent, à côté d'ustensiles en pierre, une grande quantité de coquilles et d'ossements, qui ont servi d'aliments aux populations primitives. De-

puis la découverte des Kjökenmödings du Danemark, des amas semblables ont été découverts en Floride par M. le professeur Wyman, où ils sont composés des mêmes matériaux qu'en Danemark. Ce sont aussi les restes des repas séculaires des populations primitives, renfermant non-seulement des débris de coquilles et d'animaux divers, mais aussi des restes de squelettes humains et d'outils très primitifs, avec des traces à peu près certaines de cannibalisme. Il n'en est que plus intéressant de retrouver des restes analogues à l'autre extrémité de l'ancien continent, presqu'aux antipodes. La découverte se rattache à la construction d'un chemin de fer qu'on est en train d'établir sur la côte orientale de l'île.

Mais ce qui caractérise plus particulièrement les tertres d'Omori, c'est la quantité énorme de poterie qu'ils renferment. Le mémoire de M. Morse ne leur consacre pas moins de 15 planches, que M. Desor fait passer sous les yeux de la Société. Ce sont pour la plupart des fragments de vases surmontés d'anses, bizarrement façonnés et ornés de dessins particuliers, composés souvent de points alignés ou entrelacés, tandis que d'autres représentent des figures mathématiques rappelant plus ou moins les ornements de notre poterie lacustre. Les plus complets des vases ne sont pas non plus sans analogie avec ceux que M. Schliemann a retirés des fondements de l'ancienne Troie.

De même qu'en Europe et en Amérique, les tertres d'Omori ne renferment aucune trace d'ustensiles, ni d'armes en métal. On n'y a guère trouvé jusqu'ici, en fait d'ustensiles, que des haches et des marteaux en pierre, quelques disques rappelant les pesons de

fuseau, des emmanchures en bois de cerf, des ossements d'oiseaux, façonnés en aiguilles, et des dents de sangliers et de chiens, façonnées en forme de flèche, tandis que les flèches en pierre sont très rares.

M. Morse croit y avoir découvert également des débris humains et des traces de cannibalisme.

Le tableau des mollusques recueillis dans les tertres d'Omori et qui paraissent avoir fourni ici, comme en Danemark et en Floride, la principale nourriture des peuplades primitives qui venaient faire leurs repas sur le littoral d'Omori, ne sont pas d'un moindre intérêt au point de vue des variations survenues dans la faune. Bon nombre d'espèces de coquilles appartiennent en Europe à des espèces linnéennes vivantes, telles que : *Arca granosa*, *Mya arenaria*, *Cytherea meretrix*, etc.; mais ce qui mérite surtout d'être signalé, ce sont les changements survenus dans la taille et dans la fréquence des espèces; d'où il résulte, où bien que les changements qui ont eu lieu dans la forme s'effectuent plus rapidement qu'on ne le pense, ou bien que les amas qui les recèlent datent d'une époque beaucoup plus ancienne qu'on ne le suppose d'ordinaire.

En général, il paraît que c'est des tertres ou Kjökenmödings de la Floride que ces amas du Japon se rapprochent le plus, ce qui tendrait à faire supposer que le lien ethnologique que l'on suppose exister entre les peuplades primitives de l'Asie orientale et celles de l'Amérique, remonte à une époque fort éloignée, puisqu'elle serait antérieure à l'usage des métaux.

Plusieurs travaux étant annoncés, la Société décide, sur la proposition de M. le président, qu'elle aura encore une séance le jeudi 10 juin.