

diamètre. Coloration blanc crème ou rosé. Microcoques très mobiles à l'ultra-microscope.

Conclusion. — Légèrement alcaline, cette eau est donc d'une rare pureté.

II. EXAMEN SOMMAIRE DU SABLE VERT. — Densité apparente, 1,52. Densité réelle, 2,32. Porté au rouge faible après dessiccation, il devient jaune rouge et perd 1,73 pour 100 de son poids. Traité par HCl, il abandonne 1,01 pour 100 de minéraux solubles, dans lesquels le fer entre pour 33,6 pour 100. Le sable vert lavé laisse de la silice transparente, incolore, rose et jaune, en petits grains arrondis (0,0003 à 4), de mica, de petites masses amorphes blanches ou jaunes. L'eau de lévigation donne des sels de fer au minimum; très lentement se forme un dépôt très ténu de consistance argileuse, composé de grains, verts de glauconie, noirs très petits et d'oxyde de fer magnétique. Ce dépôt lavé donne encore une solution louche qui, évaporée à siccité, laisse un extrait vert qui devient rapidement rouge, soluble dans SO^4H étendu (oxyde et bicarbonate ferreux). Le dépôt resté sur le filtre n'est qu'en partie attaqué par l'eau régale (silicates?).

Ambre fossile ou succin trouvé dans les sables. — Couleur jaune ambre foncé, avec interstices résineux. Très friable. Chauffé, émet les vapeurs odorantes du benjoin d'abord et de la résine ensuite. Se dissout dans le xylène à chaud, après refroidissement donne un précipité blanc. Dans l'essence de térébenthine se dissout entièrement et dégage une odeur de camphre prononcée.

HYDROLOGIE. — *Nouvelles déterminations de la radioactivité des eaux thermales de Plombières.* Note de M. **ANDRÉ BROCHET**, présentée par M. Armand Gautier.

Dans un travail publié précédemment (1) nous avons donné un certain nombre de résultats relatifs à la mesure de la radioactivité de quelques gaz et eaux provenant des sources de Plombières. Ces déterminations avaient été faites sur place en 1907; depuis nous avons eu l'occasion d'achever l'étude de cette question. Pour ces nouvelles recherches, nous avons utilisé le mode opératoire que nous avons décrit il y a deux ans. En ce qui concerne les eaux, la méthode consiste à agiter l'échantillon (555cm^3) avec un égal

(1) **ANDRÉ BROCHET**, *Comptes rendus*, t. CXLVI, 1908, p. 675.

volume d'air, puis à traiter l'air, ainsi radioactivé, comme un gaz dans l'appareil Chéneveau-Laborde (1).

Nos résultats sont réunis dans le Tableau ci-contre, pour lequel nous avons conservé la classification de Jutier et Lefort (2); il donne pour chaque source :

- 1° L'altitude du griffon ;
- 2° Le débit par 24 heures ;
- 3° Une série de déterminations de température au griffon : maxima, minima et moyenne des observations faites en 1859-1861 par Jutier et Lefort ; déterminations faites en septembre 1908 et août 1909 ;
- 4° La radioactivité des gaz spontanés en milligrammes-minutes pour 10 litres d'eau ;
- 5° La radioactivité de l'eau en milligrammes-minutes pour 10 litres ;
- 6° La radioactivité totale par 24 heures, obtenue en multipliant la radioactivité par le débit de la source.

Les mesures de température nous conduisent aux remarques suivantes :

La température des sources très chaudes n'a sensiblement pas varié depuis 50 ans ; celle des sources chaudes s'est sensiblement élevée. La différence est considérable en ce qui concerne les sources 7 et 8 de la *Galerie du thalweg*. Ces deux sources placées au fond de la galerie ont été découvertes lors des travaux exécutés en 1859-1861. Leur température, assez basse dès le début, s'éleva d'une façon constante pendant les deux années d'observation. L'équilibre thermique n'étant pas atteint à la fin de cette époque, la température a continué à s'élever depuis. Les sources 4 et 5 de la *Galerie des Savonneuses* présentent une augmentation analogue.

Des mesures de radioactivité nous tirons les conclusions suivantes :

- 1° Les eaux thermales de Plombières sont fortement radioactives ;
- 2° Leur radioactivité est due à l'émanation du radium ;
- 3° La *radioactivité totale* de l'ensemble des 22 sources thermales que nous avons examinées est de 74620 milligrammes-minutes pour un débit moyen de $67\,244^m$ d'eau par 24 heures (soit approximativement, pour l'ensemble des sources thermales qui débitent en moyenne 730^m par jour, 80 à 85 grammes-minutes).
- 4° D'après ces chiffres, la *radioactivité moyenne* peut être représentée par

(1) Par suite d'une erreur dans l'étalonnage de l'appareil, les chiffres de notre première Note doivent être multipliés par 0,79, ils sont rectifiés dans le présent Tableau.

(2) JUTIER et LEFORT, *Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris*, t. VII, 1862.

| | Altitude. | Débit par 24 ^h . | Température. | | | Radioactivité en milligrammes-min. | | | |
|--|-----------|--------------------------------|--------------|------|------|---------------------------------------|------------------------|------|---------------------------|
| | | | 1859-1861. | | | Résidu sec par litre. | pour 10 ^l . | | pour 24 ^h . |
| | | | Max. | Min. | Moy. | | Gaz. | Eau. | |

Sources très chaudes.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---------------------|------|------|-------|------|------|---------|------|------|------|
| Robinet romain..... | 424,00 | 30,37 ^{m³} | 70,4 | 67,2 | 69,53 | 69,4 | 68,7 | 0,00000 | 00,0 | 1,01 | 3060 |
| Vauquelin..... | 423,12 | 9,71 | 70,0 | 68,4 | 69,35 | 67,9 | 68,5 | 0,39252 | 11,8 | 0,66 | 640 |

Sources chaudes.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------|-------|-------|
| Galerie du thalweg, n° 1. | 420,80 | 67,20 | 55,3 | 52,6 | 53,91 | 58,1 | 56,1 | 0,25907 | | 1,13 | 7600 |
| » n° 2. | » | 28,99 | 57,2 | 54,0 | 55,81 | 58,0 | 58,0 | ..... |  | 0,92 | 2580 |
| » n° 3. | » | 57,43 | 59,6 | 58,0 | 59,10 | 60,9 | 61,3 | ..... | 10,8 | 1,01 | 5800 |
| » n° 4. | » | 13,49 | 60,1 | 58,4 | 59,23 | 62,8 | 63,2 | ..... |  | 0,88 | 1220 |
| » n° 5. | » | 153,14 | 66,4 | 63,6 | 65,21 | 66,3 | 66,5 | 0,33048 | | 1,01 | 15500 |
| » n° 6. | » | 26,67 | 52,1 | 47,7 | 50,51 | 55,0 | 54,0 | ..... |  | 0,91 | 2420 |
| » n° 7. | » | 24,77 | 56,0 | 50,6 | 52,55 | 67,9 | 68,2 | ..... |  | 0,25 | 620 |
| » n° 8. | » | 14,67 | ..... | ..... | 40,80 | 64,6 | 64,2 | ..... |  | 0,20 | 290 |
| Filets divers..... | » | 8,32 | ..... | ..... | 47,65 | ..... | ..... | ..... |  | ..... | ..... |
| Mougeot..... | 421,30 | 6,70 | 60,1 | 53,5 | 58,50 | 55,9 | ..... | ..... |  | ..... | ..... |
| Capucins..... | 420,88 | 63,17 | 52,4 | 49,8 | 51,00 | ..... | ..... | 0,23250 | | 1,60 | 10100 |
| Dames..... | 427,54 | 29,65 | 52,0 | 50,8 | 51,40 | 53,2 | 52,3 | 0,28718 | | 1,47 | 4280 |
| Crucifix..... | 416,47 | 7,68 | 45,1 | 41,0 | 43,21 | 46,6 | 46,5 | 0,34050 | | 1,01 | 775 |

Sources tempérées.

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----|-------|-------|
| Savonneuse, n° 2..... | 425,57 | 14,92 | 31,1 | 29,6 | 29,91 | 27,9 | 27,6 | 0,13210 | 4,8 | 1,02 | 1490 |
| » n° 3..... | 425,77 | 11,85 | 23,6 | 21,8 | 22,38 | 27,1 | 26,1 | 0,08120 | | 1,46 | 1730 |
| » n° 4..... | 425,83 | 3,64 | 27,8 | 26,1 | 27,13 | 38,1 | 37,9 | ..... |  | 0,37 | 135 |
| » n° 5..... | 425,90 | 8,57 | 41,1 | 39,5 | 40,46 | 48,5 | 48,4 | 0,18654 | | 0,35 | 300 |
| » n° 5 a..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 49,2 | 49,3 | ..... |  | ..... | ..... |
| Puisard..... | 420,70 | 24,08 | 39,0 | 32,3 | 34,70 | ..... | ..... | ..... |  | ..... | ..... |
| Lambinet..... | 433,25 | 24,31 | 26,5 | 26,2 | 26,36 | 26,3 | 26,8 | 0,10091 | | 2,18 | 5300 |
| Trottoir..... | 432,00 | 14,27 | 26,1 | 24,8 | 25,50 | ..... | ..... | ..... |  | ..... | ..... |
| Fournie..... | 426,26 | 4,62 | 38,6 | 35,8 | 35,27 | ..... | ..... | ..... |  | ..... | ..... |
| Muller..... | 436,80 | 7,20 | ..... | ..... | 28,00 | 24,5 | ..... | ..... |  | 0,41 | 300 |
| Simon..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |  | ..... | ..... |

Sources très tempérées.

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------|------|------|-------|-------|------|---------|---|------|------|
| Savonneuse, n° 1..... | 425,53 | 11,87 | 19,6 | 14,6 | 15,6 | 21,6 | 21,6 | ..... |  | 0,59 | 700 |
| Bizot A..... | 422,60 | 52,43 | 12,8 | 8,7 | 11,44 | ..... | 13,1 | 0,02730 | } | 1,57 | 8250 |
| » B..... | » | 10,71 | 13,0 | 9,4 | 11,49 | ..... | 13,3 | | | 1,42 | 1520 |

une teneur de 1,11 milligramme-minute d'émanation pour 10 litres d'eau. La source *Lambinet* étant la plus radioactive (2,18).

5° Il est possible de se rendre compte, *hypothétiquement*, de la quantité de bromure de radium qu'il faudrait mettre en jeu pour radioactiver la totalité des eaux. En ce qui concerne Plombières, dont le débit aqueux est de 507^l par minute, si 1^{mg},11 de bromure de radium produit en 1 minute la quantité d'émanation nécessaire pour radioactiver 10^l d'eau, il faudra approximativement, pour la totalité, de 55^{mg} à 60^{mg} de bromure de radium. On se rend aisément compte combien cette quantité est minime, d'autant plus que Plombières, qui se fait remarquer par l'abondance de ses eaux, est probablement la station française dont la radioactivité moyenne est la plus élevée. Nous proposons, d'une façon générale, de considérer cette quantité de bromure de radium comme la *puissance radioactive* de la station.

La *radioactivité moyenne* et la *puissance radioactive* sont les deux valeurs caractéristiques de la radioactivité d'une station. Elles seraient intéressantes à déterminer d'une façon générale. Pour les sources riches en gaz, il faudra naturellement faire intervenir, dans le calcul, la radioactivité et le débit gazeux.

La séance est levée à 4 heures et demie.

PH. V. T.