

# CAUTERETS

(HAUTES-PYRÉNÉES)

---

## ÉTUDES MÉDICALES ET SCIENTIFIQUES

SUR

LES EAUX DE CETTE STATION THERMALE

PAR

LE D<sup>r</sup> L. GIGOT-SUARD

Médecin consultant aux eaux de Cauterets,  
Membre titulaire de la Société d'hydrologie médicale de Paris,  
Correspondant de l'Académie des sciences de Rouen,  
Des Sociétés de médecine de Paris, Bordeaux, Marseille, Tours, etc., etc.

---

I-III

TOPOGRAPHIE. — CLIMATOLOGIE. — CONSTITUTION MÉDICALE.  
DESCRIPTION DES SOURCES ET DES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX.  
ACTION PHYSIOLOGIQUE ET PATHOGÉNÉTIQUE DES EAUX.

---

PARIS

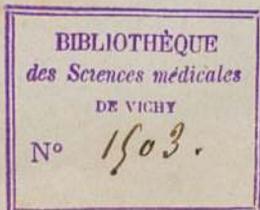
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE

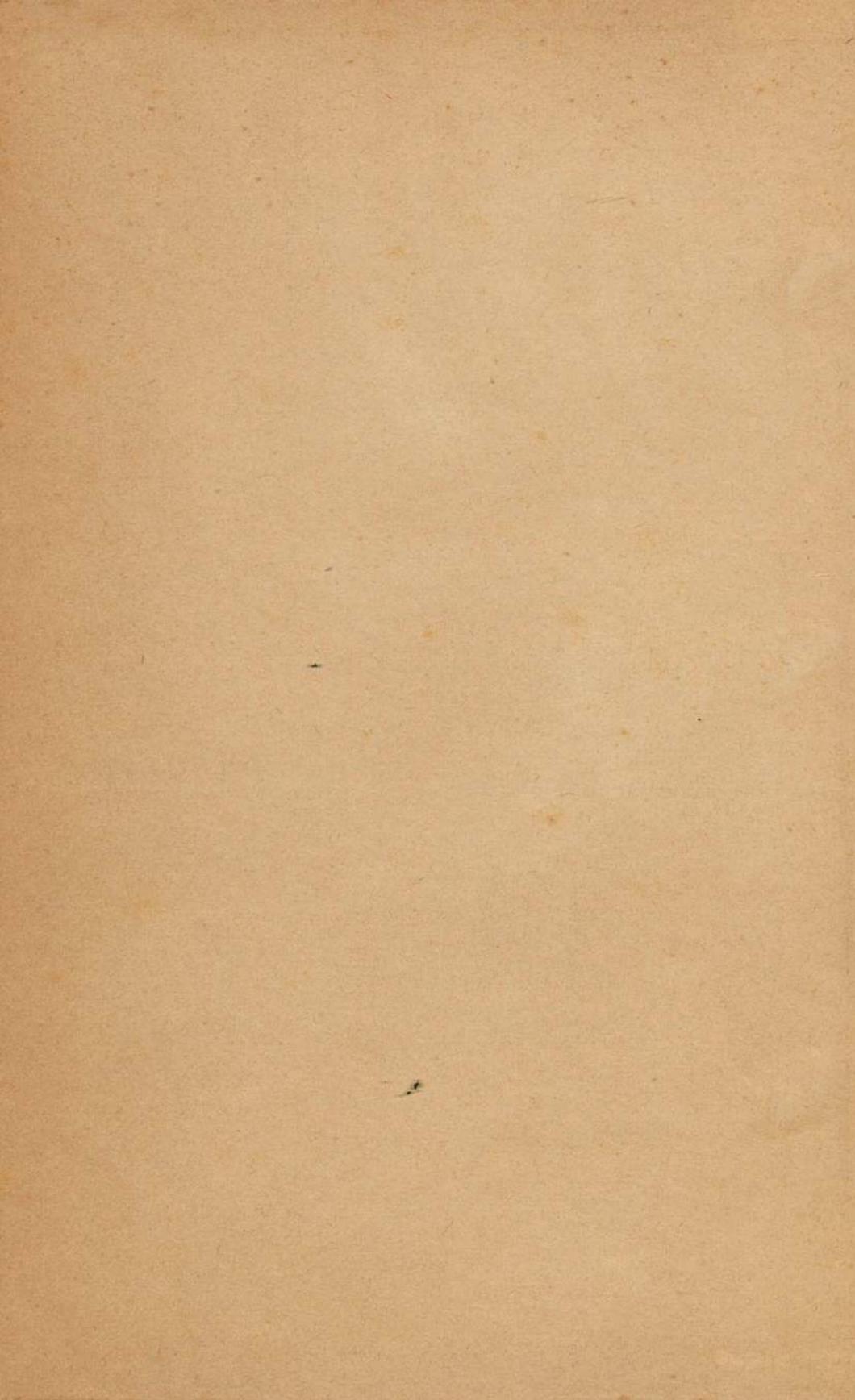
Rue Hautefeuille, 19

1866

Tous droits réservés.











# CAUTERETS

(HAUTES-PYRÉNÉES)

---

ÉTUDES MÉDICALES ET SCIENTIFIQUES

SUR LES EAUX DE CETTE STATION THERMALE

TRAVAUX DU MÊME AUTEUR.

- Des climats** sous le rapport hygiénique et médical. Paris, 1862, 1 vol. in-8° de 600 p.
- Réflexions sur le diagnostic des fractures de la base du crâne.** Paris, 1852, in-8°.
- Secours aux malades pauvres des campagnes.** Paris, 1855, in-8°.
- Études cliniques sur le traitement de l'angine couenneuse et du croup.** Paris, 1857, in-8°.
- Recherches expérimentales sur la nature des émanations marécageuses** et sur les moyens d'empêcher leur formation et leur expansion dans l'air. Paris, 1859, in-8° avec planches.
- Instruction sur le choléra-morbus**, honorée de l'approbation de S. E. le ministre de l'agriculture et du commerce. Paris, 1854, in-12.
- De l'emploi de quelques eaux minérales** naturelles pendant les bains de mer. Paris, 1859, in-18.
- Les mystères du magnétisme animal** et de la magie dévoilés, ou la vérité sur le mesmérisme, le somnambulisme magnétique, etc.; démontrée par l'hypnotisme. Paris, 1860, in-8°.
- Guide médical du baigneur à Royan.** Paris, 1860, in-18.
- Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'eau de la Raillère à Caunterets.** Paris, 1863, in-18.
- Revue médicale des eaux minérales de Caunterets.** Paris, 1864, gr. in-8.
- Les rapports réciproques de l'herpétisme et de la tuberculisation.** Mémoire lu le 2 octobre 1865 au congrès médical de Bordeaux, in-8°, 16 pages.

# CAUTERETS

(HAUTES-PYRÉNÉES)

---

## ÉTUDES MÉDICALES ET SCIENTIFIQUES

SUR

LES EAUX DE CETTE STATION THERMALE

PAR

LE D<sup>r</sup> L. GIGOT-SUARD

Médecin consultant aux eaux de Cauterets,  
Membre titulaire de la Société d'hydrologie médicale de Paris,  
Correspondant de l'Académie des sciences de Rouen,  
Des Sociétés de médecine de Paris, Bordeaux, Marseille, Tours, etc., etc.

---

I-III

TOPOGRAPHIE. — CLIMATOLOGIE. — CONSTITUTION MÉDICALE.  
DESCRIPTION DES SOURCES ET DES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX.  
ACTION PHYSIOLOGIQUE ET PATHOGÉNÉTIQUE DES EAUX.

---

PARIS

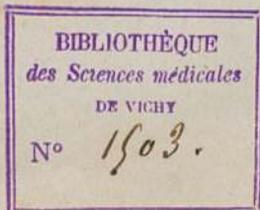
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE

Rue Hautefeuille, 19

1866

Tous droits réservés.



VAL THERETS

ETIENNE MOUTIER ET S. MARTEL

LES CARTES DE CHEZ STATION TOURNAI

La 1000 GIGOTE / 1000

PARIS

1-111 D'ARTICLE 11 P. 111

CHASSEZ EN VOSSEZ INVENTAIRE DE 111111

11111111111111111111

111111

111111

11111111111111111111

111111

En hydrologie médicale, on a beaucoup écrit pour les gens du monde et fort peu pour les médecins. Il en résulte que, si l'industrie a retiré des avantages de cette vulgarisation d'une des branches les plus importantes de l'art de guérir, la science n'y a rien gagné.

Ces quelques mots suffisent peut-être pour laisser entrevoir au lecteur le but que je me suis proposé en écrivant ce livre, et qui est de faire un traité purement scientifique des eaux minérales de Caunterets.

Pour cela :

Je passe sur l'histoire de nos Thermes, bien que Caunterets ait ses titres de noblesse, comme la plupart des stations balnéaires. J'ai la certitude, en effet, qu'il importe peu aux malades que César se soit ou non baigné dans le bain qui porte aujourd'hui son nom ; que la source des Espagnols soit ainsi appelée parce qu'elle a guéri Sanche-Abarca, premier roi d'Aragon ; que la Raillère ait été découverte par un berger, en l'an de grâce 1600 ; que notre station compte parmi ses hôtes les plus

illustres la gracieuse et spirituelle Marguerite de Navarre, la reine Hortense, etc.

J'ometts tous les détails relatifs à l'itinéraire; c'est l'objet des guides et des indicateurs.

Je laisse à des plumes beaucoup plus habiles que la mienne le soin de tracer les tableaux magiques qu'une nature prodigue de merveilles montre à chaque pas au touriste qui parcourt les Pyrénées, et surtout cette région si pittoresque dans laquelle jaillissent les eaux de Cauterets; etc., etc.

Mais j'indique d'abord les conditions climatériques et hygiéniques de notre station, parce qu'il est indispensable pour le médecin de bien connaître le nouveau milieu vers lequel il dirige ses malades, et parce que les effets de la thérapeutique thermale sont subordonnés à l'action combinée des eaux et du climat. — Un court parallèle entre le climat estival de Cauterets et celui de Bagnères-de-Luchon et des Eaux-Bonnes ne sera pas sans intérêt, et surtout sans utilité.

Je décris aussi succinctement que possible les sources et les établissements qu'elles alimentent (1).

J'insiste sur les effets physiologiques des eaux dans tous leurs modes d'application; car je crois, avec le docteur Fleury, que « la thérapeutique hydrologique pèche par la base, l'*expérimentation physiologique*, et qu'elle ne marchera qu'à tâtons dans la voie de l'empirisme ou du fantaisisme, tant que l'on n'aura pas étudié, déterminé les effets physiologiques de chaque eau, de chaque source, administrée à l'intérieur, depuis la dose la plus faible jusqu'à la dose la plus élevée, appliquée à l'extérieur, sous forme de bain, d'affusion, etc. » — Dans la partie physiologique, je traite deux questions très-importantes, et qui sont à l'ordre du jour depuis quelque temps: je veux parler

(1) D'importantes améliorations doivent être faites prochainement dans nos établissements par la Compagnie à laquelle l'exploitation des eaux a été concédée pour une période de trente ans, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1866.

de l'absorption cutanée et de l'électricité considérée comme cause principale de l'activité des eaux minérales.

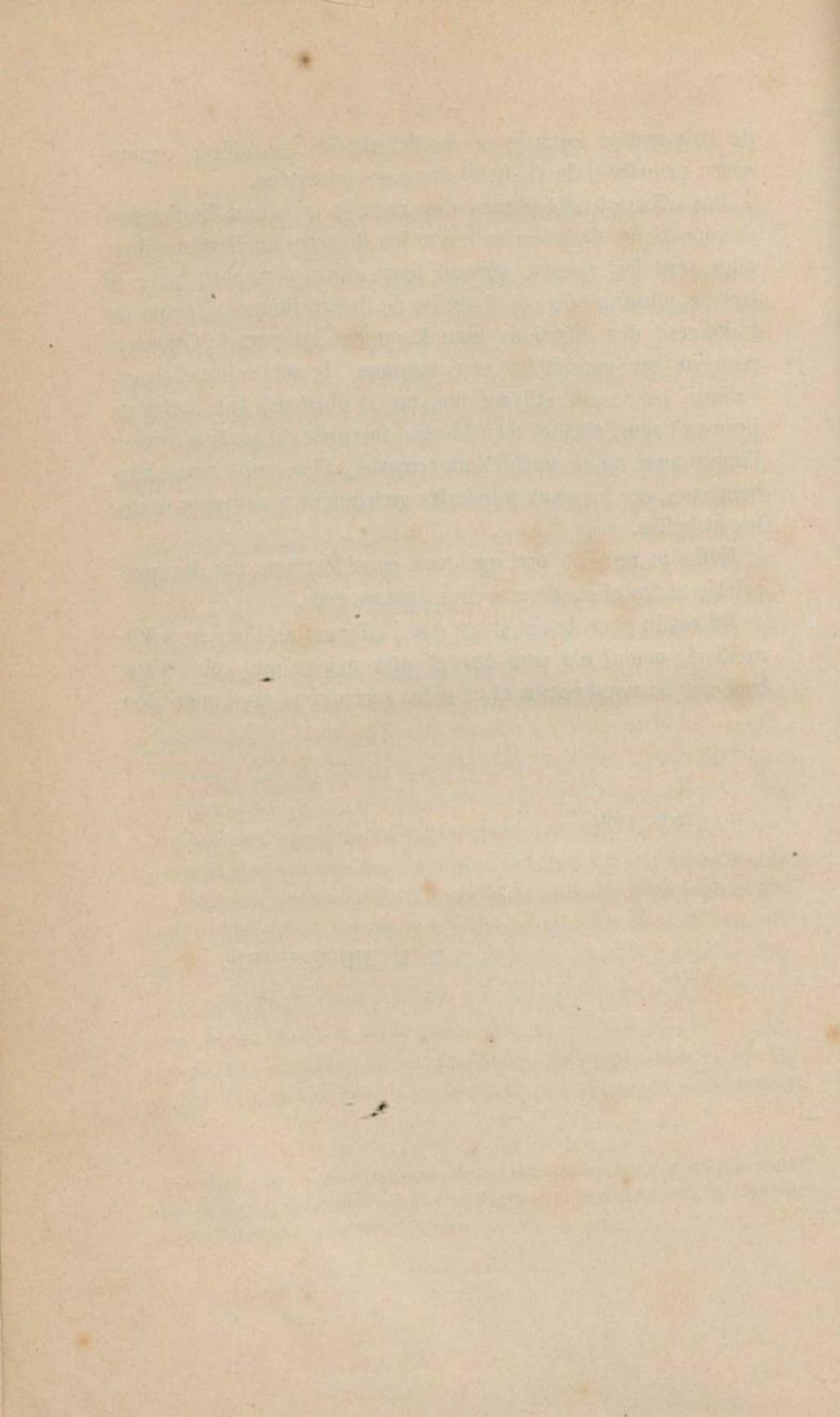
Des effets physiologiques des eaux je conclus à leur action thérapeutique. Je passe en revue les diverses médications dont elles sont les agents, suivant leur mode d'emploi; puis je fais l'application de ces données de thérapeutique générale au traitement des affections pour lesquelles les eaux de Caunterets peuvent être conseillées avec avantage. Je suis sobre d'observations, parce que, suivant moi, un ou plusieurs faits isolés ne prouvent rien, surtout en médecine thermale. Si ces faits avaient l'importance qu'on semble leur accorder, l'humanité serait bien heureuse, car les eaux minérales guériraient à peu près toutes les maladies.

Enfin je termine par quelques considérations sur les propriétés et les effets de nos eaux transportées.

Tel est le plan de l'ouvrage que j'offre aujourd'hui au public médical, et qui n'a peut-être d'autre mérite que celui d'être basé sur de nombreuses et pénibles recherches expérimentales.

Paris, 1866.

Dr L. GIGOT-SUARD.



# PREMIÈRE PARTIE.

TOPOGRAPHIE. — CLIMATOLOGIE. — HYGIÈNE. — CONSTITUTION MÉDICALE. — MORTALITÉ.

---

## CHAPITRE I<sup>er</sup>.

### TOPOGRAPHIE.

La petite ville de Cauterets est située dans une des parties les plus grandioses et les plus pittoresques des Pyrénées.

C'est à Pierrefitte, au pied du pic de Soulon, dont la masse énorme, subitement redressée, s'élève comme une muraille immense, que s'ouvre la gorge qui conduit à Cauterets. D'abord étroit et obscur, cet imposant défilé, qu'on traverse sur une route taillée dans les flancs schisteux du Lestain, s'élargit de distance en distance, puis se rétrécit encore jusqu'aux rampes du Limaçon. Au-dessus de ces rampes, aux contours si habilement tracés, commence le riant bassin où jaillissent les eaux thermales. Là, en effet, le fond du tableau s'élargit, les hauteurs s'adoucisent et les cimes s'éloignent. Bientôt l'œil embrasse l'enceinte montagneuse qui circonscrit la vallée de Cauterets : à droite, Cabaliros et Peyrenère montrent leurs crêtes fracturées et inaccessibles ; à gauche, au-dessous du cône élançé du pic de Viscos, les pentes fertiles et animées de Lisey se déploient jusqu'aux magnifiques bois de Perraute ; en face, Pégùère et l'Hourmigas ferment la perspective avec leurs arbres séculaires. Mais la ville, serrée entre le Gave et la base de Perraute, et masquée par la luxuriante végétation du Parc, n'apparaît que lorsqu'on arrive à ses premières maisons.

Cauterets se trouve à 932 mètres au-dessus du niveau de la mer,

par 42° 27' de latitude boréale, c'est-à-dire à peu près au centre des Pyrénées. C'est, après Barèges, la station thermale la plus haute de la chaîne (1).

J'espère démontrer, quand il sera question de l'influence du climat de Cauterets sur les affections traitées à cette station thermale, que son altitude est une condition plutôt favorable que nuisible aux malades, par suite de la disposition du bassin.

En se plaçant sur les hauteurs de Perraute, devant l'établissement de Pauze, il est facile de se faire une idée exacte de la configuration de la vallée. On voit alors qu'elle a à peu près la forme d'une ellipse, dont le grand axe s'étend du sud au nord, depuis la base de l'Hourmigas jusqu'au-dessus des rampes du Limaçon, dans une étendue de 6 kilomètres, tandis que le petit axe, qui va de la base de Perraute à celle de Péguère, c'est-à-dire de l'est à l'ouest, ne mesure pas plus de 700 mètres environ.

Les hautes montagnes qui entourent le bassin de Cauterets forment une enceinte presque continue; car elle est interrompue seulement au nord par l'étroite gorge de Pierrefitte, et au sud par celle de Mauhourat. Cette disposition influe considérablement sur le climat, et principalement sur le jeu de la ventilation, comme nous le verrons plus loin.

Le Gave traverse tout le bassin du sud au nord. Ses eaux limpides, qui coulent avec fracas sur un lit de rochers, rafraîchissent et purifient l'atmosphère, pendant qu'une foule de cascates, tombant des montagnes, vont imbiber le sol, dont elles augmentent ainsi la fécondité. Aussi la végétation est-elle vigoureuse et variée. On trouve dans la vallée, autour de prairies fertiles ou de vastes champs de maïs, et sur les montagnes, le chêne, le frêne, le sorbier des oiseaux, le tilleul, le cerisier, l'aune, le noisetier, le hêtre, les sapins, les pins, le bouleau nain, le rhododendron ferrugineux, aux fleurs roses et éclatantes, le

(1) Voici l'altitude des principaux établissements thermaux des Pyrénées :

Barèges (Hautes-Pyrénées).....	1,236 <sup>m</sup>
Cauterets — .....	932
Saint-Sauveur — .....	728
Eaux-Bonnes (Basses-Pyrénées).....	726
Ax (Ariège).....	710
Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées).....	680
Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne).....	629
Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).....	579
Vernet (Pyrénées-Orientales).....	620
Molitg — .....	595
Ussat (Ariège).....	500
Amélie (Pyrénées-Orientales).....	276

genévrier, les diverses espèces de gentiane, de nombreuses variétés de saxifrage, etc., etc. « Pégùère doit être surtout visité par le botaniste, dit M. de Chausenque; je connais peu de montagnes où les plantes sous-alpines, division qui comprend les plus remarquables par leur port et leur beauté, soient en une telle profusion. Il semble qu'une main soigneuse s'est plu à y semer toutes celles qui croissent sur les hauteurs moyennes des Pyrénées (4). »

## CHAPITRE II.

### CLIMATOLOGIE.

Le climat d'une localité résulte de ses conditions territoriales et atmosphériques. Les premières comprennent la latitude, l'altitude, l'orientation, la configuration du sol, et les secondes la température, la pression atmosphérique, l'humidité de l'air, les phénomènes météorologiques, tels que les vents, les orages, la pluie, les brouillards, la neige, etc.

Je viens d'indiquer sommairement la topographie de la vallée de Cauterets; il me reste à faire connaître ses conditions atmosphériques, et l'influence que son climat exerce sur les malades qui fréquentent cette station thermale. Les nombreuses observations que M. le docteur Dimbarre, médecin-inspecteur de nos Thermes, a bien voulu me communiquer, me permettront de traiter cette importante question avec tous les détails qu'elle exige (2). Il est bien entendu qu'il ne s'agit ici que du climat estival de Cauterets, c'est-à-dire du climat de la saison balnéaire, qui commence aux premiers jours de juin et finit à la fin de septembre.

#### § 1<sup>er</sup>. — Conditions atmosphériques.

TEMPÉRATURE. — L'élévation de Cauterets au-dessus du niveau de la mer fait pressentir que sa température estivale est plus douce, mais

(1) *Les Pyrénées*, t. I, p. 150.

(2) Je ne saurais trop remercier mon honorable confrère de ses intéressantes communications.

aussi plus variable que celle des localités inférieures (1). Toutefois, les variations thermométriques n'y sont ni plus brusques, ni plus extrêmes que dans beaucoup d'autres stations thermales moins élevées, parce que les conditions topographiques de la vallée modifient l'influence de l'altitude.

Sept années d'observation, de 1859 à 1865 inclusivement, donnent pour moyenne de la température, pendant les quatre mois de la saison balnéaire :

	6 heures du matin.	2 heures après midi.
Juin.....	12° c.	18°,5 c.
Juillet.....	14°,1	20°
Août.....	13°,5	19°,8
Septembre.....	11°,4	17°,7
<i>Moyenne des 4 mois.....</i>	11°,1	19°

Sur ces sept années, le minimum de température a eu lieu 5 fois en septembre, 4 fois en juin et 4 fois en juillet, savoir :

En 1859, le 19 septembre.....	8° c.
1860, 26 — .....	6°
1861, 17 — .....	7°
1862, 7 — .....	5°,3
1863, 11 juin.....	4°
1864, 13 septembre.....	4°
1865, 2 juillet....	6°

Le maximum est tombé 5 fois en août, 4 fois en juin et 4 fois en juillet, savoir :

En 1859, le 25 août.....	30°
1860, 30 — .....	26°
1861, 15 — .....	28°
1862, 2 — .....	30°
1863, 18 juin.....	29°
1864, 22 août.....	26°
1865, 6 juillet.....	27°

Ainsi, le minimum de température a lieu le plus ordinairement en septembre, et le maximum en août.

(1) Dans les Pyrénées, la température moyenne annuelle baisse d'un degré par chaque hauteur de 180 mètres.

Voici maintenant la moyenne des oscillations extrêmes du thermomètre pour chacun des quatre mois de la saison balnéaire :

	Moyenne minima.	Moyenne maxima.	Différence.
Juin.....	7°,5 c.	25°,1 c.	17°,6 c.
Juillet.....	9°	26°,4	17°,4
Août.....	8°,2	27°,4	19°,2
Septembre.....	6°	23°,4	17°,4

L'amplitude de la course du thermomètre est donc plus considérable en août qu'en juin, juillet et septembre.

Quant aux oscillations journalières, leurs moyennes sont indiquées dans le tableau suivant :

MOIS.	DE 6 HEURES DU MATIN A 2 HEURES APRÈS MIDI.	D'UN JOUR A L'AUTRE	
		Matin.	Après midi.
Juin.	6°,5 c.	2°,2 c.	2°,9 c.
Juillet.	5°,9	1°,8	2°,4
Août.	6°,3	1°,9	2°,5
Septembre.	6°,3	2°	2°,1

On voit, par ce tableau, que les écarts du thermomètre sont beaucoup plus considérables du matin à l'après-midi, que d'un jour à l'autre.

Les plus grands abaisséments subits de la température observés d'un jour à l'autre, ou en moins de vingt-quatre heures, se répartissent ainsi :

ANNÉES d'observation.	JOURS ET MOIS des abaisséments.	LE THERMOMÈTRE descend	AMPLITUDE des abaisséments ou différence des deux températures.
1859	Du 25 au 26 août..	De 30 à 35 degrés .	15 degrés.
1860	Du 8 au 9 juillet...	De 24 à 12 — .	12 —
1861	Du 30 au 31 juillet.	De 27 à 15 — .	12 —
1862	Du 2 au 3 août...	De 30 à 15 — .	15 —
1863	Du 18 au 19 juin...	De 29 à 8 — .	21 —
1864	Du 19 au 20 juin, du 23 au 24 août, du 1 <sup>er</sup> au 2 septembre.	De 22 à 9 — .  De 28 à 12 — .	13 —  —
1865	Du 12 au 13 juin...	De 24 à 8 — .	16 —

Amplitude moyenne des abaisséments subits: 14 degrés.

Ces abaissements ont lieu presque toujours à la suite d'orages, ou lorsque le vent du sud a soufflé : ainsi, dans les 7 années d'observations de M. le docteur Dimbarre, ils se sont produits 6 fois après des orages :

Du 25 au 26 août	1859.
8 9 juillet	1860.
30 31 juillet	1861.
2 3 août	1862.
1 <sup>er</sup> 2 septembre	1864.
12 13 juin	1865.

2 fois après le vent du sud :

Du 18 au 19 juin	1863.
— 23 — 24 août	1864.

Une seule fois, le temps s'est maintenu beau :

Du 19 au 20 juin	1864.
------------------	-------

En résumé :

Le climat estival de Caunterets est ordinairement doux, et les chaleurs y sont tempérées, puisque le thermomètre exposé à l'ombre n'a atteint 30° c. que deux fois dans une période de 7 années.

Il n'y a guère que 4 ou 2 degrés de différence entre la température moyenne de chacun des quatre mois de la saison balnéaire. Toutefois, les plus fortes chaleurs règnent en juillet et surtout en août.

Les variations de température sont beaucoup plus accentuées du matin à l'après-midi que d'un jour à l'autre. Ses plus grands abaissements subits, qui ont lieu à la suite des orages, dans la grande majorité des cas, se produisent principalement en août et en juin, plus rarement en juillet et en septembre (1).

(1) La température estivale de Bagnères-de-Luchon et des Eaux-Bonnes est beaucoup plus élevée que celle de Caunterets. Les écarts du thermomètre y sont aussi plus étendus. En effet, d'après M. le docteur Lambron, le climat de Luchon pendant la saison balnéaire offre quelque analogie avec celui de Paris. La température moyenne générale de cette saison à Luchon est même d'un degré plus élevée; la température de juillet et celle d'août sont à peu près les mêmes; les mois de juin et de septembre sont en général un peu plus froids à Paris qu'à Luchon. (*Les Pyrénées et les eaux thermales sulfurées de Bagnères-de-Luchon. T. I, p. 345.*)

Tandis qu'à Luchon, l'amplitude de la course du thermomètre est comprise entre 6° et 37° c., à Caunterets ses limites extrêmes sont 4° et 30°, ce qui fait une différence de 5°. Nous venons de voir aussi que les plus grands abaissements subits de la température observés d'un jour à l'autre, ou en moins de 24 heures, ne dépassent pas 21°.

PRESSIION ATMOSPHERIQUE. — D'après une série d'observations faites par M. Lefranc, l'habile ingénieur auquel nous devons la route actuelle de Pierrefitte à Cauterets, la moyenne barométrique serait de 0<sup>m</sup> 684<sup>mm</sup> dans cette station thermale. Les observations de M. le docteur Dimbarre donnent pour moyennes :

6 h. du matin :		2 h. après midi :	
Juin.....	690 <sup>mm</sup>		689 <sup>mm</sup>
Juillet....	689		691
Août.....	688		689
Septembre	684		689
Moyenne des quatre mois.....		} matin.....	687.
		} 2 h. après-midi...	689.

Les écarts de la colonne barométrique sont fort peu étendus à Cauterets : de 1 à 2 millimètres ordinairement, rarement de 4 ou 5. Cette condition du climat est importante à noter, car il me semble difficile d'admettre que les variations de la pression atmosphérique n'exercent pas une influence nuisible sur les valétudinaires, surtout quand elles sont très-accentuées (1).

HUMIDITÉ DE L'AIR. — C'est avec l'hygromètre de Saussure qu'ont été faites les observations qui concernent l'humidité de l'air.

et que l'amplitude moyenne de ces abaissements est de 14°; or, à Luchon, ils atteignent 23°, et leur amplitude moyenne est de 16°. LAMBROX.

A Bonnes, les observations de M. de Piétra-Santa ont fourni les résultats suivants :

1860. *Juin.* — Thermomètre centigrade. Oscillations de 10° à 22°. Moyenne: 15°.

*Juillet.* — Thermomètre descendu à 10°; monté à 22°; oscillant entre 13° et 19°.

*Août.* — Thermomètre: une fois 9°; une fois 29°; variant entre 13° et 18°.

1861. *Juin.* — Oscillations de 11° à 24°.

*Juillet.* — Une fois, 11°; deux fois, 33°. Moyenne de 19° à 20°.

*Août.* — Moyenne plus élevée: de 22° à 23°. (*Les Eaux-Bonnes*, p. 55.)

(1) A Luchon, la hauteur moyenne du baromètre est de 709<sup>mm</sup>. Ses oscillations extrêmes peuvent descendre à 698<sup>mm</sup> et atteindre 722<sup>mm</sup> (différence 24<sup>mm</sup>); mais l'amplitude moyenne des écarts est de 9<sup>mm</sup> 2. (Lambrox, *ouv. cité*, p. 353.) Nous venons de voir qu'à Cauterets elle n'est que de 1 à 2 millimètres.

Aux Eaux-Bonnes, M. de Piétra-Santa a observé :

1860. *Juin.* — Baromètre Fortin réduit à 0, oscillations de 680 à 689, moyenne de 688 millimètres.

*Juillet.* — Baromètre, 694 au plus haut, 687 au plus bas.

*Août.* — Oscillations plus accentuées. Il est descendu le 15 à 678, et s'est élevé les 3, 7 et 8 à 693.

1861. — En général, les oscillations ont été très-minimes.

*Juin.* — 693 au plus bas, 701 au plus haut.

*Juillet.* — Moyenne, 698.

*Août.* — 703 au maximum. (*Ouv. cité*, p. 60.)

Il résulte de ces observations que la moyenne générale de l'humidité relative pendant les quatre mois de la saison balnéaire est de 82.

Les moyennes mensuelles, calculées sur 7 années d'observations, ne présentent entre elles qu'une différence insignifiante, comme on le voit par les chiffres suivants :

	6 h. du matin.	2 h. après midi.
Juin.....	83°,1	83°,5
Juillet....	83°,2	84°
Août.....	83°,5	80°,7
Septembre	82°,8	83°,6

Les moyennes extrêmes mensuelles sont ainsi établies :

	Minima.	Maxima.	Différence ou amplitude des oscillations.
Juin.....	75°,8	95°,0	19°,2
Juillet....	72°	95°,4	23°,4
Août.....	70°,7	93°	22°,3
Septembre.	73°,0	90°,8	17°,8
Moyenne...	72°,8	93°,5	20°,7

Les moyennes extrêmes absolues présentent entre elles la différence suivante :

Minima.	Maxima.	Différence.
67°,1	97°,8	30°,7

Le minimum de l'humidité se trouve plus souvent le matin que dans l'après-midi, tandis que le contraire a lieu pour le maximum, mais dans une proportion moindre. En effet, pendant les 7 années d'observations de M. Dimbarre, le minimum d'humidité a eu lieu 16 fois le matin, 8 fois dans l'après-midi, 4 fois le matin et dans l'après-midi, et le maximum, 12 fois dans l'après-midi, 10 fois le matin et 6 fois le matin et dans l'après-midi (1).

(1) D'après les observations de M. Lambron, la moyenne générale de l'humidité relative ou de la saturation de l'air à Luchon est de 81° à l'hygromètre de Saussure. La différence des moyennes extrêmes est de 26°, et celle des extrêmes absolues de 60°. (*Ouv. cité*, p. 357).

M. de Pietra-Santa a fait les observations suivantes aux Eaux-Bonnes :

1860. — *Juin*. — Hygromètre descendu une seule fois à 55° ; s'est tenu constamment au-dessus de 75°, atteignant le plus souvent les degrés 90, 93 et 100.

*Juillet*. — Pendant tout le mois, l'hygromètre n'a marqué que deux fois 70 dans les

ÉTAT DU CIEL. — SUR 413 JOURS, qui composent à peu près la saison thermale, et qui sont le terme moyen des observations de M. le docteur Dimbarre pendant 7 ans, il y a 52 jours sans nuages ou presque sans nuages, 39 jours où le ciel est plus ou moins couvert, soit de nuages, soit de brouillards, et 21 jours pendant lesquels le soleil reste complètement caché.

Ces 413 jours se répartissent ainsi entre les quatre mois de la saison :

Ciel sans nuages ou presque sans nuages.	Ciel plus ou moins couvert.	Ciel complètement couvert.
Juin . . . . . 7	10	5
Juillet . . . . . 44	12	5
Août . . . . . 16	10	5
Septembre . . 15	7	6
52	39	21

On voit que les mois de juillet et d'août sont les plus beaux de la saison, et que la moyenne du nombre de jours entièrement couverts n'est pas très-considérable (1).

**VENTS.** Dans les Pyrénées, comme dans toutes les hautes chaînes de montagnes, il y a des vents généraux et des vents particuliers aux vallées. Les vents généraux soufflent des points cardinaux sur la chaîne comme sur toute autre partie du continent. C'est à eux qu'appartient la direction des nuages.

Les vents particuliers varient pour ainsi dire avec chaque vallée et à

trois premiers jours, il a oscillé entre 75 et 90, puis il s'est fixé à l'extrême limite 100.

*Août.* — L'hygromètre est descendu une seule fois à 50 (15 août); les 8, 22 et 24, il a marqué 80; à part cela l'aiguille est restée toujours au-delà de 100.

1861. — *Juin.* — 75° au bas; d'ordinaire entre 85° et 100°.

*Juillet.* — Presque toujours au-delà de 100°.

*Août.* — Constamment au maximum d'humidité. (*Ouv. cité*, p. 57.)

Il faut conclure de là : 1° que l'humidité de l'air n'est pas plus considérable à Cauterets qu'à Luchon, et qu'elle y est moins variable; 2° qu'à Bonnes, l'air contient plus d'humidité relative que dans les deux premières stations, et qu'elle y est plus variable.

(1) A Luchon, sur 109 jours (terme moyen des observations de M. le docteur Lambron pendant 6 ans), il y a 38 jours seulement sans nuages ou presque sans nuages, et 71 jours où le ciel est plus ou moins couvert, soit de nuages pendant 16 jours, soit de brumes pendant 31, soit des uns et des autres ensemble pendant 19 jours, le soleil restant alors complètement caché.

Les 31 jours du mois de juillet se partagent à peu près également entre le beau temps, le ciel entièrement couvert toute la journée, et les brouillards ou les vapeurs brumeuses qui cachent la cime des montagnes. (*Ouv. cité*, p. 365.)

certaines heures du jour. Ainsi, tantôt le courant vient du bas de la vallée pour s'élever vers les cols, tantôt il souffle du haut des cols et se précipite dans la vallée. Parmi les causes nombreuses auxquelles il faut attribuer ces phénomènes, je citerai en première ligne l'élévation plus ou moins grande du soleil aux diverses heures du jour, et la manière dont les différentes parties des montagnes sont échauffées.

Le bassin de Cauterets, resserré entre de hautes montagnes, gigantesques barrières de schiste et de granit, est difficilement accessible aux vents généraux dans ses parties les plus déclives, surtout du côté de l'est et de l'ouest. Au nord et au midi, les sinuosités des gorges au fond desquelles le Gave roule ses eaux bruyantes constituent elles-mêmes autant d'obstacles opposés aux courants atmosphériques. Aussi le jeu de la ventilation est-il en rapport avec cette disposition du bassin. Les coups de vents violents y sont rares, et, quand ils se produisent, c'est presque toujours du midi que viennent les courants. Voici le nombre de fois que le vent du sud a soufflé pendant une période de 7 années :

	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.
1857....	1	2	0	1
1860....	1	0	2	2
1861....	1	2	0	0
1862....	2	2	2	3
1863....	4	1	2	3
1864....	0	1	2	2
1865....	0	1	0	0

Moyenne des 7 années : 5.

Le vent du sud, appelé vent d'Espagne, parce qu'il vient de cette contrée, est chaud, lourd et énervant. Il détermine des lassitudes, des douleurs vagues dans les membres, des migraines, la perte d'appétit, parfois une soif ardente et des envies de vomir. Heureusement pour les malades, il souffle peu souvent dans notre station thermale, comme on le voit par les chiffres précédents (1).

(1) A Luchon, le vent d'Espagne ne souffle en moyenne que 4 fois pendant la saison des bains. Mais il y a des années où il se montre jusqu'à 12 fois. (Lambron, *ouv. cité*, p. 375). A Cauterets, le maximum n'a jamais dépassé 10 (1863).

Voici, d'après M. Pietra-Santa, la proportion de la force des vents à Bonnes pendant le mois de juillet 1861 : sur 62 constatations : 4 fois fort, 12 fois moyen, 30 fois brise, 16 fois calme.

Quant à leur direction, ce sont les vents du sud qui ont prédominé. Il en est un surtout, le sud-sud-ouest, qui a le triste privilège d'être accablant pour l'homme, d'anéantir l'énergie morale et physique ; chacun a nommé le *sirocco*, *simoun*, *kamsin*, *vent du désert*. Quand il souffle, on dirait de l'air chaud sortant d'une fournaise ; son action sur le système nerveux est des plus manifestes... (*Ouv. cité*, p. 62.)

Ordinairement, dans la partie de la vallée où se trouve Cauterets, les couches inférieures de l'atmosphère sont stagnantes, tandis qu'à la hauteur de cent mètres environ, l'air est moins calme et se renouvelle plus facilement. Voilà pourquoi il existe toujours des courants plus ou moins forts sur la terrasse de la *Raillère*, alors qu'à Cauterets on voit à peine remuer les feuilles des arbres (1). Ce sont les vents particuliers à la vallée.

Les observations de M. le docteur Dimbarre confirment celles que j'ai faites moi-même sur les conditions anémométriques du bassin. « Il est très-difficile d'observer les vents à Cauterets, dit mon honorable confrère. Le courant supérieur, qui ne peut être indiqué que par la marche des nuages, n'est pas toujours appréciable, parce qu'il est masqué par le brouillard. Quant aux courants inférieurs, ils sont modifiés par la direction de la vallée : aussi ne remarque-t-on ordinairement que le vent du sud ou le vent du nord, selon que le courant vient d'en haut ou d'en bas (2). »

Ai-je besoin de faire observer que les courants inférieurs dont parle M. Dimbarre sont particuliers au bassin de Cauterets et par conséquent bien différents des vents généraux. En effet, quand le courant inférieur vient d'en haut, c'est-à-dire du sud au nord, il n'est pas rare de voir les nuages poussés en sens contraire par les vents généraux. Ce courant ne doit donc pas être confondu avec le vent d'Espagne.

On remarque souvent le même phénomène lorsque le courant inférieur vient du nord.

BROUILLARDS, — PLUIE, — ORAGES, — NEIGE. — Les brouillards se forment le plus ordinairement sur le sommet des pics et sur les crêtes culminantes. Il est rare qu'ils se tiennent à moins de cent mètres au-dessus de la ville.

Sur 443 jours d'observations, en moyenne, il y en a 26 pendant lesquels les brouillards se montrent, et qui sont ainsi répartis :

Jun. ....	6,8
Juillet.....	7,8
Août.....	6
Septembre.....	5,2

Je ferai remarquer que les brouillards règnent très-rarement la journée entière, et qu'ils ne paraissent souvent que vers onze heures ou midi,

(1) La *Raillère* est élevée de 115 mètres au-dessus de Cauterets (1047 mètres).

(2) *Journal de Cauterets*, n° du 4 août 1864.

alors ils s'élèvent peu à peu et se rassemblent vers le sommet des monts (1).

Il y a 22 jours de pluie, savoir : 7 en juin, 3 en juillet, 4 en août et 8 en septembre. Les années extrêmes ont au minimum 17 jours de pluie (1864, 1863), et au maximum 30 jours (1864).

Les pluies qui durent toute la journée sont rares : 2 à 3 fois en moyenne (2).

Le nombre moyen des orages diurnes est de 10,6, savoir :

En juin .....	1,5
— juillet.....	3,8
— août.....	4,1
— septembre.....	1,5

Le minimum est de 9, et le maximum de 54.

Août occupe donc le premier rang avec un chiffre qui équivaut au septième environ ; puis vient juillet avec un nombre de jours d'orage égal au huitième de ce mois. Enfin, pour septembre et juin, le nombre des orages est le vingtième du nombre des jours. Cela revient à dire qu'on observe 4 jour d'orage sur 7 jours en août, sur 8 en juillet, sur 20 en juin et en septembre (3).

Les orages se passent presque tous sur le sommet des monts ; la foudre ne tombe jamais dans la vallée ; mais les roulements du tonnerre y sont grossis et multipliés par les échos.

Nous avons vu précédemment que, dans une période de 7 années, le

(1) Les brouillards sont plus fréquents à Luchon qu'à Cauterets, puisque, d'après M. Lambron, ils se montrent pendant un nombre de jours égal à peu près à la moitié de la saison balnéaire. (*Ouv. cité*, p. 365.)

Pour ce qui concerne les Eaux-Bonnes, M. de Pietra-Santa s'exprime ainsi : « Comme le voisinage des montagnes et la saison chaude sont des conditions essentielles pour la formation des brouillards, on conçoit aisément que l'on doive en voir souvent et plus souvent qu'on ne le désirerait. » (*Ouv. cité*, p. 58.)

(2) Il résulte des observations de M. le docteur Lambron que les jours de pluie sont plus nombreux à Luchon qu'à Cauterets. En effet, dans la première station, sur 109 jours d'observations, il y a 30 jours de pluie, et les années extrêmes présentent un minimum de 24 jours de pluie et un maximum de 51 jours. (*Ouv. cité*, p. 367.)

Les pluies sont aussi beaucoup plus fréquentes à Bonnes, car M. de Pietra-Santa a noté : en 1860, 30 jours de pluie sur 76 ; en 1861, 33 sur 75. (*Ouv. cité*, p. 52.)

(3) A Luchon, on observe 1 jour d'orage sur 4 jours en août, sur 6 en juillet, sur 10 en septembre et sur 12 en juin. La moyenne est de 16. (Lambron, *ouv. cité*, p. 369.) Les jours d'orage sont donc beaucoup plus nombreux à Luchon qu'à Cauterets ; ce qu'explique d'ailleurs la supériorité de sa température estivale.

« A Bonnes, les orages sont fréquents, dit M. de Pietra-Santa, et cette fréquence démontre une quantité considérable d'électricité en mouvement.

» D'après M. Gaston Sacaze, la moyenne des jours de tonnerre est de 30, le maximum de 36, et le minimum de 4. (*Ouv. cité*, p. 52 et 71.) »

thermomètre n'était point descendu au-dessous de  $+4^{\circ}$  c. à 6 heures du matin, depuis les premiers jours de juin jusqu'à la fin de septembre. Par conséquent, il ne gèle jamais à Cauterets pendant la saison des bains; à plus forte raison n'y tombe-t-il point de neige. Mais il n'en est plus de même pour les montagnes qui entourent la vallée, et surtout pour les pics élevés qui la ferment à l'est et à l'ouest. Tous les ans, en effet, la neige tombe sur ces sommets pendant la saison thermale, et parfois même en quantité assez grande pour former une couche épaisse.

De 1859 à 1865 inclusivement, il y a eu de la neige dans la montagne.

1	fois en 1859	(17 septembre);
4	—	1860 (28, 29, 30 juillet, 16 septembre);
4	—	1861 (6 et 28 juin, 21 et 27 septembre);
2	—	1862 (19 juin, 4 septembre);
4	—	1863 (10 et 12 juin, 21 août, 23 septembre);
2	—	1864 (19 et 20 septembre);
2	—	1865 (30 et 31 août);

Moyenne: 2,7.

Ce qui fait un peu plus de 2 fois par chaque saison balnéaire.

On voit aussi que c'est en juin et en septembre que la neige tombe le plus souvent dans la montagne.

Sa limite inférieure ne dépasse pas habituellement 1500 à 1600 mètres, et, lorsqu'elle tombe, le thermomètre descend, en moyenne, à  $9^{\circ},6$  pour le mois de juin,  $10^{\circ}$  pour le mois de juillet,  $9^{\circ},5$  pour le mois d'août, et  $6^{\circ},3$  pour le mois de septembre.

D'ailleurs, lorsque la neige apparaît sur la montagne après des pluies ou des brouillards persistants, c'est ordinairement le phénomène précurseur d'une série de beaux jours. Elle dure rarement plus de quelques jours, quelle que soit l'épaisseur de la couche qu'elle a formée (1).

(1) Voici le résultat des recherches de M. le docteur Lambron sur la présence de la neige dans les montagnes de Luchon pendant la saison balnéaire:

« Les neiges tombent, en moyenne, un peu plus de trois fois par chaque saison balnéaire, et leur venue peut avoir lieu dans tous les mois, car nous l'avons observée dans chacun d'eux. Mais septembre est celui qui en offre le plus grand nombre; on pourrait ajouter même qu'il en présente toujours, car sur six saisons balnéaires, à part celle de 1854, pendant laquelle il n'y a pas eu de neige du tout, il en est constamment tombé dans ce mois, savoir: une fois en 1853, en 1855 et en 1857; deux fois en 1858 et cinq fois en 1856; cette même année, il en est tombé dans toute la saison jusqu'à sept fois, et l'an dernier il n'y en a pas eu moins de quatre fois. » (*Ouv. cit.*, p. 370.)

§ 2. — Influence du climat de Cauterets sur les maladies traitées à cette station thermale (1).

Il y a encore aujourd'hui des gens qui refusent toute efficacité aux eaux minérales, et qui trouvent fort logique d'attribuer à la seule influence du climat et de l'hygiène les nombreuses guérisons que les médecins et les malades constatent tous les ans dans les stations thermales. D'autres — et c'est le plus grand nombre — négligeant un des principaux éléments du problème de l'action thérapeutique des eaux, ne voient dans les cures qu'elles opèrent que les effets de leur composition chimique, de leur thermalité et de leur mode d'application.

Ni les uns ni les autres ne sont dans le vrai. Les eaux et le climat ont des effets qui peuvent se combiner, se contrarier, s'annihiler, et cela à l'avantage ou au détriment des malades.

Les preuves de cette action distincte des eaux et du climat ne sont pas rares. Ainsi, l'eau de La Raillère, transportée et employée dans la plaine, produit des effets incontestables et que beaucoup de praticiens ont été à même d'observer. Pour ma part, j'en ai obtenu de bons résultats contre certaines affections chroniques des voies respiratoires dans l'hôpital confié à mes soins. Il est vrai que ces effets ne sont ni aussi prompts, ni aussi complets qu'à la source, ce qui tient moins aux légères modifications que les qualités de l'eau ont subies par le transport, qu'à l'emploi simultané des moyens balnéothérapeutiques usités à notre station, ainsi qu'à l'influence du milieu où se trouvent placés les malades.

D'un autre côté, on voit des personnes qui, forcées, pour des raisons que je ne puis examiner ici, d'ajourner l'usage des eaux, éprouvent dans leur santé, dès la première semaine de leur arrivée dans nos montagnes, des modifications qu'on ne peut attribuer qu'au changement d'air. Par exemple, chez certains dyspeptiques, l'appétit augmente, l'élaboration et l'assimilation des matériaux réparateurs se régularise, le sommeil devient meilleur, etc., etc.

Les effets thérapeutiques doivent donc se multiplier, si l'on ajoute l'usage rationnel des eaux à la bienfaisante influence du climat.

Envisagées au point de vue des conditions climatériques, les stations thermales des Pyrénées, par conséquent celle de Cauterets, sont surtout

(1) Ce paragraphe a été publié par moi dans le *Journal de Cauterets* (N<sup>os</sup> des 14, 17 et 28 juillet 1864), sous le pseudonyme D<sup>r</sup> X.

intéressantes sous le rapport de l'altitude. Mais les effets physiologiques et thérapeutiques produits par l'élévation d'une localité au-dessus du niveau des mers, diffèrent suivant plusieurs circonstances dont il faut tenir compte, si l'on ne veut pas s'exposer à des appréciations et à des généralisations fausses. Ainsi, je lis dans un livre très-justement estimé (1) :

« Ce qui caractérise surtout l'action physiologique d'une altitude considérable, c'est l'excitation qu'elle apporte dans les fonctions de la digestion et de la circulation, ainsi que dans le système nerveux; d'où résulte un redoublement d'activité dans les phénomènes qui en dépendent, sécrétions, fonctions de la peau, etc.

» Or, si l'on considère que la plupart des malades auxquels conviennent les eaux minérales présentent, par suite de conditions hygiéniques mauvaises, ou de l'affaiblissement entraîné par une longue maladie, un état général de langueur et d'atonie des grandes fonctions de l'économie, digestives, cutanées, circulatoires, on peut dire d'une manière générale que l'altitude de certaines stations est une circonstance qui vient concourir dans un sens favorable à l'action du traitement thermal. Ainsi, les dyspeptiques, les scrofuleux, les anémiques, qui affluent en si grand nombre dans les établissements thermaux, trouvent certainement, s'ils viennent de régions rapprochées du niveau de la mer, une condition très-salutaire et presque thérapeutique par elle-même, dans le séjour d'une localité très-élevée.

» Mais il est un grand nombre de circonstances où il faut se tenir en garde contre l'action excitante de l'air des montagnes. M. Lombard distingue avec soin l'influence de l'altitude au-dessus et au-dessous de 4,000 mètres. Mais, comme cette distinction est nécessairement toute artificielle, il est évident que les inconvénients, comme les avantages de l'altitude supérieure, doivent se faire sentir d'autant plus que l'on se rapproche davantage de 4,000 mètres d'élévation. »

Il suit de là que le séjour dans une localité très-élevée aurait pour effet de surexciter les fonctions digestives, circulatoires et nerveuses, et que cette surexcitation serait en raison directe de l'altitude. Dès lors, Caunterets, dont l'élévation au-dessus du niveau des mers est de 932 mètres, aurait un climat plus excitant que les Eaux-Bonnes (790 mètres) et Luchon (628 mètres).

Voilà la conséquence d'un principe faux; c'est ce que j'espère prouver.

(1) *Dictionnaire général des Eaux minérales*, p. 74.

Par cela seul qu'une localité est plus ou moins élevée au-dessus du niveau de la mer, il ne s'ensuit pas toujours que son climat soit plus ou moins excitant. Dans les Alpes, par exemple, au fond de la délicieuse vallée du Giffre, à 745 mètres d'altitude — au village de Sixt —, l'air possède en été des qualités très-dépressives, tandis qu'à 740 mètres — au bourg de Samoëns —, il est vif et stimulant.

Qui n'a entendu vanter l'influence sédative et en même temps fortifiante du climat estival de plusieurs stations du canton d'Appenzel, célèbres par la cure de petit lait? Cependant, la moins élevée de ces stations n'est pas au-dessous de 780 mètres.

Il y a des localités alpestres qui jouissent d'un climat tonique et peu excitant, bien que leur altitude dépasse 4,000 mètres, tandis que dans d'autres moins élevées, les effets toniques sont inséparables d'une surexcitation permanente des fonctions nerveuses et circulatoires (1).

Les mêmes remarques s'appliquent aux climats pyrénéens, et nous verrons plus loin que celui de Cauterets n'exerce pas une influence en rapport avec l'altitude de cette station thermale.

Sous d'autres latitudes, on trouve des contrastes non moins frappants. Au Mexique, sur certains points de l'Anahuac, à plus de 2,000 mètres d'élévation, les fonctions végétatives languissent, l'organisation et la force vitale reçoivent de graves atteintes (2). Les hauteurs du Pérou, au contraire, se font remarquer par leur incomparable salubrité et leur influence vivifiante. Dans les vallées de la Sierra, on voit des guérisons qui tiennent du prodige; celui qu'on croyait s'acheminer à l'agonie et qui sentait sa vie s'éteindre, se ranime. Un malheureux, abandonné pour une maladie de consommation, peut encore supporter de lourds travaux et se livrer à de longues études (3).

Ainsi, en Europe et dans les régions équatoriales, les effets des altitudes sont loin d'être identiques. Voyons donc à quelles causes il faut attribuer ces différences.

L'influence climatérique d'une localité, quelle que soit son élévation au-dessus du niveau des mers, est toujours subordonnée à ses conditions topographiques et météorologiques. L'exposition au midi, l'uniformité de la température, la modération des hivers et la rare

(1) Voir mon traité *Des climats, sous le rapport hygiénique et médical*. Paris, 1862.

(2) Dr Jourdanet : *Des altitudes de l'Amérique tropicale, comparées au niveau des mers*. Paris, 1860.

(3) S. Lorente : *Historia antiqua del Perú*.

intervention des influences réfrigérantes, le calme de l'atmosphère, la présence dans l'air d'une certaine quantité d'humidité communicable, etc., rendent un climat plutôt dépressif que tonique et excitant.

En faisant l'application de ces données générales aux localités dont il a été question précédemment, il devient facile d'expliquer la différence des effets produits par leur climat. Ainsi, que l'air soit dépressif au fond de la vallée du Giffre, à une altitude de 745 mètres, tandis qu'il est tonique et stimulant dans la même vallée, à 710 mètres, cela n'a rien de surprenant, si l'on considère que, par suite de la disposition des lieux, les couches inférieures de l'atmosphère sont presque stagnantes à 745 mètres — au village de Sixt —, tandis qu'elles se renouvellent sans cesse à 710 mètres — au bourg de Samoëns.

Je reviendrai bientôt, en parlant du climat de Cauterets, sur les conséquences de la stagnation des couches inférieures de l'air au point de vue de ses effets.

Concluons de ce qui précède, que l'altitude d'une localité n'a pas l'influence qu'on lui attribue généralement sur les qualités du climat.

Il y a une autre question préliminaire qu'il importe de résoudre : un climat peut-il être à la fois tonique et sédatif, c'est-à-dire activer les fonctions végétatives, élaboration et assimilation des matériaux nutritifs, sécrétions, etc., et calmer en même temps l'irritabilité nerveuse et vasculaire? Je n'hésite pas à répondre par l'affirmative, et je vais citer quelques exemples à l'appui de cette assertion. Venise, Menton, Madère sont des localités dont le climat exerce pendant l'hiver une action sédativ sur les appareils de la sensibilité, tout en activant et en régularisant les fonctions plastiques. « Sous le ciel de ces stations, les natures inertes et lymphatiques se transforment, la sensibilité exaltée s'assoupit et les foyers d'irritation s'éteignent (1). »

Le climat estival de plusieurs localités alpestres produit des effets analogues. Dans les Pyrénées, celui de Cauterets mérite toute l'attention des médecins et des malades, précisément à cause de la double influence dont je viens de parler.

Ce climat jouit, en effet, de qualités toniques et remontantes, qu'il faut attribuer à la douceur et aux variations de la température, ainsi qu'à la légèreté et à l'extrême pureté de l'air. Celui-ci est léger par suite de l'altitude, et sa pureté provient de la déclivité du sol, qui, en

(1) Voir mon traité *Des climats, sous le rapport hygiénique et médical*, p. 496.

facilitant l'écoulement des eaux, empêche la formation des miasmes, tandis qu'une végétation luxuriante sature l'atmosphère de principes balsamiques. « Si l'on ne peut respirer sans danger les effluves pestilentiels des marais, on ne saurait non plus, sans un avantage réel pour le poumon et les autres organes, se baigner dans l'air des montagnes, toujours imprégné des émanations les plus suaves, et où ne se mêle pas une molécule qui n'ait une source pure, bienfaisante, réparatrice (4). »

Quant à l'action plutôt sédative qu'excitante du climat de Cauterets sur les appareils circulatoire et nerveux, elle résulte de la situation et des conditions hypsographiques de la vallée. Nous avons vu, en effet, précédemment, que les couches inférieures de l'atmosphère sont à peu près stagnantes dans la partie de la vallée où se trouve Cauterets.

Or, partout où l'air se renouvelle peu et difficilement, il calme l'irritation, il assouplit la force nerveuse et contribue à son harmonie. A Pau, par exemple, la stagnation des couches atmosphériques, encore plus rarement troublée par de forts courants aériens que dans notre station thermale, donne au climat des qualités sédatives qui se traduisent chez les étrangers résidants par le ralentissement du pouls et la diminution de l'incitation nerveuse.

Il suffit de comparer les conditions topographiques de la vallée de Cauterets à celles de Luchon et des Eaux-Bonnes, pour reconnaître de prime-abord que l'air de ces deux dernières stations, plus fortement agité et plus souvent renouvelé dans ses couches inférieures, doit être plus excitant et rendre les organisations souffrantes et délicates plus impressionnables aux variations de température. L'observation clinique justifie cette induction.

Enfin, il y a dans l'air de Cauterets une quantité d'humidité communicable suffisante pour le rendre sédatif, sans entraver son action sur les fonctions végétatives.

Les considérations dans lesquelles je viens d'entrer ne sont point des théories spéculatives, nées d'idées préconçues; elles résultent d'une observation attentive, et c'est à la pratique médicale que je vais demander maintenant des preuves péremptoires de la justesse de mes appréciations sur les qualités du climat estival de notre station.

Cauterets est un vaste champ d'observation où se succèdent les maladies les plus variées; mais il arrive assez souvent que les médecins y rencontrent des cas qu'ils ne devraient pas y trouver. Je m'explique.

(1) C. James : *Guide aux eaux minérales*, p. 384.

Nos eaux ne sont point une panacée universelle, répandue avec profusion du sein des montagnes pour le bonheur de l'humanité souffrante. Ce serait une grave erreur que de les croire applicables à toutes les maladies chroniques. Cependant, nous voyons chaque année des valétudinaires qui, ayant entendu vanter les propriétés curatives de ces sources bienfaisantes, viennent y chercher un soulagement à leurs maux, bien qu'elles soient contre-indiquées pour eux. Par exemple, un jeune homme de dix-sept ans se rendit à Cauterets, cette année, pour une disposition très-prononcée à contracter des rhumes. Ayant reconnu que cette susceptibilité catarrhale de la muqueuse respiratoire se liait à une affection organique du cœur, j'engageai le malade à retourner le plus promptement possible dans son pays. Grand fut son désappointement, comme on doit le penser. Aussi, après un instant de réflexion, il me déclara qu'il ne suivrait pas ce conseil, et qu'il voulait essayer des eaux puisqu'il était ici.

En présence d'une résolution bien arrêtée, je lui ordonnai des demi-bains au Petit-Saint-Sauveur, un peu d'eau de Mauhourat avec du sirop de digitale, et un granule de digitaline tous les soirs.

Je dois à la vérité de dire que les résultats de ce traitement dépassèrent mes prévisions : le jeune malade dormait à merveille, sa digestion était bonne, la marche était devenue plus facile, parce qu'il éprouvait moins d'essoufflement, il pouvait même monter la rue de Pauze presque sans fatigue; les battements du cœur avaient diminué, et le souffle cardiaque lui-même, qui caractérisait la lésion de l'organe, était moins rude et moins intense.

Cette amélioration remarquable persista, quoique les préparations de digitale eussent été supprimées; ce qui prouve qu'il ne faut point leur attribuer les bons effets que j'ai constatés.

Je rapproche ce fait du suivant : L'an dernier, une jeune fille de quatorze ans, atteinte de lésion organique du cœur à la suite d'un rhumatisme articulaire généralisé, séjourna à Cauterets pendant tout le mois d'août avec sa mère, qui faisait usage des eaux pour une bronchite chronique. Or, le séjour de cette jeune fille dans nos montagnes, loin d'aggraver sa situation, l'améliora à ce point qu'elle dormait beaucoup mieux et qu'elle était moins essoufflée en marchant qu'avant de venir ici, quoiqu'il y eût une différence de 900 mètres entre l'altitude du pays qu'elle habitait ordinairement et celle de Cauterets.

Elle ne fit pas de traitement thermal et ne prit aucun médicament.

Je suis loin de conclure de là qu'il faille envoyer dans notre station les personnes atteintes de maladie organique du cœur; je n'ai cité les deux faits précédents, auxquels je pourrais en joindre d'autres, que pour montrer l'influence sédative du climat estival de Caunterets sur l'appareil circulatoire.

Autres preuves : Ici, les affections chroniques de la poitrine se compliquent rarement d'hémorrhagie pulmonaire, si les malades ont la précaution de les prévenir par une bonne hygiène et l'usage rationnel des eaux. Je dirai même qu'ordinairement les personnes exposées aux hémoptysies voient les crachements de sang diminuer les premiers jours de leur arrivée. Sans doute il y a des exceptions; mais elles sont rares relativement au nombre de malades qui se rendent à Caunterets avec une disposition aux accidents hémoptoïques.

La toux et le mouvement fébrile qui accompagnent souvent l'inflammation chronique de la muqueuse des voies respiratoires et les lésions organiques du poumon, loin d'augmenter sous l'influence du climat de Caunterets, diminuent, au contraire, même pendant l'usage des eaux.

Quand il y a exacerbation de ces symptômes au commencement du séjour, c'est à la fatigue occasionnée par le voyage, ainsi qu'au changement brusque de milieu et d'habitudes, qu'il faut l'attribuer. Aussi, la sédation ne tarde-t-elle pas à se manifester plus tard.

En général, dans les affections chroniques des organes de la respiration, une certaine irritabilité nerveuse et vasculaire est plutôt une indication qu'une contre-indication pour le séjour des malades à Caunterets et le traitement par les eaux de cette station.

Il y a surtout une catégorie de valétudinaires chez lesquels l'action sédative du climat se manifeste presque d'emblée : je veux parler des asthmatiques en général, et particulièrement de ceux qui sont atteints d'emphysème pulmonaire. J'en ai vu plusieurs retrouver ici le sommeil réparateur qu'ils avaient perdu depuis longtemps, et qu'un traitement thermal assez actif vint rarement interrompre.

Voilà des faits tout-à-fait opposés à cette doctrine surannée qu'on trouve encore aujourd'hui exposée dans des livres sérieux, et qui repose sur des appréciations fausses, savoir : que le séjour des altitudes est essentiellement préjudiciable aux asthmatiques.

Sans doute, des emphysémateux se trouveraient fort mal sur le Grand-Saint-Bernard, le Simplon, le Righi, et dans beaucoup d'autres localités alpestres moins élevées, par la raison que leur climat est très-excitant; mais conclure de là que le séjour de Caunterets ne convient

pas aux mêmes malades précisément à cause de l'altitude, ce n'est rien moins qu'absurde, attendu qu'il existe une grande différence dans les conditions topographiques et météorologiques, ainsi que je l'ai établi. D'ailleurs, l'observation clinique lève tous les doutes à cet égard.

Outre les maladies de l'appareil respiratoire, depuis la laryngite simple jusqu'aux lésions organiques du poumon, beaucoup d'autres affections chroniques sont traitées avec avantage dans nos établissements thermaux. Ainsi, on y rencontre presque toutes les maladies du système nerveux, affections nombreuses, variées et bizarres, dont la cause principale est le plus ordinairement un vice constitutionnel, l'herpétisme, par exemple.

On sait combien les perturbations des fonctions digestives influent sur les nerfs, et combien, par une funeste réciprocité, les souffrances nerveuses réagissent sur la nutrition. Eh bien ! ces réactions morbides incessantes, qui engendrent les états pathologiques les plus complexes, trouvent un antagoniste dans le climat de Caunterets, car il régularise les fonctions plastiques et calme l'irritabilité nerveuse.

Ces effets sont d'autant plus précieux, qu'on peut les augmenter par l'emploi de quelques-unes de nos sources, qui exercent une action identique sur le système nerveux et la nutrition. C'est ainsi qu'un traitement thermal sagement combiné avec l'influence climatérique soulage et même guérit les névropathes, ces sensibles humaines qu'on appelle *hypocondriaques*, *malades imaginaires*, comme si la souffrance pouvait être imaginaire. En vérité, le mot *hypocondrie* me semble bien trouvé pour servir de masque scientifique à l'ignorance.

Les convalescents à la suite de longues maladies, les chlorotiques, les anémiques, les personnes affaiblies par une vie trop sédentaire, par des études trop prolongées, des chagrins ou les plaisirs, etc., retirent aussi de bons effets de l'action combinée du climat et du traitement thermal.

Il en est de même des tempéraments lymphatiques et scrofuleux chez lesquels une certaine susceptibilité sensitive ou vasculaire s'ajoute à l'atonie des centres végétatifs, de sorte qu'il faut opposer des influences à la fois douces et toniques à cette alliance de l'irritabilité avec une nutrition languissante et pervertie. Enfin, les conditions climatériques de Caunterets sont plutôt favorables que contraires aux rhumatismes et aux névralgies ; car j'ai démontré précédemment que les variations de température qui s'y font sentir ne sont ni aussi

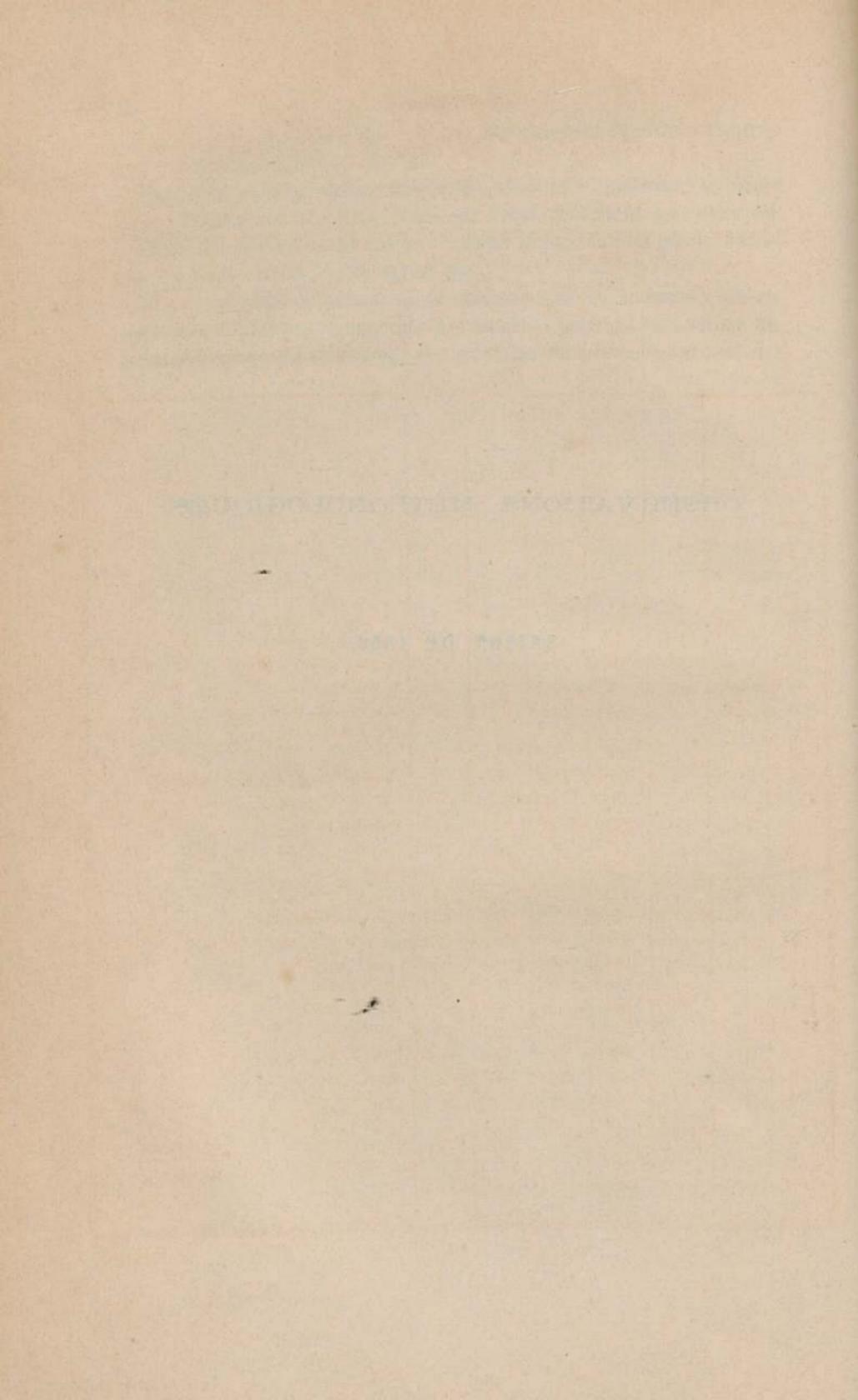
fortes, ni aussi préjudiciables aux malades que dans beaucoup d'autres stations thermales moins élevées.

Une autre considération importante, c'est qu'à Cauterets l'air étant plus calme et ne se renouvelant pas aussi facilement que dans ces stations, les malades sont moins vivement impressionnés par les vicissitudes de la caloricité atmosphérique.

Il est, en effet, de connaissance vulgaire que les couches d'air en mouvement activent l'évaporation cutanée et peuvent déterminer un refroidissement qui occasionne des maladies plus ou moins graves.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1859.



## Observations météorologiques. — Saison de 1859.

Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9	13°c.	15°c.	684	»	90°	»	Orageux. Grains de pluie.
10	10	14	683	685	90	»	Pluie. Éclaircies.
11	10	16	687	»	90	»	Couvert. Peu de pluie.
12	10	16	688	»	90	»	Beau. Nuageux.
13	15	19	690	689	75	90°	Beau. Vent sud violent.
14	15	19	687	»	79	90	Beau. Orageux.
15	»	»	»	»	»	»	
16	11	12	686	689	90	»	Beau le matin. Pluie. Tonnerre.
17	12	14	693	»	90	»	Un peu de pluie. Couvert.
18	10	14	692	693	88	90	Brouillard.
19	12	16	690	»	91	93	Brouillard. Un peu de soleil.
20	13	14	690	»	95	»	Pluie.
21	12	14	691	»	95	92	Couvert.
22	11	12	695	»	90	94	Couvert. Brouillard.
23	19	19	693	»	100	»	Brouillard. Beau. Orageux.
24	15	20	692	690	90	100	Beau.
25	15	24	688	»	90	60, 70	Id.
26	20	24	689	688-689	80	92	Id.
27	20	24	690	»	80	90	Id.
28	18	12	693	»	85	»	Pluie forte. Tonnerre.
29	13	17	693	690	80	»	Beau.
30	10	20	688	»	78	80	Id.
Moy <sup>enne</sup> :	13,5	17,3	689,6		87		

## Observations météorologiques. — Saison de 1859.

Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	12°c.	23°c.	687	»	65°	70°	Beau.
2	19	25	690	689	78	100	Id.
3	20	25	691	»	85	100	Beau. Orageux.
4	19	23	693	»	95	98	Id. Id.
5	20	25	695	693	88	98	Beau.
6	20	28	693	691	90	89	Id.
7	23	29	695	693	80	90	Id.
8	20	29	692	»	80	85	Id.
9	18	25	692	»	75	81	Id.
10	18	25	690	»	70	75	Id.
11	20	26	690	»	65	70	Id.
12	21	28	692	»	65	75	Id.
13	22	26	693	»	65	»	Id.
14	24	23	692	»	65	70	Id.
15	22	28	693	»	65	70	Id.
16	21	27	693	»	70	»	Id.
17	21	27	688	»	75	»	Id.
18	22	29	687	»	70	75	Beau. Orage le soir. Vent sud.
19	21	27	687	»	65	60	Tempête dans la nuit. Beau. Vent viol. sud.
20	24	24	687	»	60	80	Beau. Orage et tonnerre.
21	17	22	688	»	75	80	Beau. Orage. Pluie.
22	17	22	684	»	78	80	Pluie le matin. Beau le soir.
23	15	20	686	687	74	79	Beau. Brouillard. Pluie.
24	15,5	18	690	»	80	»	Beau. Couvert.
25	14	18	690	»	76	78	Couvert. Beau. Pluie.
26	14,5	15	690	»	76	78	Beau. Couvert.
27	14	20	693	»	75	79	Beau.
28	14	22	694	693	76	80	Id.
29	»	»	»	»	»	»	
30	22	29	689	»	95	»	Beau.
31	16	25	688	»	86	»	Beau. Brouillard le soir.
Moy <sup>enne</sup> :	18,8	24,6	690		75,4	80,8	

## Observations météorologiques. — Saison de 1859.

## Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	16°c.	20°c.	688	»	88°	90°	Brouillard.
2	19	22	690	»	90	»	Beau.
3	16	19	690	»	86	»	Id.
4	19	22	690	»	95	90	Beau. Orageux. Nuages.
5	15	18	691	»	93	»	Brouillard.
6	15	21	690	»	91	»	Beau.
7	19	26	687	»	81	90	Id.
8	20	27	686	»	89	65	Beau. Orageux.
9	18	25	686	»	60	»	Id. Id.
10	16	19	685	686	80	»	Pluie. Orage.
11	15	20	687	»	81	»	Orage dans la nuit. Beau le mat. Orage le s.
12	14	19	689	»	81	»	Beau. Orageux.
13	15	24	689	»	82	»	Beau.
14	16	24	690	»	81	90	Beau. Brouillard le soir.
15	13	20	691	»	85	»	Beau.
16	14	18	692	»	85	90	Beau. Brouillard.
17	13	18	690	»	85	90	Beau.
18	13	20	690	»	85	»	Id.
19	14	21	688	»	80	»	Id.
20	14	23	688	»	80	»	Id.
21	14	22	690	»	81	85	Id.
22	14	20	689	»	80	81	Id.
23	13	19	688	»	79	81	Id.
24	15	24	687	»	78	83	Id.
25	18	30	687	»	80	85	Beau. Orage le soir. Pluie.
26	15	16	687	»	»	»	Orage. Beau. Orage le soir.
27	14	17	688	»	83	»	Orage. Pluie.
28	13	18	688	»	90	»	Beau. Orage.
29	13	18	687	»	89	»	Pluie. Éclaircies.
30	13	17	688	»	85	»	Beau. Pluie.
31	12	15	689	687	82	»	Couvert.
Moyenne :	15	17,4	688		83	89	

## Observations météorologiques. — Saison de 1859.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		Etat du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	13°c.	19°c.	689	»	82°	92°	Pluie.
2	13	19	690	»	90	»	Beau.
3	14	20	690	»	81	88	Id.
4	12	18	690	»	85	»	Id.
5	14	20	690	»	90	»	Brouillard. Beau.
6	14	20	688	»	85	»	Beau.
7	14	19	690	»	91	»	Brouillard. Beau.
8	16	17	691	»	90	91	Brouillard.
9	11	20	691	»	90	»	Beau.
10	16	19	693	»	90	»	Beau. Brouillard.
11	13	17	694	»	85	»	Brouillard. Beau.
12	11	20	690	»	85	»	Beau.
13	15	12	691	»	82	»	Orage. Pluie.
14	11	15	690	»	82	»	Couvert.
15	11	14	684	»	85	»	Pluie le matin. Beau.
16	13	17	679	»	90	»	Beau. Orage. Pluie diluvienne.
17	10	15	687	»	»	»	Nuageux. Pluie. Neige sur la montagne.
18	10	16	690	»	81	»	Beau.
19	8	15	692	»	73	»	Beau. Froid.
20	11	15	690	»	90	»	Beau.
21	12	15	685	687	82	»	Beau. Vent sud.
22	12	17	690	»	90	»	Beau.
23	14	20	690	»	90	»	Id.
24	14	21	690	»	90	»	Id.
25	17	24	691	»	89	»	Id.
26	17	24	693	»	80	»	Id.
27	18	23	691	»	90	»	Id.
28	17	22	687	»	89	»	Orageux. Pluie.
29	15	13,5	688	»	85	»	Pluie. Brouillard.
30	16	21	689	»	89	»	Beau.
Moyenne :	13,4	18,2	689		86,2		

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1860.

ORIGINAL VALUE WITH POLYMERIZATION

TABLE IV

## Observations météorologiques. — Saison de 1860.

## Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							Beau. Orageux.
12							Id. Id.
13	15°c.	13°c.	685	»	80°	88°	Brouillard. Pluie. Tonnerre.
14	9	13	687	»	85	»	Brouillard. Bruine.
15	9	17	688	»	85	»	Variable.
16	9	15	682	»	82	»	Couvert.
17	9	15	687	»	84	»	Nuageux.
18	9	20	688	686	80	»	Beau.
19	17	22	686	»	70	»	Beau. Orageux. Vent sud.
20	17	17	686	687	90	88	Pluie. Brouillard.
21	11	13	690	»	85	»	Id. Id.
22	9,5	18,5	692	»	80	85	Beau.
23	16	22	691	»	90	»	Id.
24	16	21	691	»	90	»	Couvert. Beau.
25	17	25	691	»	95	»	Beau.
26	19	22	690	692	95	»	Beau. Brouillard.
27	17	24	690	»	97	»	Beau.
28	15	18	691	»	94	»	Brouillard.
29	14	15	691	»	90	»	Brouillard opiniâtre.
30	11	15	693	»	85	»	Couvert.
Moyenne	12,7	18	688,8		86,5		

## Observations météorologiques. — Saison de 1860.

## Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		Etat du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	11°c.	17	693,5	»	83°	»	Beau. Nuages disséminés.
2	10	20	694	»	85	87°	Beau.
3	13	23	693	»	87	»	Id.
4	16	23	692	»	85	87	Id.
5	16	24	692	»	84	»	Id.
6	17	25	691	»	84	»	Id.
7	19	25	690	689	80	90	Beau. Orage.
8	17	24	688	»	90	»	Beau. Orageux.
9	12	16	689	»	85	83	Brouillard. Nuages.
10	13	15	687	»	85	»	Couvert.
11	13	20	690	»	85	»	Beau.
12	12	22	689	»	90	»	Id.
13	19	21	690	»	88	»	Orage. Tonnerre. Pluie.
14	13	20	690	»	85	»	Beau.
15	12	22	689	»	90	»	Id.
16	19	19	690	688	88	»	Orage. Pluie.
17	19	20	687	»	90	»	Nuages. Brouillard.
18	15	16	688	»	90	»	Brouillard épais.
19	12	15	690	»	85	87	Beau. Brouillard.
20	12	16	690	»	85	»	Brouillard. Beau le soir.
21	13	19	688	»	87	90	Beau. Orage. Brouillard.
22	11	14	690	»	87	»	Pluie dans la nuit. Brouillard.
23	13	18	692	»	90	»	Beau. Brouillard.
24	13	19	691	»	87	»	Beau. Nuages.
25	13	16	690	»	87	»	Brouillard,
26	10	16	687	»	87	»	Brouillard froid.
27	12	18	688	»	85	»	Beau. Nuages.
28	11	13	690	»	85	»	Pluie. Neige sur la montagne.
29	10	12	690	»	85	»	Id. Id.
30	9	10	691	»	85	»	Id. Id.
31	10	17	691	»	85	87	Beau. Nuages.
Moy <sup>enne</sup>	13,3	18,5	690		86,2	87,3	

## Observations météorologiques. — Saison de 1860.

## Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	12°c.	16°c.	690	691	87°	»	Brouillard.
2	12	15	692	692	89	»	Couvert.
3	11	16	692	690	90	»	Beau le matin. Couvert.
4	13	19	689	»	95	»	Beau. Quelques nuages.
5	13	19	685	»	97	»	Beau. Orage le soir.
6	16	15	685	687	95	»	Viol. orage dans la nuit. Beau le m. Orage.
7	11	16	690	692	90	»	Brouillard froid.
8	11	20	692	691	85	89°	Beau.
9	12	19	688	»	89	»	Beau. Orage le soir.
10	12	15	689	»	91	»	Brouillard. Pluie.
11	13	19	689	»	90	»	Beau.
12	15	14	687	»	97	»	Brouillard.
13	13	15	686	»	95	»	Id.
14	13	14	687	»	97	»	Brouillard bas.
15	13	22	684	»	85	»	Beau. Vent sud.
16	18	17	681	684	83	86	Pluie. Brouillard.
17	10	16	685	»	83	»	Beau. Brouillard.
18	11,5	16,5	690	»	85	»	Id. Id.
19	12	19	693	»	86	87	Beau.
20	13	20	692	690	95	»	Beau. Brouillard le soir.
21	14	16	692	692	95	»	Beau.
22	14	20	690	689	90	»	Id.
23	14	16	692	»	90	»	Brouillard.
24	14	18	690	»	92	»	Brouillard. Beau.
25	15	25	689	»	95	97	Beau.
26	15	25	689	»	92	»	Id.
27	15	18	683	»	95	»	Nuageux. Beau. Orage le soir.
28	13	19	689	»	90	»	Pluie. Éclaircies.
29	14	20	688	689	88	»	Pluie. Beau.
30	16	26	686	»	85	77	Beau. Orage le soir.
31	20	24	681	»	90	»	Beau. Vent sud violent. Brouillard.
Moyenne :	13,5	18,5	688	689	90		

## Observations météorologiques. — Saison de 1860.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	15°c.	»	686	»	87°	»	Pluie.
2	10	12°c.	688	»	81	»	Couvert.
3	11	12	689	»	82	»	Pluie toute la journée.
4	9	14	692	»	83	»	Brouillard. Pluie.
5	9,5	15	692	»	82	»	Beau. Brouillard.
6	10	16	693	»	84	»	Beau.
7	8,5	15,5	692	689	84	»	Id.
8	12	16	688	»	85	»	Beau. Couvert.
9	9	17	685	»	83	»	Beau.
10	18	16	683	»	90	»	Vent sud violent. Pluie.
11	13	16	685	»	90	»	Beau. Brouillard.
12	13	18	690	»	90	»	Pluie.
13	14	18	692	»	90	»	Beau.
14	14	18	687	»	90	»	Beau le matin. Pluie le soir.
15	14	15	687	»	90	»	Pluie toute la journée.
16	11	15	690	»	89	»	Neige abondante à la montagne. Beau.
17	13	15	685,5	»	95	»	Couvert. Pluie.
18	13	15	683	685	95	»	Pluie diluvienne. Éclaircie à midi.
19	13	15	683	685	90	»	Pluie.
20	11	14	690	»	89	»	Pluie. Couvert.
21	10	18	694	»	90	»	Beau.
22	12	21	693	690	97	»	Très-beau.
23	14	21	684	»	90	»	Beau. Vent sud.
24	10	12	677	681	90	87	Temps affreux. Pluie. Tonnerre jusq. 1 h.
25	10	12	688	»	»	»	Beau. Un peu de pluie.
26	6	1	687	»	85	»	Beau. Vent froid.
27	12	18	683	»	85	70	Beau. Vent. Pluie.
28	10	17	685	»	75	»	Beau.
29	10	15	687	»	80	»	Id.
30	10	»	693	»	85	»	Brouillard. Pluie.
Moyenne	11,5	15,8	687,7		84,3		

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1861.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1901

## Observations météorologiques. — Saison de 1861.

## Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4	10°c.	12°c.	693	"	80°	85°	Brouillard.
5	9	10	693	"	85	"	Brouillard. Pluie. Éclaircie.
6	9	12	690	687	90	"	Pluie. Neige à la montagne.
7	8	14	687	686	87	90	Beau le matin. Pluie le soir.
8	13	17	685	"	90	"	Nuageux. Éclaircies.
9	10	15	685	687	90	"	Nuageux. Un peu de pluie.
10	11	18	693	"	95	"	Beau. Pluie d'orage.
11	11	19	695	"	95	"	Beau.
12	10,5	20	695	694	87	92	Id.
13	12,5	23	690	"	90	"	Très-beau.
14	17,5	24	689	"	87	79	Beau. Vent sud.
15	15	19	688	"	90	"	Brouillard.
16	16,5	24	690	689	85	"	Beau.
17	18	23	688	689	87	90	Beau. Orageux le soir.
18	15	24	690	691	91	"	Beau.
19	16	22	690	689	87	90	Beau. Orage. Tonnerre.
20	20	26	690	"	65	70	Beau.
21	16	26	690	687	70	85	Pluie d'orage. Beau. Soleil brûlant.
22	18	20	688	"	90	"	Orage. Pluie diluvienne.
23	16	21	688	"	90	89	Beau. Couvert.
24	15	20	689	692	87	90	Sombre.
25	16	24	692	690	87	86	Beau.
26	15	13	688	"	87	"	Pluie. Brouillard.
27	11	13	686	"	86	"	Pluie.
28	10	14	688	690	85	"	Pluie. Neige à la montagne.
29	8	18	692	"	89	"	Beau. Brouillard le soir.
30	12	17	693	"	90	"	Id.
Moyenne	13,3	18,8	689,8	689	86,3	86	

## Observations météorologiques. — Saison de 1861.

## Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	10°c.	18°c.	694	»	89°	»	Beau. Brouillard le soir.
2	10	18	693	»	87	»	Id. Id.
3	12	19	693	»	87	»	Brouillard. Beau à midi.
4	16	23	684	»	75	90°	Beau. Couvert le soir. Vent sud.
5	15	16	683	»	90	92	Brouillard.
6	13	22	683	»	90	»	Beau.
7	13	19	690	»	87	»	Id.
8	15	23	690	»	78	»	Beau. Orage.
9	15	16	691	»	87	86	Couvert.
10	13	18	691	»	90	»	Id.
11	14	22	690	»	90	»	Beau.
12	18	21	685	»	92	»	Orageux. Orage le soir.
13	14	17	686	»	90	»	Brouillard.
14	14	20	682	»	80	»	Orageux. Vent sud.
15	14	18	683	685	87	»	Nuageux.
16	12	19	690	»	88	»	Beau. Couvert.
17	15	22	692	»	90	»	Beau.
18	14	21	688	»	92	»	Id.
19	15	21	685	»	100	»	Beau. Orage le soir.
20	15	16	689	»	95	»	Orage toute la nuit. Brouillard.
21	16	22	690	689	95	»	Beau.
22	15	21	688	»	100	»	Id.
23	16	17,5	690	»	97	»	Brouillard.
24	13	23	692	»	90	»	Beau.
25	16	27	691	687	90	»	Id.
26	16	17	689	»	90	»	Brouillard.
27	14	20	689	688	90	»	Beau.
28	14	18	692	»	87	»	Id.
29	13	20	690	»	85	»	Id.
30	16	27	692	»	92	»	Beau. Orage le soir.
31	15	22	691	»	92	»	Brouillard.
Moyenne :	14,2	20,1	688,9		89,4		

## Observations météorologiques. — Saison de 1861.

## Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	16°c.	23°c.	691	»	95°	»	Beau.
2	16	22	689	»	95	»	Beau. Brouillard le soir.
3	13,5	17	695	»	90	86°	Couvert.
4	12	22	692	»	85	85	Beau.
5	20	24	691	»	87	90	Id.
6	15	24	693	»	87	»	Beau. Orage le soir.
7	13	17	692	»	90	»	Brouillard.
8	17	24	693	»	90	»	Beau.
9	17	25	693	»	90	»	Id.
10	18	26	694	»	87	»	Id.
11	20	25	690	»	87	»	Id.
12	20	30	690	»	85	»	Beau. Orage le soir.
13	20	22	692	»	85	»	Beau. Brouillard le soir.
14	20	27	692	»	85	»	Beau.
15	20	28	690	»	85	»	Id.
16	24	22	687	»	70	80	Beau. Orage.
17	18	20	692	»	85	»	Bruine. Couvert.
18	16	24	691	»	85	»	Beau.
19	17	18	692	»	85	»	Brouillard.
20	10,5	15	693	»	82	»	Id.
21	11	16	693	»	»	»	Beau.
22	12	22	695	»	80	»	Id.
23	13	22	695	»	80	»	Id.
24	14	22	695	»	80	»	Id.
25	15	18	695	»	80	»	Id.
26	12,5	21	695	»	80	»	Id.
27	13	22	693	»	80	»	Id.
28	18	26	691	»	80	»	Id.
29	17	20	692	»	85	»	Brouillard. Beau.
30	10,5	20	693	»	85	»	Beau.
31	17	25	694	»	84	»	Id.
Moyenne :	16	22,1	689,7		84,8		

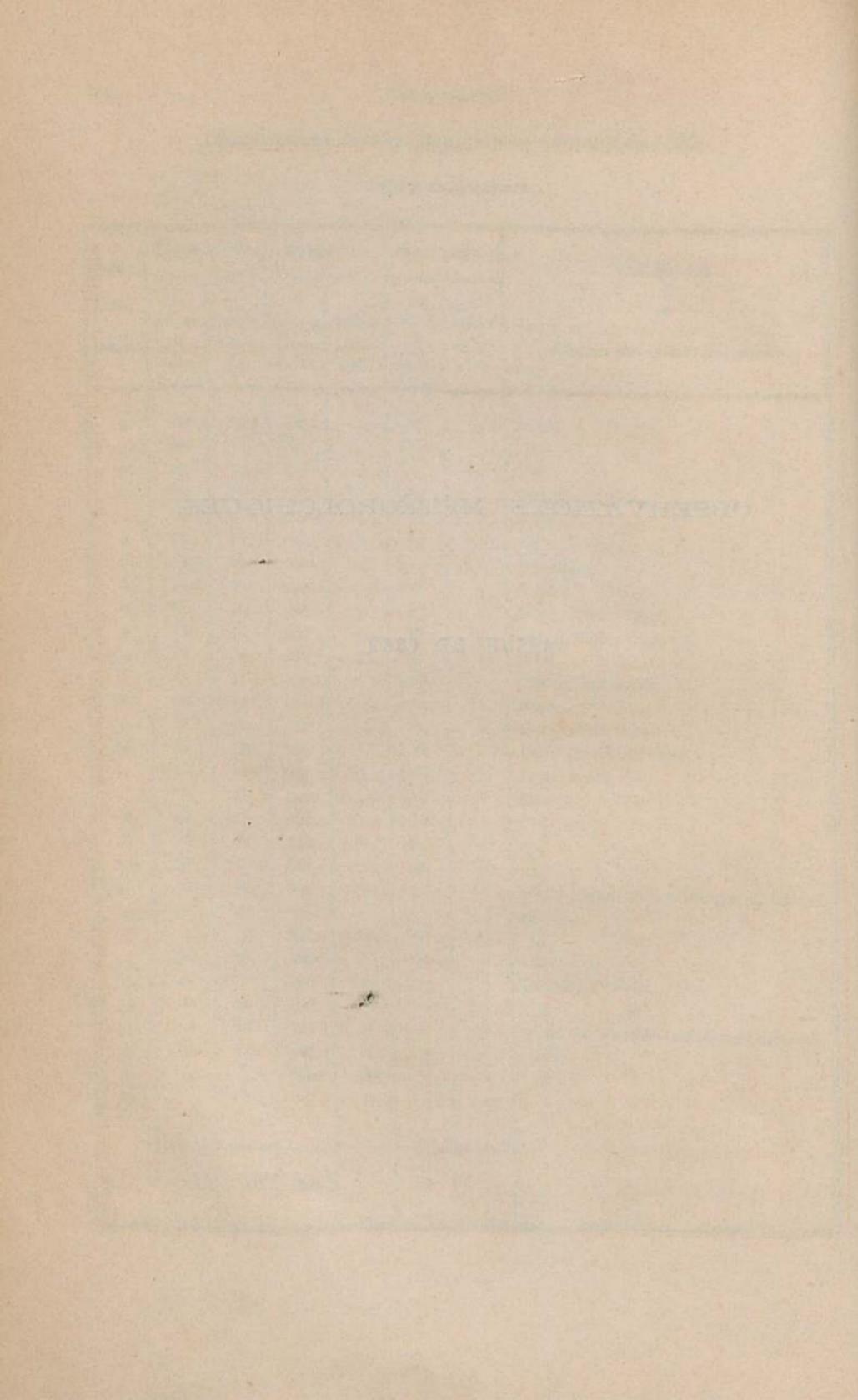
## Observations météorologiques. — Saison de 1861.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	20°c.	26°c.	692	»	77°	»	Beau.
2	20	25	691	»	75	»	Id.
3	16	20	691	»	»	»	Id.
4	16	23	693	»	85	»	Brouillard. Beau.
5	18	»	692	»	77	»	Beau.
6	18	25	692	»	85	»	Id.
7	15,5	15	693	»	82	»	Brouillard.
8	12,5	23	692	»	77	»	Beau.
9	17	20	688	»	85	»	Beau. Orage. Pluie.
10	15	16	686	»	81	»	Orage. Pluie. Tonnerre.
11	10	16	686	687	89	»	Beau.
12	12	17	690	»	80	»	Beau. Pluie le soir.
13	10	18	694	»	81	»	Beau.
14	12	18	692	»	81	»	Beau. Pluie le soir.
15	10	16	691	»	82	»	Beau. Brouillard froid.
16	10	16	691	»	80	»	Beau. Froid.
17	7	15	693	»	80	»	Beau.
18	8	17	692	»	80	»	Id.
19	9	19	691	»	85	»	Id.
20	10	18	692	»	85	»	Id.
21	9	14	687	»	87	»	Pluie. Neige sur la montagne. Éclaircies.
22	14	16	691	»	87	»	Beau.
23	11	19	691	689	88	»	Id.
24	14	22	686	»	50	»	Id.
25	»	»	686	»	»	»	Brouillard. Pluie.
26	9	14	688	»	»	»	Id. Id.
27	9	16	690	»	81	»	Beau. La montagne est blanche de neige.
28	10	14	688	»	»	»	Beau.
29	»	»	688	689	»	»	Id.
30	»	»	»	»	»	»	
Moyenne :	12,6	18,7	690		82		

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1862.



## Observations météorologiques. — Saison de 1862.

Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4	11°c.	16°c.	693	»	90°	93°	Beau.
5	12	22	690	»	90	100	Beau. Pluie d'orage le soir.
6	14	23	690	»	95	»	Beau.
7	17	24	691	»	90	100	Id.
8	17	22	692	»	91	»	Beau. Brouillard.
9	10	9	692	»	85	»	Pluie. Brouillard.
10	15	17	691	689	85	»	Beau.
11	15	21	685	687	80	89	Beau. Brouillard.
12	13	24	684	685	75	80	Beau. Vent sud.
13	10,5	17	689	691	80	»	Brouillard. Beau.
14	10,5	18	691	»	80	»	Beau.
15	11	20	690	689	80	85	Id.
16	11	18	687	690	85	»	Pluie dans la nuit. Beau. Brouillard.
17	9,5	15	692	691	84	»	Brouillard. Beau.
18	8	18	689	690	82	80	Brouillard. Pluie. Éclaircies.
19	5	10	689	692	75	79	Pluie. Neige sur la montagne.
20	7,5	15	692	691	80	»	Brouillard. Beau.
21	8	16	691	»	85	»	Beau. Brouillard.
22	10	22	690	»	85	»	Id. Id.
23	9	16	690	»	85	»	Brouillard. Beau.
24	10	20	690	»	89	»	Beau. Brouillard.
25	»	»	»	»	»	»	
26	10,5	24	691	690	89	»	Beau. Orage le soir.
27	13	14	687	687	90	»	Brouillard. Pluie.
28	9,5	15	689	691	89	»	Brouillard. Beau.
29	8	15	692	»	85	»	Brouillard.
30	8	18	693	680	85	»	Beau. Brouillard.
Moyenne :	11	18	693	688,6	84,9		

## Observations météorologiques. — Saison de 1862.

## Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	8 <sup>5</sup> c.	18 <sup>c</sup> .	693	»	90°	»	Brouillard. Beau.
2	10	22	695	693	90	»	Beau.
3	9	24	693	691	90	»	Très-beau.
4	17	25	689	»	90	»	Beau. Orageux.
5	18,5	23,5	687	»	85	82°	Beau. Vent sud.
6	13	16	684	»	82	»	Vent. Brouillard.
7	7	23	691	»	78	82	Beau.
8	12	23	694	»	»	82	Id.
9	14	25	694	»	82	87	Très-beau.
10	14	17	692	»	85	»	Brouillard.
11	12	19	691	»	82	»	Brouillard. Beau.
12	14	24	689	»	88	»	Beau.
13	14	23	691	»	85	88	Id.
14	14	24	691	689	90	95	Beau. Orage.
15	15	17	629	»	90	»	Couvert. Pluie. Orage.
16	9,5	12	690	»	88	80	Brouillard.
17	11,5	21	690	»	82	80	Beau.
18	12,5	22	692	»	90	»	Id.
19	12	22	696	»	92	»	Id.
20	14	23	696	»	90	»	Id.
21	14,5	22	693	»	90	»	Brouillard. Vent. Beau.
22	15	22	691	»	89	»	Brouillard. Beau.
23	10,5	22	690	692	85	»	Très-beau.
24	12	23	692	»	80	»	Beau.
25	14	26	691	690	79	»	Très-beau.
26	15	27	690	»	72	»	Id.
27	18	27	690	»	80	»	Beau. Orageux.
28	15,5	27	690	»	70	»	Très-beau.
29	20	26	689	690	81	70	Beau. Brouillard. Bruine.
30	14,5	15	690	693	80	»	Brouillard. Bruine.
31	11	20	692	»	80	»	Brouillard. Beau.
Moy <sup>enne</sup> :	13,2	21,6	691		84,2		

## Observations météorologiques. — Saison de 1862.

Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	14° c.	26° c.	692	»	80°	»	Très-beau.
2	19	30	692	»	80	75°	Beau. Vend sud. Orage violent.
3	15	17	693	»	80	»	Brouillard.
4	14	24	689	»	80	75	Très-beau.
5	14	17	690	»	80	»	Brouillard.
6	11	18	691	»	80	»	Brouillard. Beau.
7	13,5	22	690	»	80	»	Beau.
8	13	17	689	»	82	»	Brouillard. Beau. Brouillard. Pluie.
9	11,5	13	687	689	82	»	Brouillard.
10	»	»	»	»	»	»	»
11	9	18	692	690	80	»	Beau.
12	8,5	20	690	690	80	»	Id.
13	10	21	689	»	80	»	Beau. Orage. Pluie.
14	17	20	687	»	85	»	Couvert. Pluie.
15	13	20	686	»	88	»	Pluie. Éclaircies.
16	11,5	15	687	»	89	»	Brouillard.
17	10	15	687	»	90	»	Nuageux. Brouillard.
18	11	17	688	»	85	»	Couvert.
19	11	20	688	»	85	»	Beau.
20	12	20	686	»	85	»	Beau. Orage.
21	10	20	687	»	92	»	Id. Id.
22	11	17	691	»	85	»	Beau. Brouillard.
23	8	17	691	»	82	»	Id. Id.
24	7	19	691	»	88	»	Beau.
25	14	24	690	»	72	»	Beau. Vent sud.
26	18	22	689	686	82	89	Beau. Orage. Pluie.
27	12	20	691	»	82	»	Pluie. Beau.
28	10,5	21	691	»	82	»	Beau. Couvert.
29	9,5	17	690	»	82	»	Id. Id.
30	10	16	689	»	82	»	Id. Id.
31	8	18	687	»	82	»	Beau.
Moyenne :	11,8	19,3	689,3		82,7		

## Observations météorologiques. — Saison de 1862.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	10°c.	15°c.	689	»	82°	»	Orageux.
2	10	12	690	»	89	»	Nuageux. Pluie par intervalles.
3	7	13	691	»	82	85°	Beau. Couvert. Brouillard.
4	7	12	683	»	85	»	Pluie. Neige à la montagne.
5	8	12	687	»	85	»	Pluie. Éclaircies.
6	6,5	13	692	»	85	»	Id. Id.
7	5	15	692	»	81	85	Beau.
8	7	18	694	»	81	85	Id.
9	13	21,5	690	»	85	»	Id.
10	15	19	688	»	85	»	Pluie. Vent sud.
11	12	15	690	»	90	95	Temps affreux. Pluie.
12	9	10	692	»	90	»	Pluie. Brouillard.
13	7	17	690	»	87	»	Beau. Id.
14	12	20	685	»	90	»	Beau le matin. Orage. Averse.
15	10	15	683	»	92	»	Pluie. Brouillard.
16	10	14	683	687	92	94	Pluie.
17	10	15	688	690	92	»	Temps affreux.
18	10	15	689	»	95	»	Pluie continue et abondante.
19	7	15	689	»	92	»	Beau. Couvert.
20	9	14	688	»	93	»	Couvert.
21	6	15	689	»	90	»	Beau.
22	11	19	689	»	88	»	Id.
23	13	20	690	»	85	»	Id.
24	15	21	690	»	87	»	Id.
25	11	23	690	»	95	»	Id.
26	13	21	690	688	91	»	Id.
27	13	23	689	688	80	»	Beau. Vent sud.
28	13	21	687	»	79	85	Beau. Orage. Pluie.
29	11	20	685	690	81	»	Couvert. Beau.
30	9	18	691	»	80	»	Beau.
Moy <sup>enne</sup>	9,9	16,5	688,7		86,9		

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1863.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1900

## Observations météorologiques. — Saison de 1863.

Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9			685				Temps orageux. Pluie le soir.
10	12°c.	10°c.	685	687	90°	85°	Vent viol. Pluie. Neige d. la mont <sup>s</sup> . le m <sup>in</sup> .
11	4	16	685	685	85	68	Beau. Vent. Nuages.
12	12	15	690	690	70	75	Beau. Pluie d. la nuit. Neige d. la montag <sup>e</sup> .
13	10	15	692	692	76	80	Brouillard et Pluie.
14	10	16	694	694	89	90	Beau.
15	8	20	691	691	85	89	Id.
16	10	22	690	690	85	90	Beau. Orage le soir.
17	12	12	687	687	85	85	Beau.
18	20	29	685	685	80	85	Beau. Vent du sud violent.
19	8	12	687	687	80	80	Beau. Couvert.
20	6,7	15	690	690	78	80	Beau.
21	4,7	19	692	695	72	80	Très-beau.
22	10	20	694	694	79	80	Id.
23	12	24	692	691	80	91	Très-beau. Nuages le soir.
24	18	24	691	691	76	80	Beau le matin. Orage dans la journée.
25	12	21	691	692	90	90	Beau. Brouillard sur la montagne.
26	11	22	693	693	90	90	Beau. Brouillard.
27	18	24	693	693	80	92	Id. Id.
28	12	24	691	691	85	75	Beau. Vent du sud.
29	13	11,5	689	691	85	80	Pluie diluvienne.
30	10,5	18	694	694	80	85	Beau.
Moyenne :	11,1	18,5	690	691	71	81	

## Observations météorologiques. — Saison de 1863.

## Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	10°c.	22°c.	694	694	70°	82°	Très-beau.
2	15	24	695	694	70	82	Très-Beau.
3	15	25	694	694	82	91	Beau après un fort orage dans la nuit.
4	18	25	692	692	81	89	Temps lourd. Orage le soir.
5	13	24	691	691	81	91	Beau.
6	15	27	694	694	75	88	Beau. Brouillard sur le soir.
7	15	19	694	694	77	85	Brouillard.
8	12	16	693	693	80	82	Id.
9	12	22	692	692	82	86	Beau. Nuages.
10	13	25	692	692	82	85	Beau.
11	16	24	692	692	80	88	Beau. Orage le soir.
12	16	22	692	692	82	85	Beau.
13	16	22	693	693	76	81	Id.
14	13	24	694	694	75	79	Id.
15	15	25	691	691	75	79	Id.
16	16	22	690	690	75	80	Beau. Orage.
17	12	22	690	690	75	80	Beau.
18	13	22	689	689	79	81	Id.
19	12	18	689	689	77	79	Brouillard.
20	13	22	689	689	75	80	Beau.
21	13	25	689	689	65	75	Id.
22	14	23	690	690	75	85	Id.
23	15	22	690	690	80	85	Beau. Pluie d'orage le soir.
24	12	15	691	691	80	80	Brouillard.
25	11,5	19	692	692	75	80	Beau. Brouillard.
26	10	19	691	691	76	79	Beau.
27	10	21	690	690	76	80	Id.
28	13	21	687	687	79	81	Beau. Orage le soir se continuant toute la nuit.
29	11	13	690	690	80	80	Pluie. Orage le soir.
30	11	20	692	692	80	81	Beau.
31	13,5	22,5	691	691	79	81	Id.
Moyenne:	13,3	21,6	691	691	77	82	

## Observations météorologiques. — Saison de 1863.

## Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	15°c.	22°c.	689,5	689,5	79°	81°	Beau. Brouillard.
2	13	21	692	691	80	85	Beau.
3	13	21	691	692	80	90	Beau. Brouillard le soir.
4	14	24	691	691	80	90	Beau.
5	14	24	691	691	80	90	Id.
6	14	24	692	692	81	89	Id.
7	10	24	692,5	692,5	80	81	Id.
8	18	26	692	692	70	79	Id.
9	16	26,5	692	692	70	75	Id.
10	15	25	692	692	70	67	Id.
11	15	24	691,5	691,5	70	80	Id.
12	15	24	690	690	70	71	Id.
13	15	24	689	689	70	69	Id.
14	15	25	690	690	70	65	Id.
15	20	27	690,5	690,5	70	65	Id.
16	15	25	681	691	70	80	Id.
17	15	14	689	689	80	78	Brouillard.
18	10	16	690	690	75	70	Beau. Couvert.
19	10	17	692	692	75	71	Beau.
20	10	17	692	692	75	70	Nuageux. Pluie par intervalle.
21	7	13	693	693	75	70	Pluie le matin. Neige sur la montagne.
22	6	16	692	693	70	75	Beau.
23	8	20	691	691	70	75	Id.
24	15	21	690	690	70	75	Id.
25	13	17	690	688	70	80	Beau. Orage le soir.
26	11	21	685	682	70	80	Beau. Nuageux. Vent du sud violent.
27	15	21	680	680	70	78	Tempête et pluie.
28	11,5	16	682	685	79	81	Pluie. Éclaircies.
29	11,5	13	688	688	81	79	Pluie. Éclaircies.
30	13	20	689	689	71	80	Beau. Couvert le soir.
31	13	14	691	691	80	81	Brouillard.
Moyenne:	13	20,6	690	689	74	80	

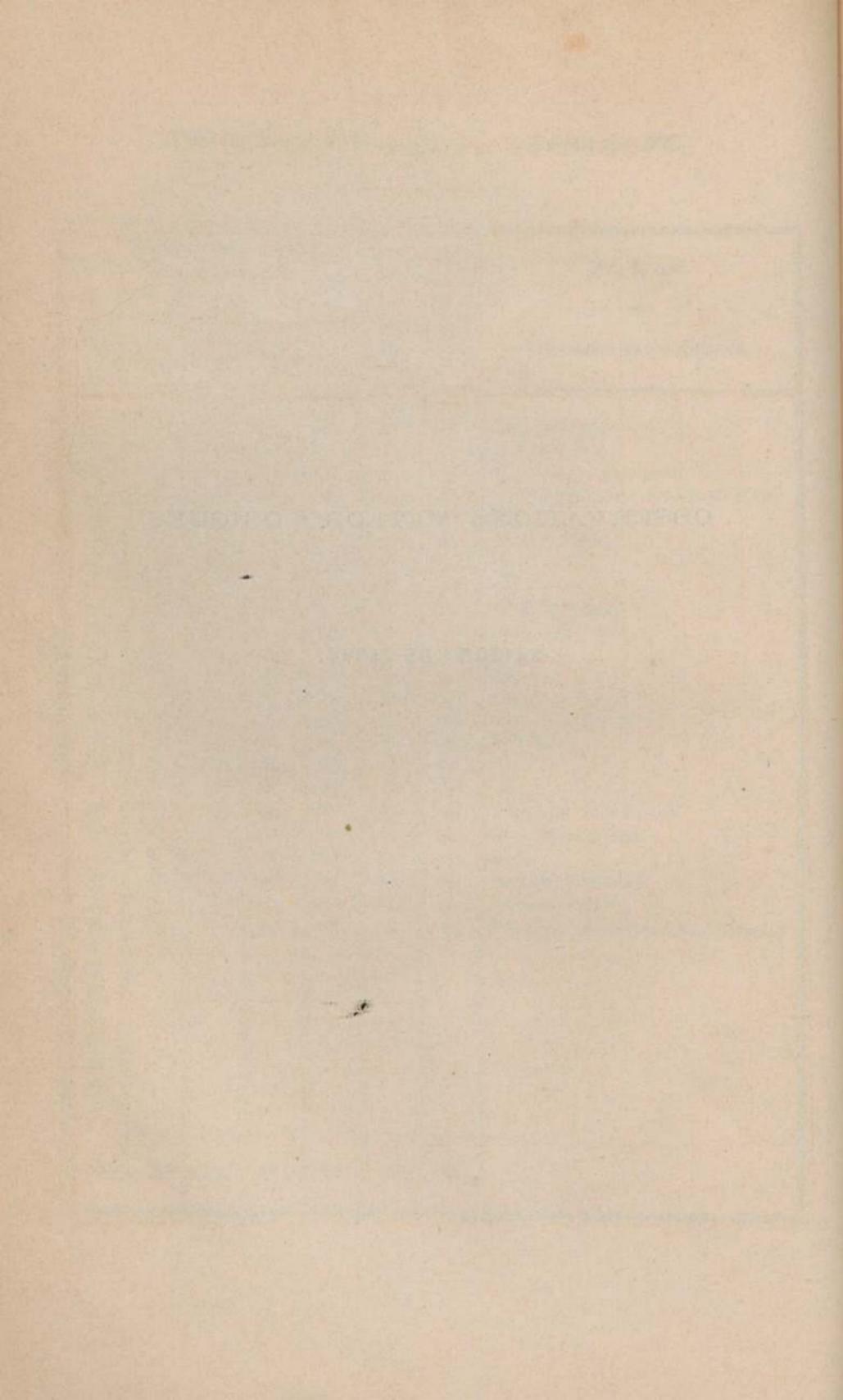
## Observations météorologiques. — Saison de 1863.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	9°c.	11°c.	691	691	80°	80°	Pluie. Brouillard.
2	10	15	687	687	80	81	Beau. Couvert.
3	10	17	685	686	81	83	Beau. Nuages. Brouillard.
4	14	15	691	691	81	83	Vent du sud violent. Brouillard. Pluie.
5	6	17	692	691	80	82	Beau.
6	11	16	693	691	82	87	Nuageux. Bruine.
7	8	18	692	692,5	80	78	Beau.
8	13	20	693	691	80	80	Id.
9	11	21	690	690	85	92	Beau. Brouillard.
10	11	16	691	691	90	»	Beau. Pluie le soir.
11	9	14	693	693	85	85	Couvert.
12	5	17	692	692	80	84	Beau.
13	9	20	692,5	692,5	80	82	Id.
14	8,5	20	694	693	80	86	Beau. Brouillard le soir.
15	8,5	19	692	692	78	82	Très-beau.
16	8	20	692	692	75	85	Id.
17	7,8	20	692	692	75	78	Id.
18	10,5	21	691	691	75	68	Très-beau. Vent du sud.
19	11	17	691,5	691,5	75	85	Beau. Orage et Pluie.
20	11	17	691	690	75	88	Beau.
21	12	17,5	687	683	80	86	Nuageux. Brouillard.
22	9	10	678	678	82	82	Pluie. Brouillard.
23	6	14	678	678	80	80	Beau. Neige assez abond <sup>te</sup> dans la montag <sup>n</sup> .
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
Moy <sup>enne</sup> :	9,5	15,7	690	689	79	83	

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1864.



## Observations météorologiques. — Saison de 1864.

## Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4							
5							
6		15°c.	687	»	87°	»	Beau. Orage le soir.
7	10°c.	13	689	»	90	»	Beau. Un peu de pluie.
8	8	15	691	»	90	»	Pluie par ondées.
9	10	13	689	690	90	»	Pluie. Brouillard.
10	6,5	13	691	»	83	»	Neige autour de Cau <sup>terres</sup> . Pluie. Beau. Pluie
11	10	18	689	»	92	»	Beau. Brouillard.
12	11	14	624	»	95	»	Id. Id.
13	10	12	684	685	97	»	Pluie. Brouillard.
14	8	17	680	683	95	97°	Beau. Pluie. Nuages.
15	7,5	13	690	»	90	88	Pluie. Éclaircies.
16	10	16	694	»	92	»	Pluie. Nuages.
17	9	19	695	»	92	»	Beau.
18	11	20	694	695	89	92	Beau. Brouillard le soir.
19	12	22	696	695	90	»	Beau.
20	9	23	695	694	85	92	Id.
21	14	22	694	»	90	92	Beau. Brouillard.
22	12	18	694	»	92	»	Brouillard. Beau. Brouillard.
23	14	22	692	693	91	92	Beau. Brouillard.
24	10,5	13	693	694	90	»	Pluie abondante. Brouillard.
25	10,5	18	695	»	91	»	Beau. Brouillard.
26	11	20	692	»	90	»	Id. Id.
27	11	18	690	»	92	95	Beau. Pluie le soir.
28	11	18	692	»	90	87	Beau.
29	10	18	694	»	86	»	Beau. Nuage.
30	10	18	692	»	»	»	Beau. Brouillard.
Moyenne	10,2	17,8	691		90,30		

## Observations météorologiques. — Saison de 1864.

Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	14°c.	18°	691	»	95°	»	Beau. Brouillard.
2	12	23	689	687	90	95°	Beau. Orage le soir.
3	14	15	692	»	93	»	Brouillard soutenu.
4	12	18	692	»	91	»	Beau.
5	9	21	693	»	89	»	Très-Beau.
6	11	22	692	»	89	91	Beau.
7	13	23	690	»	89	91	Id.
8	13	25	689	»	88	89	Id.
9	13	19	685	»	87	89	Pluie. Vent sud. Orage violent le soir.
10	13	19	685	»	87	89	Pluie. Beau. Nuage.
11	13	22	687	»	88	89	Beau.
12	12	23	686	»	85	87	Beau. Orage.
13	13,5	21	685	»	87	90	Beau. Brouillard.
14	11	23	689	»	85	»	Beau.
15	15,5	23	689	»	80	»	Id.
16	15	20	691	»	80	85	Beau. Brouillard.
17	13,5	19	691	»	85	»	Beau. Orage. Pluie. Bruine.
18	13,5	19	691	»	87	89	Brouillard. Pluie.
19	11	20	692	»	87	89	Beau. Nuages.
20	10	21	692	»	87	89	Beau.
21	13	19	690	»	90	94	Orage dans la nuit. Pluie. Beau.
22	13,5	20	691	692	94	95	Couvert. Brouillard. Peu de pluie.
23	11	21	692	»	94	»	Beau.
24	13	24	690	»	94	93	Id.
25	15	22	689	»	91	95	Brouillard. Beau.
26	14	21	690	»	95	»	Id. Id.
27	13	24	689	»	95	»	Beau.
28	15	22	688	»	95	80	Beau. Orage. Beau.
29	15	21	690	»	90	»	Beau. Brouillard.
30	15	21	694	»	95	94	Brouillard. Beau. Brouillard.
31	15	24	690	689	94	95	Très-beau.
Moy <sup>enne</sup> :	13	21	689,4		89	90,4	

## Observations météorologiques. — Saison de 1864.

## Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	15°5	24°c.	690	689	90°	91°	Beau.
2	16	18	692	691	89	88	Beau. Brouillard. Éclair le soir.
3	15	23	690	689	90	95	Brouillard. Beau. Orage fort.
4	16	22	689	691	90	95	Beau. Orage. Éclaircies.
5	16	25	692	»	89	94	Beau. Tonnerre. Pluie le soir.
6	16	22	692	691	82	85	Beau. Orage. Éclaircies.
7	16	24	690	689	83	89	Beau.
8	14	25	690	»	82	84	Id.
9	13	24,5	690	»	80	82	Id.
10	13,5	23	692	»	81	82	Beau. Nuages.
11	12	21	692	693	82	75	Beau.
12	7	21	692	691	75	65	Id.
13	13	22	691	»	70	79	Id.
14	12	22	691	690	70	79	Id.
15	11,5	23	690	»	75	65	Id.
16	11,5	23	690	»	70	75	Id.
17	14	23	690,5	»	74	80	Beau. Nuages.
18	15	22	686	684	80	89	Beau. Un peu de pluie.
19	14	22	684	682	80	85	Un peu de pluie. Beau. Nuage.
20	14	20	684	686	84	86	Beau.
21	12	22	686	»	85	»	Id.
22	21	26	685	682	70	80	Vent sud brûl <sup>t</sup> . Un peu de pluie. Tempête.
23	19	25	682	684	75	81	Beau. Vent sud. Pluie forte le soir.
24	12	15	689	690	80	79	Bruine. Beau. Nuages.
25	9	16	692	»	79	75	Beau.
26	8	17	690	693	76	75	Id.
27	7	17	693	692	75	»	Id.
28	5	19	692	690	71	75	Id.
29	10	22	690,5	690	75	75	Id.
30	15	22	690,5	691	79	86	Beau. Tonnerre.
31	14	22	691	692	80	85	Beau.
Moyenne:	13,1	21,6	689,6	689	79,3	79	

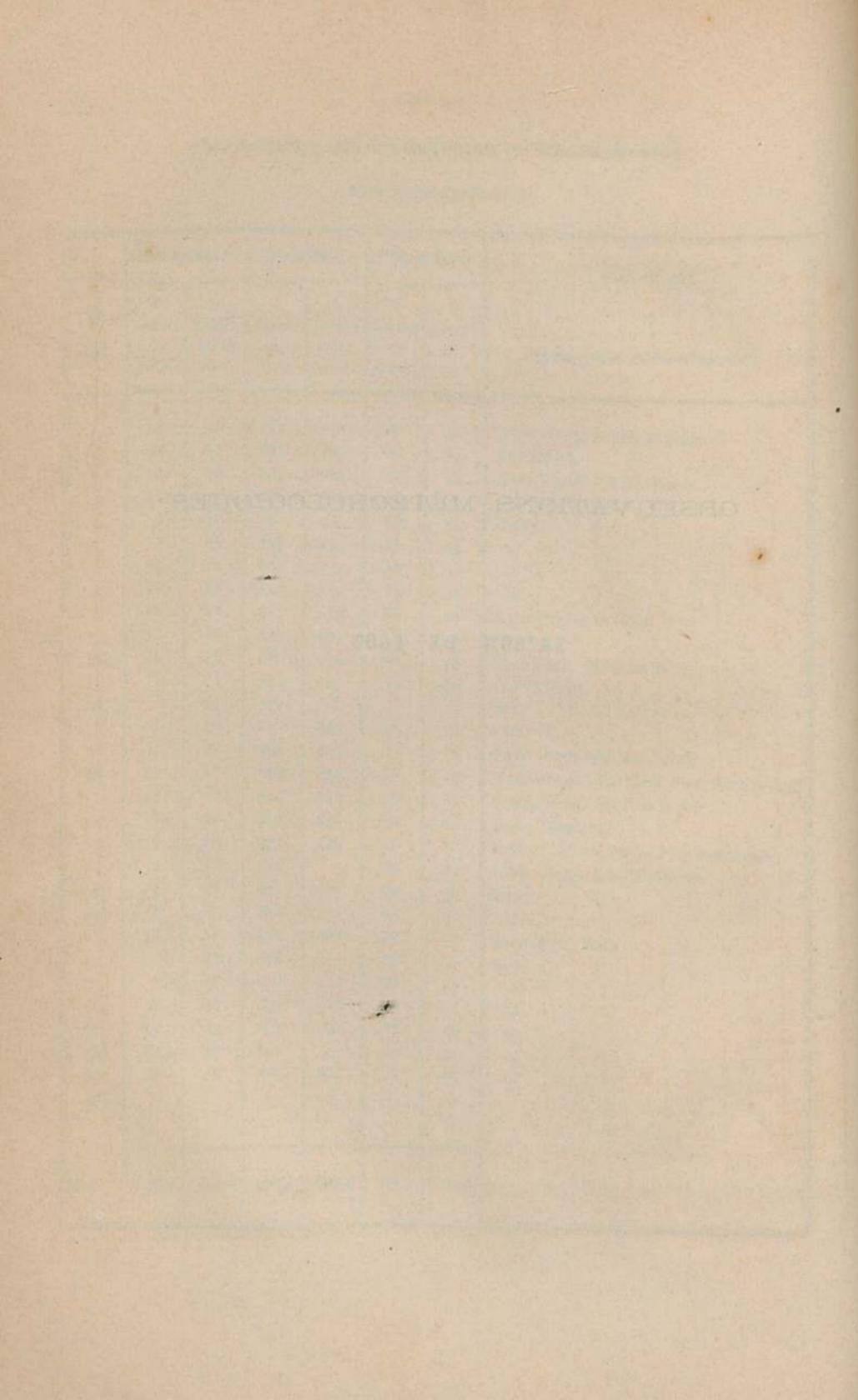
## Observations météorologiques. — Saison de 1864.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	14°c.	25°c.	694	690	82°	87°	Beau. Orage le soir et Pluie.
2	12	14	691	692	86	85	Brouillard.
3	10	19	690	689	80	85	Beau. Nuage. Pluie le soir.
4	10,5	17	690	692	85	81	Pluie. Éclaircies.
5	9	17	693	695	80	85	Beau.
6	9	20	695	694	85	90	Id.
7	11	21	693	»	80	90	Id.
8	11	21	693	»	85	95	Id.
9	15	23	693	692	80	87	Beau. Orage et Pluie.
10	15	25	692	690	80	90	Beau.
11	15	12	689,5	689	89	85	Brouillard. Pluie forte.
12	7	14	690	692	88	80	Pluie. Beau.
13	4	14	692	»	76	79	Beau.
14	7	18	690	689	76	79	Id.
15	12	21	686	684	75	79	Beau. Vent sud-ouest fort.
16	18	22	683	680	76	80	Tempête de vent S.-O. Pluie dans la nuit.
17	11	9	682	685	80	82	Pluie. Beau. Couvert le soir.
18	7	15	686	687	79	76	Beau. Couvert.
19	7	13	686	688	79	76	Pluie. Couvert. Neige à la montagne.
20	7	18	691	»	80	83	Pluie. Neige à la montagne.
21	9	17	691	691	90	90	Beau.
22	10	19	689	»	80	85	Id.
23	10,5	17	691	693	80	90	Brouillard. Beau.
24	7,5	18	693	»	90	»	Beau.
25	8,5	19	693	»	90	84	Id.
26	9	20	694	693	80	84	Id.
27	13	22	691	690	75	80	Id.
28	13,5	20	691	»	75	84	Id.
29	10	18	691	692	76	80	Id.
30	»	»	»	»	»	»	»
Moy <sup>enne</sup> :	10,4	18,5	690,4	689,8	81,2	83,9	

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SAISON DE 1865.



## Observations météorologiques. — Saison de 1865.

## Juin.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel  et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8	»	»	695	»	»	»	Beau.
9	15°c.	23°c.	694	»	84°	»	Id.
10	13	23	693	»	80	»	Beau. Orage court le soir.
11	15	25	691	»	81	»	Temps lourd. Éclairs le soir.
12	14	24	690	»	80	»	Beau. Orage.
13	8	20	691	»	75	»	Beau.
14	10	22	691	690	77	»	Id.
15	11	22	691	»	75	»	Id.
16	13	22	690	»	75	»	Beau le matin. Pluie le soir.
17	14	20	691	»	76	77°	Beau. Pluie le soir.
18	14	19	689	»	80	»	Beau. Orage à midi.
19	14	18	689	»	82	»	Beau. Brouillard. Pluie.
20	11	19	689	691	80	»	Beau. Pluie le soir.
21	12,5	21	»	692	74	»	Beau.
22	14	23	692,5	»	74	»	Beau. Pluie d'orage le soir.
23	13	22	693	»	80	77	Beau.
24	12	22	694	»	78	80	Beau. Nuages.
25	11	20	693	»	79	»	Id. Id.
26	11	21	693	»	79	80	Beau.
27	21	21,5	692	»	79	80	Id.
28	12	23	688	»	77	80	Id.
29	14	19	683	»	81	»	Brouillard. Éclaircies. Pluie le soir.
30	8,5	18	682	»	75	70	Beau. Nuages.
Moyenne :	12,3	21,2	690,6		78		

## Observations météorologiques. — Saison de 1865.

## Juillet.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	8°c.	16°c.	683	689	70°	75°	Beau.
2	6	17	690	»	75	80	Id.
3	14	20	689	»	75	83	Beau. Couvert.
4	12	23	690	691	82	85	Beau.
5	14	25	»	691	82	80	Id.
6	18	27	690	688	77	71	Beau. Vent sud violent.
7	16	23	689	»	80	88	Beau. Brouillard.
8	16	21	691	»	83	86	Id. Id.
9	14	16	691	»	88	»	Brouillard. Pluie. Tonnerre.
10	11	17	691	692	88	83	Brouillard.
11	12	21	689	»	83	»	Beau. Nuageux le soir.
12	14	18	692,5	»	82	83	Beau.
13	11	21	692	690	81	82	Très-beau.
14	18	27	688	»	81	74	Beau.
15	18	26,5	689	»	79	»	Id.
16	19	25,5	689	»	79	84	Id.
17	16	21	689	»	79	85	Beau. Brouillard.
18	14	22	690	688	85	»	Id. Id.
19	15	22	»	685	85	»	Beau. Brouillard. Orage le soir.
20	13	15	685	»	89	»	Brouillard. Pluie. Tonnerre.
21	10	15	688	»	84	»	Pluie le matin. Beau.
22	13	20	688	»	85	82	Beau.
23	13	15	691	»	90	»	Brouillard.
24	12	15	692	»	90	»	Brouillard. Bruine.
25	11,5	19	693	»	90	»	Beau. Pluie le soir.
26	13	19	694	»	90	»	Brouillard. Beau.
27	13	16	693	»	95	»	Bruine. Pluie.
28	14	21	693	»	97	»	Beau. Brouillard.
29	15	21	693	»	77	»	Beau.
30	15	23	690	»	79	»	Beau. Orage le soir.
31	15	21	688	»	77	79	Id. Id.
Moyenne :	13	19,6	690		83,1	80,8	

## Observations météorologiques. — Saison de 1865.

Août.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	13°c.	15°c.	687	688	94°	91°	Brouillard. Éclaircies.
2	11,5	15	689	»	90	»	Pluie. Tonnerre.
3	8	17	690	»	90	»	Beau.
4	10	19	691	»	87	»	Beau. Nuageux.
5	7	16	691	»	87	89	Beau.
6	9	17	691	»	90	»	Id.
7	9	20	691	»	90	»	Id.
8	12	19	691	»	91	94	Id.
9	13	21	685	»	90	95	Beau. Orage. Pluie.
10	13	21	684	»	91	95	Beau. Averses d'orage.
11	14	20	684	686	98	»	Pluie. Beau.
12	13	23	687	»	94	»	Beau. Nuageux.
13	13	23	688	»	»	»	Beau. Orage dans la nuit.
14	»	»	690	»	»	»	Couvert.
15	9	21	691	»	86	90	Beau.
16	14	22	689	691	90	95	Beau. Couvert.
17	13	17	692	»	90	95	Couvert. Brouillard.
18	10	20	692	»	92	95	Beau.
19	13	20	689	»	95	99	Id.
20	15	21	688	»	95	97	Beau. Orage le soir.
21	15	21	686,5	»	98	99	Beau.
22	15	22	685	»	95	97	Id.
23	16	16,5	683	685	92	95	Beau. Brouillard.
24	12	21	685	»	91	94	Beau. Nuageux.
25	15	20	684,5	685	91	94	Orage le matin. Couvert.
26	17	23	689	»	95	99	Pluie d'orage. Beau.
27	15	25	692	»	95	»	Beau.
28	15	22	689	»	95	»	Beau. Brouillard le soir.
29	13	17	689	691	89	90	Beau. Nuageux.
30	10	13	695	»	85	»	Pluie. Couvert. Neige sur la montagne.
31	9	17	695	»	85	80	Beau. Id.
Moyenne :	12,4	19,4	688		83	89	

## Observations météorologiques. — Saison de 1865.

## Septembre.

Jours du mois.	Thermomètre.		Baromètre.		Hygromètre.		État du ciel et Phénomènes météorologiques.
	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	6 heures du matin.	2 heures après midi.	
1	7°c.	19°c.	694	694	81°	90°	Beau.
2	8	21	694	»	85	86	Id.
3	14	22	693	»	82	85	Id.
4	14	21	692	695	85	»	Beau. Orage. Pluie.
5	11	18	693	693	86	95	Beau. Pluie le soir.
6	12	20	693	692	89	91	Beau.
7	14	21	691	»	89	»	Beau. Orageux.
8	16	23	690	»	86	89	Id. Id.
9	16	24	693	»	89	95	Beau.
10	14	22	695	»	89	95	Id.
11	14,5	23	696	»	84	90	Id.
12	14,5	22	695	»	85	89	Id.
13	14	21	691	»	82	90	Id.
14	17	24	692	»	85	89	Id.
15	16	23	693	»	82	»	Id.
16	14	22	693	»	81	82	Id.
17	12	22	692	»	76	80	Id.
18	10	20	693,5	»	75	80	Id.
19	14	22	694	»	80	»	Id.
20	15	22	694	»	80	»	Beau. Orage court.
21	12	18	693	»	81	83	Beau. Pluie le soir,
22	8	15	691	»	90	83	Orage dans la nuit. Pluie le matin.
23	11	20	691	»	82	85	Beau.
24	12	20,5	693	»	82	85	Id.
25	14	22	694	»	85	»	Beau. Orage le soir.
26	12	20	692	»	85	»	Beau.
27	15	18	692	»	71	80	Beau. Brouillard.
28	9	18	692	»	79	78	Beau.
29	10	18	692	»	80	81	Id.
30	»	»	»	»	»	»	
Moy <sup>enne</sup> :	12,7	20,7	692		82,3	85,9	

## CHAPITRE III.

## CONDITIONS HYGIÉNIQUES, — CONSTITUTION MÉDICALE, — MORTALITÉ.

Cauterets, dont la population est de 4,500 habitants au plus en temps ordinaire, peut contenir jusqu'à 3,000 étrangers à la fois pendant la saison des bains. Ses maisons, élégamment construites pour la plupart, et dans lesquelles on remarque une excessive propreté, sont disposées de façon à éviter l'encombrement. Elles présentent un confortable en rapport avec les besoins et les exigences des hôtes qu'elles reçoivent.

Si la station de Cauterets jouit d'une atmosphère pure et éminemment propice aux valétudinaires qui la fréquentent, je dois dire aussi que des mesures ont été prises pour que ces heureuses conditions ne fussent pas troublées par des causes d'insalubrité qu'il est toujours possible de prévenir ou de faire disparaître. A cet égard, nous ne pouvons que féliciter l'administration locale.

Les grandes épidémies envahissent rarement les Pyrénées, surtout les vallées hautes. Ainsi, c'est seulement à son troisième retour en France que le choléra s'est montré sur quelques points de la chaîne, et encore n'a-t-il pas dépassé la limite de 600 mètres.

Le typhus n'y a jamais régné.

On observe bien quelquefois la fièvre typhoïde dans les régions élevées des Pyrénées; mais elle est loin d'y présenter la même gravité que dans les grands centres de population, car rarement elle devient meurtrière.

Il ne suffit pas de dire qu'une localité thermale jouit de conditions sanitaires excellentes, — toutes ont cette prétention; — il faut prouver qu'il en est réellement ainsi: et pour cela, je ne connais pas de meilleur moyen que de comparer le chiffre de la mortalité pendant la saison balnéaire à celui de la population indigène et des étrangers, ainsi qu'à la nature des maladies pour lesquelles les eaux de la station sont conseillées. C'est sans doute parce que trop d'intérêts privés seraient compromis qu'on a négligé jusqu'à présent d'avoir recours aux inflexibles démonstrations de la statistique mortuaire. En basant sur de telles preuves mon appréciation des conditions sanitaires de Cauterets, j'aurai la satisfaction d'éclairer le public médical, et de mettre à néant les bruits

malveillants que de mesquines rivalités et un amour désordonné du lucre font naître chaque année.

Les scrofules, très-rares à Caunterets, ne se rencontrent guère que dans les hameaux environnants. Il en est de même de la phthisie pulmonaire. En effet, un praticien distingué du pays, M. le docteur Daudirac, m'a affirmé n'en avoir vu que quatre ou cinq cas dans une période de dix ans.

Le goître, cette hideuse affection qui, par une dégénérescence successive de la progéniture, aboutit au crétinisme, n'existe pas dans notre station. Je ferai la même remarque pour la pellagre.

Les maladies les plus fréquentes sont, en hiver et au printemps, les rhumatismes musculaires, les bronchites, les pleurésies, les pneumonies; en été, les embarras gastriques, la diarrhée et parfois la dysenterie. Dans certaines années, on observe quelques cas de fièvre muqueuse; mais tous les praticiens de Caunterets s'accordent à reconnaître que la fièvre typhoïde y est très-rare.

Les dérangements de l'estomac et de l'intestin se montrent régulièrement tous les étés dans les stations des Pyrénées. Il est vrai que ces indispositions n'ont pas partout la même fréquence ni la même intensité. M. le docteur Lambron les a décrits de la manière suivante sous le nom générique de *cholérine Pyrénéenne*, d'après ce qu'il a observé à Bagnères-de-Luchon :

« Ce trouble de l'appareil digestif commence le plus ordinairement  
 » d'une manière soudaine, par le malaise, et sous les apparences d'une  
 » espèce d'indigestion, qui parfois prend une si grande intensité, que  
 » les malades vomissent à outrance, ont des coliques assez vives, des  
 » garde-robes extrêmement répétées; et, bien que le ventre reste  
 » souple, ou ne se ballonne que modérément, le pouls s'affaisse,  
 » devient petit, serré; la figure est pâle et profondément altérée, les  
 » extrémités sont froides. Si l'on n'était prévenu de ces désordres, on  
 » serait tenté de croire à un empoisonnement. Mais des boissons  
 » délayantes, de légers antispasmodiques, parfois des opiacés, plus  
 » souvent un peu de bismuth ne tardent pas à dissiper ces souffrances.

» Pour le plus grand nombre de personnes, ce n'est là qu'une indis-  
 » position de vingt-quatre heures; chez quelques-unes, au contraire,  
 » surtout chez celles qui sont peu observatrices de la diète et des règles  
 » les plus simples de l'hygiène, ou qui ont les entrailles plus faibles,  
 » plus impressionnables, cette indisposition, non-seulement perd plus  
 » lentement son intensité première, mais se prolonge par les symptômes  
 » suivants: délabrement de l'estomac donnant une fausse sensation  
 » du besoin de manger, digestions laborieuses, suivies de garde-robes

» plus ou moins nombreuses, faiblesses et lassitudes, qui sont la conséquence de ce trouble fonctionnel de l'appareil digestif (1). »

Je suis loin de contester les observations que l'honorable inspecteur des eaux de Luchon a faites dans cette station thermale; mais je dois à la vérité de dire que les troubles de l'appareil digestif qui se présentent à Cauterets pendant la saison balnéaire ont bien rarement les caractères cholériformes dont parle M. Lambron. Ce sont plutôt de simples embarras gastriques, qui cèdent habituellement à un régime sévère, à des préparations astringentes ou opiacées, et mieux à un purgatif salin. C'est pourquoi la dénomination de *cholérine Luchonaise* conviendrait peut-être mieux que celle de *cholérine Pyrénéenne* à l'affection décrite par mon savant confrère.

Quant à la cause principale de cette affection, elle réside, suivant M. Lambron, dans la composition même des eaux potables, en d'autres termes, dans la présence de matières organiques ou végétales dont ces eaux se chargent dans certaines conditions, notamment après les orages.

Je me range à cette opinion d'autant plus volontiers que j'ai moi-même remarqué à Cauterets que les troubles de l'appareil digestif se produisaient le plus ordinairement chez les personnes qui buvaient de l'eau du Gave; tandis que celles qui faisaient usage de l'eau des fontaines publiques, et surtout de l'excellente source de Panchour, y étaient bien moins exposées.

Maintenant, si l'on compare les eaux potables de Cauterets à celles de Luchon, on s'expliquera pourquoi les dérangements gastro-intestinaux sont moins fréquents et surtout moins intenses dans la première station que dans la seconde. En effet, les eaux qui alimentent les fontaines publiques de Cauterets ne viennent point du Gave, et parcourent un trajet souterrain pendant lequel elles se débarrassent plus ou moins complètement, par une sorte de filtrage, des matières organiques et minérales qu'elles ont ramassées en descendant des montagnes. A Luchon, au contraire, c'est le Gave de l'One, formé lui-même par les eaux de presque toutes les vallées du canton, qui alimente les fontaines publiques. Il est vrai qu'on a essayé de remédier à cet inconvénient par un appareil à filtre; « mais, dit M. Lambron, le filtre, que, de l'allée des Soupirs, on aperçoit sur le bord de l'One, est insuffisant, tellement insuffisant, que, les jours d'orage, il laisse arriver aux fontaines de la ville de l'eau toute trouble qui dépose dans les vases une grande quantité de limon et même de gravier (2). »

(1) *Ouv. cité*, p. 375.

(2) *Ouv. cité*, p. 379.

Quoiqu'il en soit, les baigneurs ne sauraient prendre trop de précautions pour prévenir et combattre une indisposition qui, outre ce qu'elle a de désagréable, nécessite la suspension du traitement thermal.

Il résulte de ce qui précède que la station de Cauterets offre d'excellentes conditions de salubrité aux malades pour lesquels ses eaux sont indiquées. Voyons à présent jusqu'à quel point la statistique mortuaire vient à l'appui de cette déduction.

Dans une période de 10 ans, de 1854 à 1863 inclusivement, la mortalité a été :

	Indigènes.	Étrangers.
En 1854 de.....	11	4
1855 .....	4	4
1856 .....	14	12
1857 .....	7	5
1858 .....	11	9
1859 .....	11	5
1860 .....	5	10
1861 .....	11	14
1862 .....	8	9
1863 .....	11	3
Total.....	93	75
Moyenne de chaque saison.....	9,3	7,5

En fixant à 8,000 par saison le nombre des étrangers qui ont fréquenté Cauterets depuis 1854, on voit qu'il est mort 75 personnes sur 80,000, c'est-à-dire 1 sur 1,066 (4).

(1) Ce chiffre de 8,000 est bien certainement au-dessous du nombre réel des baigneurs qui se rendent à Cauterets tous les ans pendant les mois de juin, juillet, août et septembre.

M. le docteur Mélier, inspecteur général des eaux minérales de la France, s'exprime ainsi sur les progrès que les établissements de Luchon, Bonnes et Cauterets ont faits dans l'espace de dix ans :

« Luchon, qui, en 1847, recevait le nombre déjà bien élevé de 2,220 malades, en a 4,380 en 1856, ce qui fait à peu de chose près un accroissement du double en dix ans.

» Bonnes, qui n'eut que 300 malades en 1830, année bien triste, il est vrai, pour les eaux minérales, en a eu 4,200 en 1850, 5,800 en 1855, et 6,400 en 1856; augmentation énorme, comme on voit, et en rapport avec l'efficacité spéciale et de plus en plus appréciée de ces eaux.

» Cauterets, l'établissement de France le plus fréquenté, a passé du chiffre de 12,000 étrangers qu'il recevait en 1850, à plus de 16,000 en 1856. (*Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. III, p. 23 et 24.) »

Il est probable, pour ne pas dire certain, que, dans ce chiffre de 16,000 étrangers, M. l'inspecteur général des eaux minérales a compris les baigneurs du département des Hautes-Pyrénées et des départements environnants qui ont fréquenté les eaux de Cauterets aux mois d'avril, mai, octobre et novembre, c'est-à-dire en dehors de la saison officielle, comme cela a lieu chaque année.

Si nous ajoutons le chiffre de 75 à celui de 93, total des décès dans la population indigène, nous avons 468 décès sur 95,000 personnes, soit 4 sur 565, et 46,8 sur 9,500 pour moyenne de la saison.

Ce chiffre de la mortalité est très-minime, surtout si on le compare à celui de certaines localités dont on a vanté outre mesure les conditions climatériques.

« Tandis que le chiffre moyen des décès, dit M. Taylor, est annuellement à Pau de 4 sur 45, comme l'ont montré les tables statistiques, » la mortalité ne s'est certainement pas élevée chez les Anglais à plus de 4 sur 65 ou 70 (1). » Or, je viens de prouver qu'à Caunterets la mortalité chez les étrangers ne s'élevait pas au-delà de 4 sur 4,066.

La différence réelle entre les décès dans ces deux localités serait-elle cinq ou six fois moindre, à cause de la durée du séjour, qui ne dépasse guère à Caunterets un mois au plus pour les étrangers, qu'elle ne laisserait pas que d'être encore énorme.

Les décès calculés pendant la même période de dix ans se répartissent ainsi selon les mois, le sexe et l'âge :

*Mois :*

	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.
Indigènes. ....	15	14	35	29
Étrangers. ....	5	19	31	20
Total. ....	20	33	66	49
Moyenne annuelle..	2	3,3	6,6	4,9

*Sexe (pour les étrangers seulement) :*

Masculin.	Féminin.
49.	26.

*Age (pour les étrangers seulement) :*

Naissants . . . . .	2
De quelques mois. . . . .	1
1 à 5 ans. . . . .	7
5 à 10 . . . . .	1
10 à 20 . . . . .	7
20 à 30 . . . . .	17
30 à 40 . . . . .	7
40 à 50 . . . . .	8
50 à 60 . . . . .	11
60 à 70 . . . . .	13
70 à 75 . . . . .	1
Total. . . . .	75 sur 80,000.

(1) De l'influence curative du climat de Pau, p. 115.

Ainsi :

Pendant la saison des bains, la mortalité a été plus considérable dans la population indigène que chez les étrangers, bien que ces derniers fussent cinq fois plus nombreux au moins ;

C'est en août qu'il y a eu le plus grand nombre de décès, tant parmi les étrangers que parmi les indigènes ;

La mortalité a été presque deux fois plus forte dans le sexe masculin que dans le sexe féminin pour les étrangers ;

C'est de 20 à 30 ans et de 60 à 70 ans que la proportion des décès a été la plus élevée.

Mais ce qui frappe surtout dans les statistiques précédentes, c'est le chiffre presque insignifiant de la mortalité, eu égard au nombre considérable d'étrangers qui fréquentent Caunterets et à la gravité des maladies qui y sont traitées. On sait, en effet, que, parmi ces dernières, les affections chroniques des voies respiratoires occupent une place importante. Que deviendraient donc les malades si des influences climatériques pernicieuses et des affections intercurrentes compliquaient des états morbides déjà si graves par eux-mêmes ? Heureusement il n'en est point ainsi, et les conditions du milieu dans lequel les valétudinaires se trouvent placés aident plutôt qu'elles n'entravent l'action thérapeutique des eaux.

**Tableau indiquant la mortalité générale à Caunterets pendant la saison balnéaire, dans une période de dix ans.**

ANNÉES.	JUN.				JUILLET.				AOÛT.				SEPTEMBRE.			
	SEXE.	AGE.	INDIGÈNES.	ÉTRANGERS.	SEXE.	AGE.	INDIGÈNES.	ÉTRANGERS.	SEXE.	AGE.	INDIGÈNES.	ÉTRANGERS.	SEXE.	AGE.	INDIGÈNES.	ÉTRANGERS.
1854.	F.	1 an...	I.	»	M.	26 ans..	»	É.	M.	16 ans..	I.	»	M.	9 ans..	»	É.
	M.	40 ans..	»	»	»	»	»	»	M.	6 mois.	I.	»	M.	2 ans..	I.	»
	F.	3 ans..	I.	»	»	»	»	»	M.	5 mois.	I.	»	M.	13 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	25 ans..	»	É.	M.	80 ans..	I.	»
1855.	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	11 ans..	I.	»	F.	31 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	1 an..	I.	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	M.	70 ans..	I.	»	M.	»	I.	»	M.	62 ans..	»	É.
	»	»	»	»	F.	54 ans..	»	É.	M.	62 ans..	I.	»	M.	49 ans..	»	É.
1856.	»	»	»	»	M.	26 ans..	I.	»	M.	4 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	62 ans..	I.	»	M.	19 h...	I.	»
	»	»	»	»	M.	19 heur.	»	É.	F.	11 jours.	I.	»	F.	62 ans..	»	É.
	»	»	»	»	M.	68 ans..	»	É.	M.	61 ans..	»	É.	M.	66 ans..	»	É.
1857.	»	»	»	»	F.	3 ans..	»	É.	M.	70 ans..	I.	»	F.	1 an..	I.	»
	»	»	»	»	M.	61 ans..	»	É.	M.	13 jours.	I.	»	F.	18 mois.	I.	»
	»	»	»	»	M.	56 ans..	»	É.	M.	14 mois.	»	É.	F.	4 jours	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	18 ans..	»	É.	M.	25 ans..	I.	»
1858.	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	13 ans..	»	É.	M.	1 à 4 m.	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	4 mois.	I.	»	M.	71 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	2 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	38 ans..	I.	»	»	»	»	»
1859.	M.	54 ans..	I.	»	F.	5 ans..	I.	»	F.	4 heur.	I.	»	M.	13 mois.	»	É.
	M.	3 ans..	I.	»	»	»	»	»	F.	34 ans..	I.	»	M.	11 ans..	»	É.
	M.	4 ans..	»	É.	»	»	»	»	M.	16 jours.	I.	»	F.	10 ans..	»	É.
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	54 ans..	I.	»
1860.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	24 ans..	»	É.
	M.	20 ans..	I.	»	F.	26 ans..	»	É.	M.	53 ans..	»	É.	F.	46 ans..	»	É.
	F.	24 ans..	I.	»	F.	59 ans..	I.	»	F.	50 ans..	I.	»	F.	17 ans..	»	É.
	»	»	»	»	F.	4 ans..	I.	»	F.	21 ans..	»	É.	F.	38 ans..	I.	»
1861.	»	»	»	»	F.	84 ans..	I.	»	F.	46 ans..	»	É.	M.	16 jours	I.	»
	»	»	»	»	M.	1 heur.	I.	»	M.	83 ans..	I.	»	M.	59 ans..	»	É.
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	10 mois.	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	51 ans..	»	É.
1862.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	58 ans..	»	É.
	M.	4 heur.	I.	»	F.	14 ans..	»	É.	F.	75 ans..	I.	»	M.	79 ans..	I.	»
	M.	52 ans..	»	É.	F.	3 ans..	»	É.	M.	3 mois.	I.	»	M.	32 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	4 heur.	»	É.	F.	19 ans..	I.	»
1863.	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	3 mois.	I.	»	M.	70 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	49 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	7 mois.	I.	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	77 ans..	I.	»	»	»	»	»
1864.	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	31 ans..	I.	»	»	»	»	»
	F.	15 mois.	I.	»	M.	28 ans..	»	É.	F.	27 ans..	»	É.	F.	3 mois.	I.	»
	M.	37 ans..	I.	»	M.	23 ans..	»	É.	F.	25 ans..	I.	»	M.	67 ans..	»	É.
	M.	31 ans..	»	É.	F.	27 ans..	»	É.	F.	18 ans..	»	É.	F.	84 ans..	I.	»
1865.	»	»	»	»	F.	4 ans..	»	É.	M.	75 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	F.	41 ans..	»	É.	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1866.	M.	6 ans..	I.	»	F.	35 ans..	»	É.	M.	65 ans..	»	É.	F.	3 ans..	I.	»
	M.	90 ans..	I.	»	M.	23 ans..	I.	»	F.	34 ans..	»	É.	M.	10 mois.	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	3 jours	I.	»	F.	38 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	32 ans..	»	É.	M.	60 ans..	»	É.
1867.	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	52 ans..	»	É.	F.	20 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	22 ans..	I.	»	M.	63 ans..	»	É.
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	44 ans..	»	É.	M.	34 ans..	»	É.
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	37 ans..	»	É.	»	»	»	»
1868.	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	13 mois.	I.	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	61 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	24 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	75 ans..	I.	»	»	»	»	»
1869.	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	64 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	M.	62 ans..	»	É.	»	»	»	»
	M.	70 ans..	I.	»	F.	19 ans..	I.	»	M.	25 ans..	»	É.	F.	2 ans..	I.	»
	F.	19 ans..	»	»	M.	24 ans..	»	É.	M.	42 ans..	»	É.	F.	75 ans..	I.	»
1870.	»	»	»	»	F.	22 ans..	»	É.	M.	27 ans..	»	É.	F.	2 ans..	I.	»
	»	»	»	»	M.	58 ans..	»	É.	M.	33 ans..	I.	»	F.	12 ans..	I.	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	24 ans..	»	É.	M.	22 ans..	»	É.
	»	»	»	»	»	»	»	»	F.	23 ans..	»	É.	»	»	»	»
1871.	F.	58 ans..	I.	»	F.	19 ans..	I.	»	M.	16 mois.	I.	»	M.	32 ans..	»	É.
	M.	20 ans..	»	É.	M.	7 mois.	I.	»	M.	63 ans..	I.	»	»	»	»	»
	F.	29 ans..	I.	»	F.	28 ans..	I.	»	M.	58 ans..	»	É.	»	»	»	»
	»	»	»	»	F.	92 ans..	I.	»	F.	74 ans..	I.	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	M.	9 mois.	I.	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	»	»	M.	74 ans..	I.	»	»	»	»	»	



# DEUXIÈME PARTIE.

EAUX MINÉRALES ET ÉTABLISSEMENTS THERMAUX.

---

## CHAPITRE I<sup>er</sup>.

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES EAUX MINÉRALES DE CAUTERETS.

Ce qui distingue particulièrement la station de Caunterets, selon les auteurs du *Dictionnaire des Eaux minérales*, c'est qu'on y trouve des sources de même nature nombreuses et variées, susceptibles d'applications différentes, et beaucoup moins rapidement altérables que celles de certains établissements justement renommés, comme Bagnères-de-Luchon et Ax (1). J'ajoute qu'aucune station des Pyrénées ne présente une richesse thermale comparable à celle de Caunterets. Ainsi, tandis qu'à Luchon le débit total des sources sulfurées est de 587,788 litres en vingt-quatre heures (2), à Caunterets il dépasse 1,300,000 litres, et encore tous les griffons n'ont pas été captés. Il est vrai que, dans le premier établissement, on utilise pour les différents services une source saline froide, dont le produit est évalué à 560,000 litres.

Les sources de Caunterets, qui viennent toutes de bas en haut, jaillissent soit du granite, soit des schistes ou de calcaires mélangés parfois

(1) T. I, p. 402.

(2) *Ouv. cité*, t. II, p. 292.

à du schiste siliceux et injectés de roches de transition métamorphique (1).

§ 1<sup>er</sup>.— Nomenclature générale des Eaux.

Je divise les eaux de Cauterets, à l'exemple de M. l'ingénieur François, en trois groupes principaux : le groupe de l'Est, le groupe de l'Ouest ou du Centre et le groupe du Sud.

	Température	Sulfuration	Débit	
	au therm. cent.	par litre.	par 24 heures.	
	Degrés.	Grammes.	Litres.	
GROUPE DE L'EST.	<i>César</i> .....	48,40	0,0239	224,755
	<i>Espagnols</i> .....	48,20	0,0231	92,392
	<i>Paule-Nouveau</i> (filet détourné de César.)			
	<i>Paule-Vieux</i> .....	43	0,0189	55,152
	<i>Sulfureuse-Nouvelle</i> .....			11,160
	<i>Roche</i> .....	39	0,0142	120,000
	<i>Ricumiset</i> .....	16,7	0,0004	28,360
	<i>A reporter</i> .....			531,819

(1) Relation géologique des principales sources des Pyrénées avec les derniers terrains qu'elles traversent :

Amélie.....	Granite et gneiss.
Ax.....	Micaschistes et pegmatites.
Bagnères-de-Bigorre.....	Granite, — ophite, — craie.
Bagnères-de-Luchon.....	Granites, — pegmatites, — schistes de transition métamorphisés et changés en micaschistes, — atterrissements.
Barèges.....	Serpentine, roches de transition et calcaires métamorphiques.
Cauterets.....	Granite, — schistes et calcaires mélangés à du schiste siliceux et injectés de roches de transition métamorphique.
Eaux-Bonnes.....	Ophyte, — calcaires secondaires alternant avec des schistes.
Eaux-Chaudes.....	Granite ancien.
Escaldas.....	Id.
Molitg.....	Id.
Saint-Sauveur.....	Schistes et calcaires de transition métamorphique.
Vernet.....	Gneiss porphyroïde, — couches schisteuses et calcaires.

Lambron (*ouv. cité*, p. 168).

		Température au therm. cent. Degrés.	Sulfuration par litre. Grammes.	Débit par 24 heures. Litres.	
				531,819	
<i>Report</i> .....					
GROUPE DE L'OUEST.	} <i>La Raillère</i> ...	source chaude 38,7	0,0177	74,000	
		source tempé- rée du sud. 37,5	0,0177	20,000	
		source tempé- rée du nord.....		17,000	
GROUPE DU SUD.	} <i>Le Pré</i> .....	48	0,0170	31,248	
		<i>Petit-Saint-Sauveur</i> .....	34	0,0145	26,690
		<i>Mauhourat</i> .....	50	0,0135	21,600
		<i>Les Jeux</i> .....	31	0,0179	2,880
		<i>Les Œufs</i> .....	53	0,0186	590,000
		} <i>Le Bois</i> .....	source chaude 43,3	0,0107	21,600
source tempé- rée..... 33,7	0,0055		8,640		
Total.....				1,345,477	

## § 2.— Propriétés physiques et organoleptiques.

Toutes les eaux de Caunterets présentent à peu de chose près les mêmes propriétés physiques. Elles sont limpides, incolores, douces et onctueuses au toucher, d'une saveur et d'une odeur sulfureuses. Leur densité est un peu plus élevée que celle de l'eau distillée (1,802 au plus). Leur température varie de 16 degrés (Rieumiset) à 53 degrés centigrades (les Œufs). Elles dégagent spontanément du gaz azote et une très-petite quantité d'acide sulfhydrique. Elles ne déposent pas de soufre ; elles ne bleuissent pas et ne blanchissent ni dans les réservoirs ni dans les baignoires. (Pour leurs effets électriques, voyez ACTION DE L'ÉLECTRICITÉ.)

## § 3.— Analyse qualitative et quantitative.

ALCALINITÉ.— Comme toutes les eaux sulfureuses des Pyrénées, celles de Caunterets sont alcalines ; par conséquent elles verdissent le sirop de violettes et ramènent au bleu le papier de tournesol préalablement rougi par un acide faible. Toutefois, cette réaction ne s'opère que peu à peu, ce qui tient probablement à la transformation lente du principe sulfureux en carbonate, par suite de l'absorption de l'acide carbonique de l'air. (Reveil.)

Selon M. Filhol, il faut moins attribuer l'alcalinité au carbonate et même au silicate qu'au sulfure de sodium, dont la réaction alcaline est

très-marquée et bien autrement forte que celle du carbonate et du silicate de soude (1). Cependant les eaux de Caunterets, comme d'ailleurs celles de Luchon, de Barèges, etc., désulfurées par le sulfate de plomb, puis filtrées, ramènent au bleu, lentement à la vérité, le papier de tournesol rougi.

« D'après les recherches alcalimétriques que M. Filhol a faites sur les sources des principaux établissements des Pyrénées, dit M. Lambron, on peut partager, sous le rapport de leur alcalinité, les eaux sulfureuses de ces montagnes en trois groupes :

» Le 1<sup>er</sup> groupe renferme les eaux dont l'alcalinité brute est représentée par 0,030 pour minimum, et 0,1255 pour maximum, c'est-à-dire les eaux dans lesquelles les sels à réaction alcaline se trouvent en quantité suffisante pour qu'il soit raisonnable de leur attribuer une part de l'action que l'eau exerce sur l'économie; il comprend les sources minérales des Pyrénées-Orientales.

» Le 2<sup>e</sup> groupe renferme les eaux dont l'alcalinité brute est représentée par 0,0570 pour minimum, et 0,0880 pour maximum, c'est-à-dire les eaux dans lesquelles les sels alcalins sont encore assez abondants pour avoir une action, sinon aussi marquée que ceux des eaux du premier groupe, au moins dont il faille tenir compte; il comprend les sources d'Ax, de Barèges et de Saint-Sauveur.

» Le 3<sup>e</sup> groupe renferme les eaux dont l'alcalinité brute est représentée par 0,0250 pour minimum et par 0,0330 pour maximum, c'est-à-dire des eaux qui sont moins riches en sels alcalins que ne le sont plusieurs eaux de rivière; il comprend les sources de Bagnères-de-Luchon, Caunterets et Bonnes (2). »

Cette classification n'est point exacte; car on trouve à Caunterets des sources qui contiennent une quantité de sels à réaction alcaline bien plus considérable que les eaux de Luchon, de Barèges, et même celles du premier groupe. Par exemple, un kilogramme de l'eau de la source du Gave (groupe des Œufs) donne, d'après l'analyse de M. Filhol lui-même :

Sulfure de sodium.....	0,0134
Silicate de soude.....	0,1213
— de chaux.....	0,0226
— de magnésie.....	0,0003
Total.....	0,1576

(1) *Recherches sur les eaux minérales des Pyrénées*, p. 98.

(2) *Ouv. cité*, p. 421.

L'alcalinité brute de cette eau est donc représentée par un chiffre plus élevé que celui assigné au maximum du premier groupe.

Je citerai encore la source de César, dont l'alcalinité brute s'élève à 0,1353, toujours d'après les analyses de M. Filhol (1).

Voici, d'ailleurs, la quantité de sels à réaction alcaline contenue dans un litre d'eau des principales sources de Cauterets :

Groupes.	Nom des Sources.	Quantité de sels à réaction alcaline contenue dans un litre d'eau.
DE L'EST.....	<i>César</i> .....	0,1353
	<i>Espagnols</i> .....	0,1356
	<i>Pause-Vieux</i> .....	0,0950
DE L'OUEST...	<i>Raillère</i> .....	Source chaude... 0,0582
		Source tempérée... 0,0559
	<i>Petit-Saint-Sauveur</i> .....	0,0564
	<i>Mauhourat</i> .....	0,1217
DU SUD.....	<i>Le Bois</i> .....	Source chaude... 0,0562
		Source tempérée... 0,0709
	<i>OEufs</i> .....	Source A..... 0,1057
		Source B..... 0,1065
		Source C..... 0,1078
		Source D..... 0,0973
	Source E..... 0,1205	
	Source F..... 0,1576	

Nos sources doivent donc être ainsi classées d'après leur richesse alcaline :

- Source F du groupe des OEufs;
- Espagnols;
- César;
- Mauhourat;
- Sources A, B, C, D, E du groupe des OEufs;
- Pause-Vieux;
- Petit-Saint-Sauveur;
- Le Bois;
- La Raillère.

Maintenant, en comparant l'alcalinité des principales sources des Pyrénées avec celle des eaux de Cauterets (2), nous trouvons que

(1) *Analyse chimique des sources sulfureuses thermales de Cauterets*, p. 16 et 26.

(2) Pour déterminer l'alcalinité des eaux sulfureuses, on peut employer le procédé suivi par M. Filhol, et que cet habile chimiste a décrit en ces termes dans son ouvrage : « J'ai préparé une solution titrée d'acide sulfurique, dont chaque centimètre cube

quelques-unes de ces dernières sont au premier rang sous le rapport de la richesse alcaline :

Tableau comparatif indiquant l'alcalinité des eaux de Cauterets et des principales sources des Pyrénées.

LOCALITÉS.	MAXIMUM DE L'ALCALINITÉ.		MINIMUM DE L'ALCALINITÉ.		AUTEURS.
	Quantité de sels à réaction alcaline par litre.	NOMS DES SOURCES.	Quantité de sels à réaction alcaline par litre.	NOMS DES SOURCES.	
CAUTERETS (H.-Pyrén.).	0,1576	Source F du Groupe des Œufs.....	0,0559	Raillère (S <sup>o</sup> temp.)	Filhol.
AX (Ariège).....	0,1503	Les Canons.....	0,1280	Bain-Fort.....	Garrigou.
MOLITG (Pyr.-Orient.).	0,1295	.....	.....	.....	Anglada.
OLETTE (id.)	0,1277	Saint-André.....	.....	.....	Bouis.
LABASSÈRE (H.-Pyr.)..	0,1251	.....	.....	.....	Filhol.
AMÉLIE (Pyr.-Orient.).	0,1182	Grand Escaldadou.	.....	.....	Anglada.
VERNET (id.)	0,1176	Source N <sup>o</sup> 2.....	.....	.....	Id.
EAUX-CHAUDS (B.-P.).	0,1050	Clot.....	0,0487	Baudot.....	Filhol.
BARÈGES (H.-Pyrén.)..	0,0831	Le Tambour.....	0,0203	La Chapelle.....	Id.
SAINT-SAUVEUR (id.)	0,0820	Source principale.	.....	.....	Id.
LUCHON (H.-Gar.).....	0,0417	Richard nouvelle.	0,0160	La Chapelle.....	Id.
BONNES (B.-Pyrén.)...	0,0214	Vieille source....	.....	.....	Id.

COMPOSITION CHIMIQUE. — D'après les analyses de MM. Filhol et Reveil, les eaux de Cauterets contiennent :

- Un principe sulfureux ;
- Des chlorures ;
- Des sulfates ;
- De la silice ;

exigeait, pour être saturé, 0,010 de carbonate de soude pur et fondu, et j'ai mesuré, à l'aide de cette liqueur, l'alcalinité des principales sources des Pyrénées, en conduisant l'opération comme s'il se fût agi d'un essai alcalimétrique ordinaire. La burette dont je me servais pour verser l'acide dans l'eau sulfureuse était graduée par dixièmes de centimètre cube, chaque division de liqueur acide représentait 0,001 de carbonate de soude.

» La quantité de liqueur acide nécessaire pour amener l'eau minérale, colorée en bleu par la teinture de tournesol, à prendre la couleur rouge pelure d'oignon, a servi à saturer : 1<sup>o</sup> le sulfure de sodium ; 2<sup>o</sup> les carbonates et silicates à base alcaline ou terreuse. Un essai sulfhydrométrique, exécuté avec des précautions convenables, m'ayant fait connaître la quantité de sulfure de sodium, j'ai pu calculer le poids de carbonate ou de silicate de soude qui lui correspondait, et la retrancher de celle qui était indiquée par le degré alcalimétrique brut. » (*Ouv. cité*, p. 104.)

Des sels de chaux, de magnésie, de potasse, de soude, d'oxyde de fer;  
Des traces d'iode, d'acide borique et phosphorique, de fluor, d'arsenic (barégine déposée par le groupe des Œufs);

Une ou plusieurs matières organiques et des gaz (1).

*Principe sulfureux et dosage du soufre.* — Son existence dans les eaux de Caunterets est démontrée par l'odeur franche d'acide sulfhydrique qu'elles dégagent, et par le précipité brun-noirâtre qui se produit quand on les verse dans des solutions de sels de plomb, d'argent, de cuivre, etc.

Mais quelle est la nature de ce principe?

Les chimistes n'ont pas été toujours d'accord sur cette question; ainsi :

Bayen a établi le premier que le principe constitutif des eaux sulfurées sodiques des Pyrénées était du *sulfure de sodium* au minimum de sulfuration (1766);

Poumier se rangea à cette opinion, tout en observant que l'odeur d'acide sulfhydrique répandue par les eaux était due à la décomposition du sulfure de sodium (1813);

Longchamps pensa que le sulfure de sodium était peut-être mêlé d'un peu de polysulfure hydrogéné (1823);

Save a prétendu que l'élément sulfuré était de l'acide sulfhydrique (1803);

Anglada (1827), et ensuite Orfila, de l'*hydrosulfate neutre de soude* ou *monosulfure de sodium*;

Fontan, un *sulfhydrate de sulfure de soude* (1838);

Boulay et O. Henry, un *sulfure* simple neutre, tenant en dissolution une certaine quantité d'acide sulfhydrique dont ce sulfure se dépouille sous l'influence des courants d'air souterrains (1843);

Enfin, suivant M. Filhol, le principe sulfureux est réellement à l'état de *monosulfure de sodium*, accompagné d'une trace insignifiante d'acide sulfhydrique, qui provient de la décomposition du sulfure par l'action combinée de l'air, de l'eau et de la silice que celle-ci tient en dissolution (1853).

Cette divergence d'opinions prouve qu'il ne faut pas attacher aux analyses chimiques plus d'importance qu'elles n'en méritent réellement. D'ailleurs, les divers degrés d'altérabilité des eaux sulfurées sodiques des Pyrénées au contact de l'air, comme nous le verrons plus loin, prouvent que si le principe sulfureux de ces eaux est réellement

(1) Reveil, *Analyse sulfurométrique des sources thermales de Caunterets*; Paris, 1860.  
Filhol et Reveil, *Analyse chimique des sources thermales sulfureuses de Caunterets*; Tarbes, 1861.

le même partout, à Luchon, comme à Caunterets, à Barèges, etc., il doit y avoir au moins des différences essentielles dans la combinaison et l'affinité des éléments minéralisateurs.

Quoi qu'il en soit, la quantité de soufre que contiennent les eaux de Caunterets varie avec chaque source, et elles doivent être ainsi classées d'après leur degré de sulfuration :

César;  
Espagnols;  
Pauze-Vieux;  
Groupe des Œufs;  
La Raillère;  
Le Pré;  
Petit-Saint-Sauveur;  
Mauhourat;  
Le Bois;  
Rieumiset.

Comparées aux autres sources des Pyrénées, celles de Caunterets présentent une sulfuration moyenne. La quantité de principe sulfureux qu'elles contiennent par litre varie entre 0<sup>o</sup>0239 et 0<sup>o</sup>0004.

Tableau comparatif indiquant la sulfuration des eaux de Caunterets et des principales sources des Pyrénées.

LOCALITÉS.	MAXIMUM DE LA SULFURATION.		MINIMUM DE LA SULFURATION.		AUTEURS.
	Quantité de sulfure de sodium par litre.	NOMS DES SOURCES.	Quantité de sulfure de sodium par litre.	NOMS DES SOURCES.	
CAUTERETS (H.-Pyrén.).	0 <sup>o</sup> 0239	César.....	0 <sup>o</sup> 0004	Rieumiset.....	Filhol.
BARÈGES (id.)	0,0404	Le Tambour.....	0,0203	La Chapelle.....	Gigot-Suard
SAINTE-SAUVEUR (id.)	0,0253	Source principale.	.....	.....	Filhol.
LABASSÈRE (id.)	0,0464	.....	.....	.....	Longchamp.
BONNES (B.-Pyrén.)	0,0214	Vieille.....	0,0165	D'en bas.....	Id.
EAUX-CHAUDS (id.)	0,0098	Le Rey.....	0,0043	Minvielle.....	Filhol.
LUCHON (H.-Gar.)	0,0690	Bordeu, N <sup>o</sup> 1.....	0,0053	Ferras sup., N <sup>o</sup> 2..	Filhol.
AX (Ariège).....	0,0284	Viguerie.....	0,0018	Blene.....	Id.
AMÉLIE (Pyr.-Orient.)	0,0217	Petit Escaldadou..	0,0088	Amélie.....	Id.
MOLITG (id.)	0,0436	.....	.....	.....	Anglada.
VERNET (id.)	0,0406	N <sup>o</sup> 2 du Petit-Saint- Sauveur.....	0,0099	Infér <sup>o</sup> du Jardin..	Fontan.
OLETIE (id.)	0,0301	La Cascade.....	.....	.....	Bouis.
					Id.

C'est au moyen de la sulfhydrométrie que MM. Filhol et Reveil ont dosé le soufre. Voici le détail des opérations pour l'eau de César, par exemple :

« Un kilogramme d'eau de la source César a absorbé 0<sup>o</sup>0820 d'iode, à la température de 15°.

» Un kilogramme de la même eau, mêlée avec du chlorure de baryum, n'a plus absorbé que 0<sup>o</sup>0780 d'iode, à la température de 15°.

» Un kilogramme d'eau désulfurée par l'acétate de zinc et filtrée a absorbé moins d'un milligramme d'iode.

» D'après cela, un kilogramme d'eau de la source César contient 0<sup>o</sup>0099 de soufre (1). »

*Chlorures et dosage du chlore.* — L'eau minérale désulfurée par le sulfate de plomb hydraté donne, après filtration, lorsqu'on y ajoute du nitrate d'argent, un précipité blanc cailleboté, insoluble dans l'acide azotique bouillant, et soluble dans l'ammoniaque. On reconnaît les chlorures à ces caractères chimiques.

Les sources de Caunterets figurent parmi celles des Pyrénées qui contiennent le plus de chlorures. En effet, le maximum par litre est :

Pour Bonnes,	de 0 <sup>o</sup> 2640 (Source Vieille);
Labassère,	0,2058 ;
Caunterets,	0,1112 (Source D du groupe des OEufs) ;
Barèges,	0,0831 (Source du Tambour) ;
Luchon,	0,0858 (Source Borden, N° 1) ;
Saint-Sauveur,	0,0735 ;
Amélie,	0,0418 ;
Moligt,	0,0168 ;
Vernet,	0,0121.

Le minimum est, pour Caunterets, de 0<sup>o</sup>0598 (la Raillère), tandis que pour Barèges il est de 0<sup>o</sup>0219 (l'Entrée), et pour Luchon de 0<sup>o</sup>0160 (Ferras sup., N° 2).

Je classe ainsi les principales sources de Caunterets d'après leur richesse en chlorures :

- Sources D, C, B, F, A, E du groupe des OEufs ;
- Mauhourat ;
- Pauze-Vieux ;
- Le Bois ;
- César ;
- Espagnols ;
- La Raillère.

(1) *Ouv. cité*, p. 6.

La quantité de chlore peut être déterminée de la façon suivante : désulfurer l'eau au moyen du sulfate de plomb bien pur, et réduire le liquide au dixième de son volume; ensuite aciduler fortement par l'acide azotique, et traiter par une solution de nitrate d'argent au millième, c'est-à-dire faite de façon que chaque centimètre cube de solution contienne un milligramme d'argent métallique. (Filhol et Reveil.)

*Sulfates et dosage de l'acide sulfurique.* — On démontre la présence des sulfates dans nos eaux en les acidulant avec l'acide azotique et en les traitant ensuite par le chlorure de baryum. Toutefois, ce n'est qu'à la longue que ce réactif y produit un léger précipité blanc, composé presque en entier de silicate de baryte et d'une quantité à peine appréciable de sulfate de cette base.

Les eaux de Caunterets contiennent, en effet, très-peu de sulfates, tandis que celles de Bonnes et les Eaux-Chaudes en présentent beaucoup. Les sources de la Raillère et du Bois renferment plus de sulfates que César, les Espagnols, Pauze-Vieux et surtout Mauhourat.

Pour évaluer l'acide sulfurique : faire évaporer à siccité l'eau minérale, après l'avoir mêlée à une petite quantité d'acide chlorhydrique pur; épuiser ensuite le résidu par de l'eau acidulée avec le même acide, et verser dans la solution filtrée un excès de chlorure de baryum. Le précipité de sulfate de baryte qui s'est formé est séché et pesé, après avoir été soumis à des lavages convenables.

Un kilogramme d'eau de la source de César, traité de cette façon, a donné 0<sup>g</sup>0145 de sulfate de baryte, représentant 0<sup>g</sup>0050 d'acide sulfurique. (Mêmes chimistes.)

*Silicates et dosage de l'acide silicique.* — La partie du résidu de l'opération précédente qui résiste à l'action de l'eau acidulée est uniquement formée de silice. Par conséquent, pour doser cette substance, il suffit de laver, sécher et peser ce qui reste du résidu épuisé par l'eau acidulée avec l'acide chlorhydrique.

Voici l'ordre dans lequel il faut classer les principales sources de Caunterets d'après leur richesse en silicates :

- Source F du groupe des Œufs;
- Espagnols;
- César;
- Source E du groupe des Œufs;
- Mauhourat;
- Sources A, B, C, D du groupe des Œufs;
- Pauze-Vieux;
- Le Bois;
- La Raillère.

Ces deux dernières seulement contiennent de la silice libre (1).

Le silicate de soude l'emporte sur les silicates de chaux et de magnésie. Il n'y a d'exception que pour les sources de la Raillère et du Bois, dans lesquelles le silicate de chaux domine.

Nous avons vu précédemment que, parmi toutes les stations des Pyrénées, c'était Cauterets qui renfermait les eaux les plus riches en sels à réaction alcaline. Or, cette particularité de nos sources tient surtout à la prédominance des silicates.

*Dosage de la soude, de la potasse et de la chaux.* — Pour doser la soude : réduire l'eau minérale par évaporation jusqu'au cinquième de son volume au moins, et verser dans la liqueur ainsi concentrée de l'eau de baryte jusqu'au moment où il ne se produit plus de précipité. Ensuite filtrer la liqueur, laver le résidu à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, et réunir les eaux de lavage à la liqueur filtrée. Séparer l'excès de baryte au moyen du carbonate d'ammoniaque; après une nouvelle filtration, aciduler le liquide avec de l'acide chlorhydrique pur, puis évaporer le tout à siccité. Le résidu ayant été calciné jusqu'au rouge sombre, le traiter par l'eau distillée après son refroidissement, et mêler la solution ainsi obtenue avec un peu de bi-oxyde de mercure. Alors ce mélange est desséché, puis repris par l'eau distillée. Enfin la partie soluble est elle-même évaporée et desséchée, et, d'après le poids du résidu, qui ne contient que du chlorure de sodium, on détermine celui de la soude.

Toutefois, la solution de chlorure de sodium, obtenue comme je viens de le dire, traitée par le bi-chlorure de platine, donne un léger précipité jaune de chloro-platinate de potasse, qui décèle la présence dans nos eaux d'une trace de cet alcali.

*Dosage de la chaux :* Après avoir acidulé une certaine quantité d'eau minérale (dix litres) par l'acide chlorhydrique pur, on évapore la liqueur jusqu'à réduction au vingtième environ, ensuite on la sature par l'ammoniaque et on y ajoute un léger excès d'oxalate d'ammoniaque. Alors il se forme un précipité blanc d'oxalate de chaux, lequel, lavé et calciné fortement dans un creuset de platine, laisse un résidu de chaux vive que l'on pèse. (Filhol et Reveil.)

*Magnésie.* — Le précipité d'oxalate de chaux ayant été séparé par filtration de la liqueur précédente, et celle-ci étant ensuite mêlée avec du phosphate de soude et de l'ammoniaque, on a quelques flocons de

(1) Toutes les principales sources de Luchon contiennent de la silice libre; quelques-unes en excès.

phosphate ammoniaco-magnésien, dont la quantité est trop faible pour qu'il soit possible d'en déterminer le poids. (*Id.*)

*Fer.* — En traitant par de l'acide chlorhydrique pur le résidu de l'évaporation de dix kilogrammes d'eau minérale, qu'on a fait sécher préalablement, on obtient une solution jaune dans laquelle le ferrocyanure de potassium produit un précipité bleu, le sulfo-cyanure de potassium une coloration rouge sang, le tannin un précipité noir, etc.; en un mot, cette solution présente tous les caractères des sels de fer.

La même solution, traitée par l'ammoniaque, donne un précipité jaunâtre, insoluble dans la potasse caustique. Ce précipité se comporte comme un mélange d'oxyde de fer et de phosphate alcalino-terreux. Pour séparer les divers éléments de ce mélange, on fait dissoudre le précipité dans une petite quantité d'acide chlorhydrique, puis on ajoute à la solution un peu d'acide sulfurique et quatre fois son volume d'alcool à 90°. Il se forme alors un léger précipité blanc, composé de sulfate de chaux et de sulfate de magnésie. La liqueur séparée de ce précipité est soumise à l'ébullition pour chasser l'alcool, et on y verse ensuite quelques gouttes d'ammoniaque pour séparer l'oxyde de fer, qui est recueilli, lavé, séché et pesé. (*Id.*)

Les eaux de Cauterets ne contiennent qu'une quantité presque inappréciable de fer. Toutefois, la source du Rocher m'a paru, d'après plusieurs analyses qualitatives, beaucoup plus ferrugineuse que les autres, ce qui tient probablement à la nature des terrains qu'elle traverse.

*Acide borique.* — Le résidu de l'évaporation des eaux de diverses sources, traité par l'acide chlorhydrique, produit une solution acide qui donne au papier de curcuma une teinte rouge bien prononcée; ce qui démontre que ces eaux renferment des traces d'acide borique.

*Acide phosphorique.* — Deux litres d'eau minérale, réduits à un demi-litre environ, étant traités par le sulfate de magnésie ammoniacal, on obtient quelques flocons de phosphate ammoniaco-magnésien dont on ne peut déterminer le poids; d'ailleurs, on constate la présence de l'acide phosphorique dans nos eaux au moyen du molybdate d'ammoniaque, additionné d'une certaine quantité d'acide azotique; mais il faut faire bouillir quelques instants et mettre un grand excès d'acide azotique. (Reveil).

*Acide carbonique.* — Une bouteille de deux litres de capacité ayant été remplie presque en entier d'eau minérale, on achève de la remplir en y versant une solution de chlorure de baryum ammoniacal. Ensuite

la bouteille est bouchée et abandonnée au repos pendant vingt-quatre heures. Il s'y forme un précipité blanc qui gagne le fond du vase.

On sépare ce précipité de la liqueur surnageante, on le lave rapidement, et autant que possible à l'abri du contact de l'air; puis il est soumis à l'action de l'acide azotique étendu, qui ne le dissout pas et ne produit point d'effervescence appréciable. (Filhol et Reveil.)

*Fluorures.* — Les mêmes chimistes ont démontré de la manière suivante la présence du fluor dans les eaux de Cauterets : « Nous avons acidulé dix kilogrammes d'eau minérale, et nous les avons fait évaporer à siccité. Le résidu a été chauffé assez longtemps pour rendre la silice insoluble; il a été traité ensuite par de l'acide chlorhydrique. On a filtré la dissolution ainsi obtenue, et on y a versé un excès d'ammoniaque; il s'y est produit un précipité gélatineux qui a été lavé avec soin. Ce précipité a été introduit dans un creuset de platine contenant un peu d'acide sulfurique très-pur. Nous avons recouvert le creuset avec une lame de quartz bien polie, dont la face correspondant à l'intérieur du creuset avait été recouverte d'une légère couche de cire.

» Celle-ci avait été enlevée sur quelques points de la lame, afin de permettre aux vapeurs d'agir sur ces traces.

» Nous avons fait chauffer modérément le creuset pendant deux heures, en ayant soin de refroidir la face supérieure de la lame de cristal. Au bout de ce temps, nous avons enlevé le vernis, et nous avons constaté que la lame avait été très-légèrement dépolie sur les points de sa surface qui n'étaient pas protégés par la cire (1). »

*Iode.* — Pour constater sa présence : verser dans dix kilogrammes d'eau minérale une solution de bi-carbonate de potasse pur, et faire évaporer le tout à siccité. Ensuite épuiser le résidu par l'alcool bouillant, et soumettre la solution alcoolique à l'évaporation. La matière sèche ainsi obtenue est chauffée au rouge sombre jusqu'au moment où elle devient blanche; alors on la laisse refroidir, puis on la fait dissoudre dans quelques gouttes d'eau distillée, et on y mêle un peu de colle d'amidon. Le mélange ainsi obtenu prend une teinte bleue lorsqu'on y ajoute une trace d'acide azotique pur.

*Arsenic.* — « Nous avons recherché l'arsenic dans les eaux de Cauterets, dit M. Reveil, en opérant sur le produit de l'évaporation de 25 litres de la source de César et de 50 litres de l'eau du groupe des Œufs. Le produit de cette évaporation ayant été carbonisé par l'acide sulfurique pur et le charbon repris par l'acide azotique, après avoir

(1) *Ouv. cité*, p. 10.

chauffé pour chasser l'excès d'acide, nous avons fait bouillir avec de l'eau distillée et filtrée la solution incolore introduite dans un appareil de March fonctionnant à blanc, et nous n'avons obtenu *ni tache ni anneau arsenical*.

» Nous devons ajouter cependant qu'en carbonisant 950 grammes de barégine recueillie dans la galerie du groupe des Œufs, et en opérant comme nous venons de le dire, nous avons obtenu *un très-léger anneau et quatre petites taches* volatiles par l'action de la chaleur, solubles dans les hypochlorites; en un mot, ces quatre taches et cet anneau nous ont présenté *tous les caractères* de l'arsenic, et comme nous nous étions préalablement assuré de la pureté de nos réactifs, nous sommes autorisé à conclure que les barégines déposées par les sources du groupe des Œufs renferment des traces d'arsenic » (1).

*Matière organique.*— Il existe dans les sources de Caunterets, comme dans toutes les eaux sulfurées sodiques des Pyrénées, une matière azotée dissoute, à laquelle on a attribué la propriété onctueuse de ces eaux, et qui se rattache aux substances végéto-animales par ses caractères chimiques. Ainsi, lorsqu'on soumet à une température très-élevée le résidu provenant de l'évaporation des eaux, il noircit, se carbonise et laisse dégager des produits empyreumatiques, du gaz acide carbonique, de l'hydrogène carboné, de l'acide sulfhydrique et surtout du carbonate d'ammoniaque. Calciné à l'abri de l'air, ce résidu renferme un cyanure alcalin; car si on le fait dissoudre avec un peu d'eau distillée et qu'on le traite par un sel de fer, la solution prend une couleur bleu de Prusse, et il s'y précipite une petite quantité de cyanure de fer. La même solution traitée par un sel de plomb fournit un précipité blanc jaunâtre qui noircit quand on le chauffe un peu fortement, et qui laisse dégager de l'ammoniaque à mesure que la calcination avance, etc., etc.

C'est de la matière organique dissoute que dérivent toutes les autres substances organiques ou organisées qui se trouvent dans nos eaux, quand elles ont été exposées pendant un certain temps au contact de l'air, ainsi que je le démontrerai dans le paragraphe suivant.

Dosage de la matière organique: après avoir fait sécher avec soin dans l'étuve de Gay-Lussac, à la température de 100 degrés, le résidu de l'évaporation de 40 kilogrammes d'eau minérale, en déterminer exactement le poids dans un creuset de platine préalablement taxé. Ensuite soumettre ce résidu à une calcination prolongée au contact de

(1) *Ouv. cité*, p. 19.

l'air, et après la calcination déterminer la perte de poids qu'il a éprouvé. La différence indique le poids de la matière organique contenue dans dix litres d'eau minérale. Mais cette évaluation n'est qu'approximative, en raison de l'eau que retiennent les sels à 100 degrés et qu'ils perdent par la calcination.

*Gaz.*— On peut déterminer la nature et la proportion des gaz tenus en dissolution dans l'eau minérale au moyen du matras-cuvette de M. Longchamp, que l'on remplit d'hydrogène après y avoir mis un peu de nitrate d'argent. Le ballon étant porté à l'ébullition, on obtient dans l'éprouvette graduée un gaz incolore, non absorbable par la potasse, éteignant les corps en combustion, présentant, en un mot, tous les caractères de l'azote à peu près pur.

Toutefois, au moyen de l'acide pyrogallique additionné de potasse, on y constate la présence de traces d'oxygène. (Reveil.)

Plusieurs hypothèses ont été émises sur la présence du gaz azote tenu en dissolution dans les eaux sulfurées sodiques. Nous ne les examinerons pas ici, parce qu'on peut leur faire à toutes des objections sérieuses, et que, d'ailleurs, la solution de cette question n'a pas d'importance.

L'analyse et le raisonnement ont conduit MM. Filhol et Reveil à grouper ainsi les divers éléments dont se composent les eaux de Caunterets :

- Sulfure de sodium.
- de fer.
- Chlorure de sodium.
- de potassium.
- Carbonate de soude.
- Sulfate de soude.
- Silicate de soude.
- de chaux.
- de magnésie.
- Silice.
- Phosphate de chaux.
- de magnésie.
- Borate de soude.
- Iodure de sodium.
- Fluore ou fluorure de calcium,
- Matière organique.
- Gaz azote.
- oxygène.

## § 2. — Altération ou dégénérescence des eaux de Cauterets au contact de l'air.

Toutes les eaux sulfureuses des Pyrénées sont plus ou moins altérées par le contact de l'air, et les transformations qu'elles éprouvent se rapportent non-seulement à leurs éléments minéralisateurs, spécialement au sulfure, mais encore à la matière azotée qu'elles renferment. Les diverses métamorphoses que cette substance subit par l'action de l'air caractérisent la décomposition ou dégénérescence des eaux sulfureuses, tout aussi bien que les combinaisons nouvelles qui se forment dans ces eaux. Nous étudierons donc les unes et les autres.

TRANSFORMATIONS CHIMIQUES.— L'air n'agit pas de la même façon sur toutes les sources sulfurées sodiques ; car elles n'ont pas toutes le même degré d'altérabilité, et les produits de leur décomposition ne sont point identiques. Par exemple, les eaux de Barèges et de Cauterets s'altèrent bien moins rapidement que celles de Luchon et d'Ax. Certaines sources acquièrent une coloration jaune verdâtre, blanchissent ou bleuissent, tandis que d'autres ne présentent aucune modification dans leur aspect ni dans leur transparence.

En thèse générale, l'oxygène de l'air est l'agent essentiel de la décomposition des eaux minérales sulfurées. Sous son influence, il se produit un polysulfure ou un hyposulfite, puis un sulfite ou même un sulfate, un carbonate, un silicate alcalin.

D'ailleurs, la nature des composés secondaires qui résultent de l'oxydation de l'élément sulfureux est subordonnée à la durée de l'exposition de l'eau au contact de l'air. C'est ainsi qu'il pourra arriver qu'une eau perde tout simplement un peu d'acide sulfhydrique et devienne légèrement polysulfurée ; ou bien qu'il s'y produise un peu d'hyposulfite ou de sulfite de soude ; ou enfin qu'elle subisse une altération complète, et qu'on n'y trouve plus que des traces de sulfate, de carbonate ou de silicate de soude.

M. Aubergier et après lui MM. Filhol et Poggiale ont attribué à la silice le rôle le plus important dans la dégénérescence des eaux. Ce principe détruirait le sulfure en donnant lieu à du silicate et à du gaz sulfhydrique, en même temps que l'acide carbonique ambiant produirait une petite quantité de carbonate. L'acide sulfhydrique serait détruit à son tour par l'oxygène atmosphérique en eau et en soufre qui se précipiterait avec une certaine proportion de silice en excès, et peut-

être à la faveur de la matière organique. Il suit de là que la coloration lactescente de certaines sources serait due à la précipitation du soufre sous forme émulsive, par suite de l'action de l'acide silicique libre.

D'après cette théorie, « les eaux dans lesquelles la silice est en excès par rapport aux diverses bases doivent se montrer, toutes choses égales d'ailleurs, beaucoup plus altérables que les autres. » (Filhol, *ouv. cité*, p. 203.) Mais les analyses mêmes du savant professeur de Toulouse détruisent sa théorie. En effet, il résulte des recherches qu'il a rapportées à la page 494 de son livre, que l'eau de la source de la Reine à Luchon, exposée à l'action de l'air pendant vingt-quatre heures, perd 73 pour cent de son principe sulfureux, tandis que l'eau de César-Vieux à Caunterets perd 85, et celle de la grande douche de Barèges 77. Par conséquent la première serait plus stable que les deux autres. Or, c'est précisément le contraire qui devrait exister, puisque la Reine contient de la silice libre (0<sup>o</sup>0209 par litre), et qu'il n'en existe pas dans les autres sources. Si la théorie de M. Filhol était exacte, la Raillère de Caunterets devrait présenter le phénomène de blanchiment à un degré plus prononcé que La Blanche, Azémar et la Grotte supérieure de Luchon, puisqu'elle renferme plus de silice. Mais il en est tout autrement: jamais l'eau de la Raillère ne blanchit, quelle que soit la durée de son exposition à l'air libre, tandis que la Blanche, Azémar et la Grotte inférieure de Luchon offrent la transformation lactescente au plus haut point. Et, chose remarquable, la silice est moins abondante dans ces sources que dans beaucoup d'autres qui ne blanchissent pas, comme Bayen et la Grotte inférieure.

D'autres chimistes ont émis, sur la cause du phénomène de la dégénérescence, des hypothèses qui sont susceptibles d'objections tout autant que la théorie de M. Filhol.

La science n'a donc pas encore expliqué la différence qu'on observe dans l'action de l'air sur les diverses espèces d'eaux sulfurées sodiques. Cette différence tient certainement à ce que la composition chimique ou la combinaison des éléments minéralisateurs n'est pas la même dans les unes et dans les autres.

Quoi qu'il en soit, ces eaux peuvent être ainsi classées d'après la manière dont elles se comportent au contact de l'air :

1<sup>o</sup> Celles dont l'aspect ne subit aucun changement ou que des modifications à peine appréciables. Dans ce cas, le monosulfure de sodium se transforme plus particulièrement en sulfite, hyposulfite et sulfate de soude; il se dégage très-peu d'hydrogène sulfuré.

2<sup>o</sup> Celles qui acquièrent une coloration jaune-verdâtre résultant de

la transformation de leur monosulfure en polysulfure. Dans ces eaux, le soufre produit de l'acide sulfhydrique, qui se dégage, et du sulfate de soude.

3° Celles qui, après ou sans avoir jauni, deviennent lactescentes, louches, opalines ou bleuâtres. Ces diverses colorations tiennent à du soufre très-divisé qui se précipite par une décomposition plus complète et d'un autre ordre que dans les eaux précédentes.

Les sources de Cauterets doivent être placées dans la première catégorie. C'est à tort que certains auteurs ont prétendu que leur principe sulfureux se transformait en polysulfure tenu en suspension, et par conséquent qu'elles jaunissaient. Le contact de l'air, quelque prolongé qu'il soit, ne modifie point leur aspect, et elles ne dégagent qu'une très-minime quantité de gaz sulfhydrique. « Les principaux produits de l'altération que subissent les eaux de Cauterets, quand elles sont en présence de l'air, dit M. Filhol, m'ont paru consister en carbonate, silicate et hyposulfite de soude. Ces eaux, lorsqu'elles sont partiellement dégénérées, sont riches en hyposulfite de soude, ce qui s'explique aisément, puisque l'élément sulfureux ne se dissipant qu'en minime partie sous forme gazeuse, subit au sein de l'eau elle-même la combustion qui le transforme en hyposulfite » (1).

Au reste, la décomposition de nos eaux au contact de l'air s'effectue lentement, comme le prouvent plusieurs expériences que j'ai faites avec M. Broca, pharmacien de la localité.

Pertes éprouvées, dans son principe sulfureux, par l'eau de quelques sources de Cauterets exposée à l'air libre dans une baignoire pendant une heure.

NOMS DES SOURCES.	NUMÉROS des cabinets.	TEMPÉRATURE de l'eau au commencement de l'expérience.	SULFURATION par litre de l'eau au commencement de l'expérience.	TEMPÉRATURE de l'eau à la fin de l'expérience.	SULFURATION par litre de l'eau à la fin de l'expérience.	PERTE de température.	DIFFÉRENCE de la sulfuration.	PERTE de la sulfuration pour un bain de 300 litres.
CÉSAR.....	10	41° c.	0,0106	38,5 c.	0,0095	2,5 c.	0,0011	0,33
ESPAGNOLS....	1	42	0,011	38,5	0,0093	3,5	0,0017	0,31
PAUZE-VIEUX..	4	39	0,008	37	0,006	2	0,002	0,60
LA RAILLÈRE..	15	35,5	0,014	33,5	0,0132	2	0,0008	0,24
LE PRÉ.....	4	40,5	0,0114	38,5	0,010	2	0,0014	0,42

(1) *Ouv. cité*, p. 233.

On voit que l'eau de ces cinq sources a perdu fort peu de ses éléments sulfurés dans l'espace d'une heure, et que celle de la *Raillère* est la moins altérable, ce qu'explique l'état de conservation dans lequel elle se trouve lorsqu'elle arrive aux robinets des baignoires.

Les recherches de MM. Filhol et Lefort sur les eaux de Caunterets conservées dans des bouteilles bouchées prouvent aussi la stabilité de leur principe sulfureux. Je les indiquerai quand il sera question des eaux transportées.

Les eaux sulfureuses peuvent être altérées à leur griffon, et, dans ces cas, il est probable qu'elles ont traversé des couches de terrain superficielles avant d'arriver à leur point d'émergence; ou seulement sur les lieux d'emploi, et alors la dégénérescence tient aux installations hydro-balnéaires. Ces deux espèces d'eaux sulfureuses dégénérées se trouvent dans notre station thermale. Ainsi, le *Rocher*, le *Petit-Saint-Sauveur*, *Rieumiset*, le *Pré* et le *Bois* sont altérés au griffon, tandis que *Pauze-Vieux*, *Bruzaud* (filet détourné des *Espagnols*), *César*, etc., ne le sont que sur les lieux d'emploi. Rieumiset est la seule source tout-à-fait décomposée; dans les autres, la dégénérescence est incomplète et plus ou moins profonde. Cette variété d'eaux sulfureuses dégénérées constitue une des principales ressources balnéaires de Caunterets.

TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE ORGANIQUE. — Un des caractères les plus saillants des eaux sulfureuses, c'est de déposer, quand elles ont été en contact avec l'air pendant un certain temps, des substances qui participent tout à la fois du règne végétal et du règne animal, et qui se forment dans les eaux en plus ou moins grande quantité, suivant certaines conditions physiques et chimiques.

La forme et la consistance de ces dépôts varient beaucoup selon que l'eau dans laquelle ils s'effectuent est plus ou moins agitée, ou qu'elle reste dans un repos habituel. Voici leurs principales variétés :

1° Filaments groupés en plus ou moins grand nombre et ressemblant, selon leur degré de développement, au duvet cotonneux, au velours, à la pluche, à des houppes à poudrer, des épis, des fleurs radiées, etc. (à la surface des eaux courantes);

2° Glaires plus ou moins abondantes, se laissant facilement entraîner par le courant des sources, à cause de leur légèreté spécifique, et que l'on a comparées à la substance mucoïde qui enveloppe le frai des grenouilles (dans les eaux courantes);

3° Substance floconneuse, non entraînée par le courant de l'eau,

offrant la consistance et même la couleur blanche de la pâte à papier (dans les eaux à courant moins rapide que précédemment) ;

4° Matière ayant l'aspect et la consistance de la gélatine (dans les eaux médiocrement agitées et dont la profondeur est assez peu considérable pour que la matière organique soit exposée à l'action directe de l'air) ;

5° Substance compacte, épaisse, résistante et formée de couches plus ou moins nombreuses (dans le fond des regards, des conduits et des réservoirs) ;

6° Pellicules ou membranes extrêmement minces habituellement repliées sur elles-mêmes ou contournées en divers sens (à la surface de l'eau des conduits et des réservoirs).

La couleur de ces substances est ordinairement blanche, et quand elles prennent d'autres teintes, elles les doivent à des causes fortuites dont il est facile d'apprécier l'intervention. Ainsi, le sulfure de fer hydraté leur donne une couleur noire ou grise, suivant la quantité qu'elles contiennent ; le sesquioxyde de fer les colore en rouge, et les terres ocracées en jaune. La couleur verte leur est communiquée par des productions organisées différentes dont je parlerai bientôt.

On trouve dans les dépôts, mais en proportion variable et suivant la nature des eaux où ils se sont formés, des sels solubles et des sels insolubles alcalins et terreux, des sulfures de fer et de manganèse, de la silice soit libre, soit à l'état de silicate de soude, du soufre, de l'iode, quelquefois de l'arsenic, etc. Ces principes sont interposés dans les mailles de la matière organique ou combinés avec elle.

En examinant au microscope les divers dépôts fournis par les eaux sulfureuses, on reconnaît que, parmi les substances azotées qui les composent, les unes sont organisées, tandis que les autres ne présentent aucune trace d'organisation. Les premières sont des conferves et des animalcules.

Il y a plusieurs variétés de conferves ; mais il en est une surtout qui doit fixer notre attention, parce qu'on ne la rencontre nulle part ailleurs que dans le sein des eaux sulfurées : je veux parler de la substance filamenteuse qui constitue la première variété des matières azotées que je viens de décrire, et à laquelle M. Fontan a donné le nom de *sulfuraire*. Les filaments qu'on voit à l'œil nu sont formés d'un nombre considérable de petits filets qui ont un ou plusieurs centimètres de longueur, et dont la grosseur varie entre  $1/400^e$  et  $1/1200^e$  de millimètre. Chacun de ces filets est un tube simple, transparent, légèrement conique à son extrémité terminale, sans cloisons, rempli de globules

arrondis, placés à la suite les uns des autres et qui se touchent par deux points de leur circonférence. Ces caractères suffisent pour distinguer la sulfuraire des autres substances microscopiques filamenteuses qui offrent avec elle une certaine analogie, telles que les *nostoches*, les *oscillaires* et les *anabaines*.

On remarque encore parfois, dans les eaux sulfureuses exposées à l'air et dans leurs dépôts organiques, des conferves à filaments verts, particulièrement des *zignema*, et une substance verte désignée sous le nom de *véridine*, qui est, d'après M. O. Henry fils, un amas souvent confus de *nostoches*, d'*anabaines*, d'*ulothrices* et de *naviculaires*.

Je dois mentionner aussi certaines *algues*, dont les unes, suivant M. L. Soubeiran, exigeraient, comme la sulfuraire, des eaux sulfurées pour condition essentielle de leur existence, telles que les *surirella pueli*, *oscillatoria elegans*, *fischeria thermalis*, etc.; et dont les autres peuvent vivre en dehors tout aussi bien que dans les eaux sulfureuses, par exemple les *closterium lunula*, *protococcus pluvialis*, etc.

Les animalcules microscopiques que les eaux sulfureuses et leurs dépôts renferment se rapportent aux familles suivantes: INFUSOIRES (genres *monas*, *englena* et *leucophra*); HELMINTHES (genres *anguilla*, *oncholaimus*, *phanoglène*); CRUSTACÉS (genre *cypriis*). Les infusoires du genre *euglena*, quand ils sont nombreux, colorent les dépôts en vert. Les *monas sulfuraria* leur donnent une couleur rouge.

Les matières non organisées ont été décrites précédemment sous les noms de *glaires*, *substance floconneuse*, *gélatineuse*, etc. Ce sont des substances amorphes, cahotiques, formées d'un nombre considérable de sporules ovoïdes, excessivement petites et disséminées dans le mucus de la gangue. Le microscope y révèle aussi la présence de nombreux débris d'organisation végétale et animale, comme des filaments de confève, des fragments d'infusoires décomposés et d'autres corps tels que des grains de sable, de fer, de soufre.

Plusieurs des substances azotées qui constituent les dépôts des eaux sulfureuses peuvent exister séparément dans l'eau d'une même source, ou bien être réunies de façon à former un agrégat où chaque variété apparaît avec les caractères qui la distinguent. C'est ainsi qu'il n'est pas rare de rencontrer la sulfuraire mêlée aux substances cahotiques.

Il résulte de ce qui précède, que les dépôts organiques des eaux sulfureuses présentent une composition très-complexe. On les désigne communément sous le nom collectif de *barégine*, mot qui consacre

une idée fausse, en laissant croire qu'ils se produisent plus particulièrement dans les eaux de Barèges.

Les matières azotées paraissent elles-mêmes formées, d'après MM. Filhol et O. Henry fils, de deux substances : l'une, *quaternaire*, qui, par sa composition, se rapproche des matières albuminoïdes ; l'autre, *ternaire*, qui rappelle la nature de la cellulose ou des composés analogues.

J'ai trouvé dans les dépôts formés par nos sources toutes les variétés de matières organiques dont j'ai parlé, excepté la sixième, que l'on rencontre seulement là où les eaux laissent sublimer du soufre. En effet, cette substance, à laquelle M. Cazin a donné le nom de *sulfo-diphérose*, est formée d'une matière azotée unie à du soufre cristallisé ou à l'état pulpeux. M. Bouis y a constaté aussi la présence de la silice gélatineuse.

« Les eaux de Canterets, disent MM. Filhol et Reveil, nous paraissent remarquables entre toutes celles des Pyrénées centrales, par l'abondance des dépôts de barégine qu'elles produisent au contact de l'air (1). » Cent parties de cette substance complexe, bien dépouillée de sable et séchée à 420 degrés, ont donné à l'analyse, d'après les mêmes chimistes :

Matière organique.....	73,14
Silice.....	15,38
Chaux.....	4,86
Soufre.....	5,34
Phosphates.....	} traces.
Fluorures.....	
Fer.....	1,28
	100,00

La matière organique contient 7,37 p. 0/0 d'azote.

Nous avons vu précédemment que M. Reveil avait trouvé de l'arsenic dans les dépôts formés par la source des *Œufs*.

Maintenant, je vais tâcher de démontrer, d'après mes observations sur les eaux de Canterets, que les substances organiques et organisées qui constituent les dépôts des eaux sulfureuses ont, pour la plupart, sinon toutes, la même origine.

J'ai déjà dit que les eaux sulfureuses renfermaient, à l'état de dissolution, une matière azotée dont il est impossible de déterminer les

(1) *Ouv. cité*, p. 29.

caractères physiques, mais qui se rattache par ses propriétés chimiques aux substances végéto-animales. M. le docteur Lambron a proposé de lui donner le nom de *sulfurose*, mot qui rappelle les liens de parenté qu'elle a avec l'*hydrose* ou matière organique des eaux ordinaires, et la spécialité qu'elle tient des eaux minérales particulières qu'elle habite. Sa provenance doit être la même que celle de l'*hydrose*, et il faut rapporter les modifications qu'elle présente au milieu dans lequel elle s'est formée (1).

Suivant moi, c'est de la sulfurose que viennent la plupart des substances azotées, organisées ou non, qui se déposent dans nos eaux quand elles ont subi le contact de l'air.

Déjà MM. Cazin et O. Henry fils ont attribué cette origine à la sulfuraire. Mais presque tous les auteurs admettent qu'elle provient, comme les algues, les champignons, etc., de sporules très-déliées, charriées par les eaux, qui les prendraient à des pieds de sulfuraire vivant en quelques points de leurs conduits. M. le docteur Lambron se range d'autant mieux à cette opinion, que les sporules lui ont paru résister à la décomposition et même à la putréfaction de la plante; ce qui expliquerait la facilité avec laquelle la sulfuraire prend naissance dans tous les points du parcours des eaux.

J'ai examiné avec attention, sur le porte-objet du microscope, des gouttes d'eau sulfureuses prises au point d'émergence de plusieurs sources non altérées, et j'ai toujours remarqué l'apparition, au bout d'un certain temps, de corpuscules arrondis, transparents, qui se multipliaient et grossissaient à mesure que l'eau s'évaporait. Ces corpuscules m'ont paru être des globules de sulfuraire, qui se sont formés et développés dans les gouttes d'eau minérale; car j'ai constaté que plusieurs d'entre eux ont donné naissance à cette conferve, en s'agglomérant et en se rompant par un point de leur circonférence.

D'un autre côté, les choses ne se passent pas de la même façon dans une eau dégénérée, comme celle du *Rocher* ou du *Petit-Saint-Sauveur*, et cependant, ces sources, déjà altérées par le contact de l'air, doivent renfermer plus de sporules que celles qui ne le sont pas.

Cette différence dans les résultats des observations microscopiques me paraît tenir à ce que la plus grande partie de la matière organique dissoute s'est transformée, par le fait de la dégénérescence, en sulfuraire, puis en substance glaireuse, floconneuse, etc.

Je crois donc que c'est aux dépens de la sulfurose, ou par une sorte

(1) *Ouv. cité*, p. 502.

de métamorphose de cette substance au contact de l'air, que se forment les sporules de la sulfuraire. Nous allons voir s'il en est de même pour les autres substances azotées.

Comme MM. Séguier fils, Alibert et Lambron, j'ai constaté par de nombreuses expériences que la sulfuraire, détachée des points où elle adhère et où elle paraissait avoir pris naissance, se transformait en matière mucoïde d'abord, puis floconneuse et gélatineuse, entièrement semblable à celle qu'on trouve dans les réservoirs et les conduits des eaux. Nul doute, par conséquent, que la sulfuraire ne produise la *sulfurine*, (M. le docteur Lambron désigne sous ce nom collectif les substances organiques amorphes qui se déposent dans les eaux sulfureuses.) Mais faut-il conclure, avec notre honorable confrère de Luchon, que tous les dépôts cahotiques, dont j'ai décrit les différentes variétés, proviennent de la sulfuraire décomposée? Je partage cette opinion; car je n'ai jamais remarqué, en laissant évaporer sur le porte-objet du microscope des gouttes d'eau sulfureuse non altérée, qu'il se déposât d'autre substance mucoïde que celle qui résultait de la décomposition des filaments de sulfuraire. De plus on ne trouve des dépôts de matières cahotiques que là où cette plante existe, et ils sont bien plus rares dans les eaux dont la température approche du degré auquel la sulfuraire ne peut prendre naissance (au-delà de 50° c.), que dans les eaux tièdes, qui sont très-favorables à sa végétation. Enfin, l'analyse chimique démontre qu'il existe la plus grande analogie entre la sulfuraire et les substances amorphes déposées par les eaux sulfureuses; ainsi :

« La sulfurine se dissout très-peu, de même que la sulfuraire, dans une solution bouillante de potasse caustique;

» L'acide nitrique développe, dans l'une et dans l'autre, des acides oxalique et xantho-protéique, preuve qu'elles renferment toutes deux une matière albuminoïde, plus de la cellulose, caractère propre aux substances végétales animales;

» Le nitrate d'argent donne à la sulfurine et à la sulfuraire la même couleur rougeâtre caractéristique;

» La dessiccation fait perdre à l'une et à l'autre des quantités à peu près égales d'eau (98 pour 100), et rendre les mêmes produits volatiles;

» La calcination les réduit en charbon sans les liquéfier, et ce charbon ne se boursoufle point;

» Par l'incinération, chacune donne une énorme quantité de cendres et dans des proportions presque égales : 0<sup>m</sup>109 pour la sulfuraire, et 0<sup>m</sup>127 pour la sulfurine. On comprend que la sulfurine formée de la sulfuraire décomposée, et qui a cédé à l'eau minérale une partie de ses

éléments solubles, doit, pour le même poids, renfermer une proportion plus forte de cendres;

» Dans les cendres de l'une et de l'autre, on trouve à peu près les mêmes sels solubles et insolubles, et des proportions analogues de silice,

» Enfin, toutes deux renferment du soufre et du fer, soit interposé, soit à l'état d'élément (1). »

En résumé :

La *sulfurose*, ou matière organique dissoute, donne naissance, lorsqu'elle est en contact avec l'air, à une plante confervoïde appelée *sulfuraire*.

Celle-ci se transforme à son tour en une substance glaireuse ou mucoïde, qui constitue, par ses divers états de concentration ou de dessiccation, les substances organiques et amorphes qui entrent dans la composition des dépôts formés par les eaux sulfureuses (substance floconneuse, gélatineuse, membraneuse.)

Les produits de la décomposition de la *sulfuraire* sont désignés sous le nom collectif de *sulfurine*.

Au fur et à mesure que les eaux s'altèrent par le contact de l'air, la *sulfurose* diminue, pendant que la *sulfuraire* et la *sulfurine* augmentent.

Dans les sources tout-à-fait dégénérées, on trouve encore quelquefois de la *sulfuraire*, bien que nos réactifs décèlent à peine quelques traces de principe sulfureux.

## CHAPITRE II.

### PROPRIÉTÉS ET EMPLOI DES SOURCES DU GROUPE DE L'EST.

Ce groupe est composé de plusieurs sources situées, à une assez grande élévation, sur le flanc de la montagne de Perrault ou Pic-des-Bains; ce sont: *César-Vieux*, *César-Nouveau*, les *Espagnols*, *Pauze-Vieux*, la *Sulfureuse-Nouvelle*, le *Rocher* et *Rieumiset*. Toutes ces sources jaillissent de terrains chisteux et calcaires, mélangés parfois à du schiste siliceux, et injectés de roches de transition métamorphique. Toutefois, d'après la composition et la situation des deux dernières, qui se trouvent en contre-bas des autres et qui ne sont probablement,

(1) Lambton, *Ouv. cité*, p. 506.

surtout celle du *Rocher*, que des filets de *César* ou des *Espagnols* perdus dans les terres subjacentes, j'ai cru devoir diviser le groupe de l'Est en deux groupes secondaires.

§ 1<sup>er</sup>. — Propriétés physiques et chimiques des sources du groupe de l'Est.

PREMIER GROUPE. — Il comprend *César-Vieux*, *César-Nouveau*, les *Espagnols*, *Pauze-Vieux* et la *Sulfureuse-Nouvelle*.

Deux étages de magnifiques galeries creusées dans le schiste siliceux primitif conduisent aux griffons de ces sources. L'étage supérieur renferme *César-Vieux* et *César-Nouveau*, l'étage inférieur les *Espagnols*, *Pauze-Vieux* et la *Sulfureuse-Nouvelle*.

Les propriétés physiques et organoleptiques de ces eaux ne sont pas différentes de celles que j'ai indiquées à la page 79. Voici leur composition chimique, d'après MM. Filhol et Reveil :

	<i>César (1).</i> Par litre d'eau.	<i>Espagnols.</i> Par litre d'eau.	<i>Pauze-Vieux.</i> Par litre d'eau.
Sulfure de sodium.....	0,0239	0,0231	0,0189
— de fer.....	0,0004	0,0005	0,0005
Chlorure de sodium.....	0,0718	0,0706	0,0779
— de potassium.....	traces.	traces.	traces.
Carbonate de soude.....	id.	id.	id.
Sulfate de soude.....	0,0080	0,0089	0,0098
Silicate de soude.....	0,0656	0,0648	0,0456
— de chaux.....	0,0451	0,0470	0,0305
— de magnésie.....	0,0007	0,0007	traces.
Borate de soude.....	traces.	traces.	traces.
Phosphate de chaux.....	id.	id.	id.
— de magnésie.....	id.	id.	id.
Iodure de sodium.....	id.	id.	id.
Fluorure de calcium.....	id.	id.	id.
Matière organique.....	0,0450	0,0482	0,0464
Total.....	0,2605	0,2638	0,2296
Température de l'eau.....	48°40 c.	48°20 c.	41° c.

La *Sulfureuse-Nouvelle*, appelée aussi *Source tempérée des Espagnols*, *Pauze tempérée*, n'a jamais été analysée.

(1) *César-Vieux* et *César-Nouveau* ne constituent, à proprement parler, qu'une seule et même source, désignée sous le nom de *César*; car, bien que leurs griffons soient distincts, leurs propriétés sont identiques, et leurs eaux sont réunies pour être utilisées aux lieux d'emploi.

*César-Nouveau* fournit les trois quarts de l'eau employée.

DEUXIÈME GROUPE.— Il est composé seulement de deux sources, le *Rocher* et *Rieumiset*. Ces deux sources jouissent de propriétés particulières qui augmentent les ressources thérapeutiques déjà si nombreuses de notre station thermale. La première a été découverte en 1857 et exploitée en 1860 pour la première fois, tandis qu'il y a plus de trente ans que la seconde est connue et utilisée.

La source du *Rocher* jaillit sur le flanc de la montagne du Pic-des-Bains, en contre-bas et non loin de *César*. On arrive à son griffon par une galerie souterraine transversale de 75 mètres de longueur. L'eau sort d'un terrain schisteux et calcaire mélangé de fer sulfuré pyriteux et de quelques cristaux de macle monochrome. Elle présente tous les caractères généraux des autres eaux sulfureuses de Caunterets; mais elle est la plus riche en sulfuraire et en sulfurine, ainsi qu'en principes ferrugineux. Son débit est évalué à 420,000 litres en vingt-quatre heures.

L'eau du *Rocher* contiendrait 0<sup>o</sup>024 de sulfure de sodium par litre, selon M. Latour (de Trie), et 0<sup>o</sup>049, d'après M. O. Henry. M. Broca et moi avons trouvé à l'extrémité de la galerie, par conséquent à 75 mètres du griffon :

Température de l'eau.....	38 <sup>o</sup> 7 c.
Sulfure de sodium.....	0 <sup>o</sup> 013
Hyposulfite de soude.....	0,0012

La présence de l'hyposulfite de soude, de la sulfuraire et de la sulfurine en assez grande quantité, prouve que cette source est altérée à son griffon, comme je l'ai dit à la page 95.

Située en contre-bas et à une assez grande distance de la précédente, la source de *Rieumiset* diffère essentiellement de toutes les autres eaux minérales de Caunterets par sa température et sa composition chimique. En effet, elle est froide et on y découvre à peine des traces de soufre. Orfila la considérait avec raison comme une eau sulfureuse dégénérée. Elle est limpide, sans odeur, d'une saveur douceâtre et d'une onctuosité remarquable, due probablement à une matière verdâtre, gélatineuse qu'elle contient. On y a trouvé principalement du sulfate de soude comme élément minéralisateur. Ses qualités douces et émoullientes la rendent précieuse dans bien des cas.

## § 2. — Emploi des sources du groupe de l'Est.

Ces sources alimentent quatre établissements et deux buvettes.

THERMES OU ÉTABLISSEMENT DE CÉSAR ET DES ESPAGNOLS. — La source de *César* et celle des *Espagnols* ont été descendues, au moyen

de conduits parfaitement disposés, dans un vaste établissement situé sur une des places de la ville et dont l'aspect est monumental.

Malgré le trajet assez long que ces sources ont parcouru pour arriver à l'établissement (*César* 210 mètres, les *Espagnols* 170 mètres), elles présentent à la buvette à peu près la même sulfuration qu'aux griffons, ce qui prouve qu'avec les précautions nécessaires, il est possible de conduire certaines eaux sulfureuses loin de leur source sans les altérer sensiblement.

La nef qui forme l'intérieur de l'établissement est divisée en deux parties égales : à droite sont les bains des *Espagnols*, à gauche ceux de *César*. Au centre se trouve une magnifique buvette en marbre du pays et un double escalier qui conduit aux salles d'inhalation.

*Buvette.* — Il existe pour chaque source un robinet en cuivre de 4 centimètre de diamètre : celui de droite verse l'eau des *Espagnols*, celui de gauche l'eau de *César*. La première a une température de 43° c. et une sulfuration de 0,0224 par litre; la température de la seconde est de 45,5 c., et sa sulfuration de 0,0225. Ces eaux n'ont donc pas perdu plus de 4 milligramme par litre de leur principe sulfureux dans le trajet qu'elles ont parcouru pour arriver des griffons à la buvette de l'établissement.

De chaque côté de la buvette est une petite coquille de marbre surmontée d'un robinet qui verse sans cesse de l'eau froide. Ces coquilles servent aux personnes qui se gargarisent.

**BAINS DES ESPAGNOLS.** — Ils se composent de bains ordinaires, de douches et de bains de jambe.

*Bains.* Dix cabinets voûtés mesurant 2 mètres 47 centimètres de longueur sur 2 mètres 40 centimètres de largeur et 3 mètres de hauteur sont destinés aux bains. Les cinq cabinets de droite ont des fenêtres, tandis que ceux de gauche ne reçoivent la lumière que par la porte. Tous sont sans vestiaires.

Chaque cabinet renferme une baignoire de marbre encaissée dans le sol et munie de deux robinets à clé disposés de manière que l'eau arrive par le fond. Les baignoires ont 1 mètre 53 centimètres de longueur, 60 centimètres de largeur et 56 centimètres de profondeur.

La température de l'eau chaude prise aux robinets des baignoires est de 42° c., et celle de l'eau froide de 17° c.

Un bain préparé avec l'eau chaude marque 41° c.

*Douches.* — Peu d'établissements thermaux possèdent un système de douches aussi complètes et aussi puissantes que les *Thermes* de Caunterets.

Il y a des grandes et des petites douches.

Les premières s'administrent dans deux cabinets spéciaux, précédés de vestiaires. Avec leur appareil on peut avoir des douches en jet et en arrosoir, chaudes, tempérées, froides et écossaises.

L'eau chaude a une température de 43° 5 c. et l'eau froide de 13° c.

L'extrémité du tuyau de la douche présente 9 millimètres de diamètre, et l'eau tombe presque perpendiculairement d'un réservoir placé dans les combles, à une hauteur de plus de 6 mètres.

Le douché se tient dans une piscine de marbre, carrée, ayant 4 mètre 80 centimètres de côté et 30 centimètres de profondeur.

Les salles de douche ont aussi chacune une baignoire en marbre.

Cinq cabinets de bains contiennent une petite douche placée au-dessus de la baignoire et d'un diamètre égal à celui des précédentes, mais d'une pression moins considérable, ce qui tient à ce que l'eau ne tombe pas directement du réservoir.

La température de l'eau chaude de ces douches est de 42° 5 c., et celle de l'eau froide de 14° c.

Elles se donnent en jet ou en arrosoir, à volonté.

*Bains de jambe à eau courante.* — Au fond de la galerie occupée par les Bains des *Espagnols*, il y a une salle divisée en quatre compartiments, qui renferment chacun un bain de jambe.

Ce bain consiste en un vase cylindrique de terre cuite ayant 34 centimètres de hauteur sur 36 centimètres de diamètre, et dans lequel l'eau minérale arrive par le bas. Sur le pourtour du vase sont placées deux ouvertures, l'une à 20 centimètres, et l'autre à 26 centimètres du fond, de manière à avoir une colonne d'eau dont la hauteur puisse varier et qui se renouvelle sans cesse.

La température de l'eau qui sert à cette espèce de bains est de 43° 5 c.

**BAINS DE CÉSAR.** — Les appareils balnéaires qui occupent l'aile droite des *Thermes*, et que nous venons de décrire, se répètent dans l'aile gauche, alimentée par l'eau de *César*. La disposition des bains, des douches et des bains de jambe est identique des deux côtés; mais la température de l'eau aux lieux d'emploi présente quelque différence.

Température de l'eau.

Bains. ....	{	Eau chaude. ....	42° 5 c.
		Eau froide. ....	16°.
Grandes douches. ...	{	Eau chaude. ....	44° 5 c.
		Eau froide. ....	13°.
Petites douches. ....	{	Eau chaude. ....	44°.
		Eau froide. ....	14°.
Bains de jambe. ....	{	Au nombre de six.	
		44° c.	

*Salles de respiration.* — Une première salle, servant de vestiaire, précède la salle de pulvérisation et celle d'inhalation.

La première contient les appareils de M. Sales-Girons pour la respiration de l'eau minérale pulvérisée, et ceux de M. J. François pour les douches pharyngiennes. Cette salle, peu confortable et tout-à-fait insuffisante, n'est que provisoire, et sera remplacée prochainement par un pavillon analogue à celui de Marliotz, en Savoie, qui peut être signalé comme le modèle des établissements de ce genre. Une semblable amélioration dans notre station thermale est d'autant plus désirable, que, d'après les expériences de chimistes distingués, la sulfuration de l'eau des Espagnols n'est point diminuée par la pulvérisation, tandis que les eaux de Luchon, de Bonnes, de Marliotz, etc., perdent la plus grande partie de leur principe sulfureux.

MM. Filhol et Reveil ont trouvé une diminution sensible dans la richesse en oxygène de l'air que contient la salle de pulvérisation. Suivant ces chimistes, le volume de l'oxygène descend quelquefois à 48,5 pour cent.

La salle d'inhalation est beaucoup plus vaste et plus confortable que la précédente. Au centre de la pièce, un appareil diviseur à chutes successives fournit des vapeurs, des gouttelettes d'eau minérale infiniment divisées et du gaz sulfhydrique. Ce dernier n'existe dans l'air de la salle qu'en très-faible quantité, un demi-milligramme de gaz sur cent litres d'air, d'après les essais de MM. Filhol et Reveil. Les mêmes chimistes ont encore trouvé que la richesse de l'air en oxygène était amoindrie, et ils l'ont vue tomber à dix-neuf centièmes en volume. C'est une condition très-favorable dans plusieurs affections chroniques de la poitrine et de la gorge.

*Réservoirs.* — Les deux conduits qui servent à la descente des eaux, et qui partent l'un de l'étage supérieur des galeries, où se trouvent les griffons de *César*, et l'autre de l'étage inférieur, où est la source des *Espagnols*, débouchent dans deux petits bassins distincts mesurant 50 centimètres de côté. Ces bassins portent chacun à leur partie supérieure une échancrure par laquelle l'eau se déverse dans deux réservoirs latéraux d'une capacité de 7 mètres cubes environ, qui servent aux grandes et aux petites douches. Le trop-plein de ces réservoirs alimente deux autres bassins inférieurs placés sous les salles d'inhalation et destinés aux baignoires. Leur capacité est à peu près de 20 mètres cubes.

Il y a aussi dans les combles de l'établissement un réservoir d'eau froide ordinaire pour les douches. Ce réservoir communique avec deux bassins inférieurs situés en dehors de l'établissement, et qui fournissent l'eau froide aux baignoires.

Les conduits de la buvette, partant des petits bassins supérieurs, descendent verticalement dans une caisse en bois remplie de charbon pilé jusqu'aux bassins inférieurs, qu'ils traversent pour arriver à la buvette.

ÉTABLISSEMENT BRUZAUD. — Ce petit établissement, situé à côté des *Thermes*, était alimenté, il y a plusieurs années, par une source spéciale, riche en glairine, la plus alcaline des eaux de Caunterets, et que l'on considérait à juste raison comme une sulfureuse dégénérée. Aujourd'hui cette source a complètement disparu, de sorte que *Bruzaud* ne reçoit plus qu'un filet détourné des *Espagnols*.

L'établissement *Bruzaud* déshonore notre station thermale par son état de vétusté, son organisation défectueuse et l'insuffisance des moyens hydro-balnéaires. Aussi faisons-nous des vœux pour que le projet conçu depuis longtemps par l'administration, de faire reconstruire cet établissement, se réalise bientôt.

On y trouve des bains et des douches.

*Bains*.— Les cabinets, au nombre de dix, dont deux possèdent deux baignoires, sont étroits, mal éclairés, d'un aspect triste et misérable. Il y a trois robinets à chaque baignoire, un pour l'eau froide, un autre pour l'eau chaude, et le troisième pour l'eau tempérée, qui provient, comme l'eau chaude, de la source des *Espagnols*.

Les baignoires sont petites et peu commodes.

Le thermomètre marque aux robinets: eau chaude, 44° c.; eau tempérée, 39°5 c.; eau froide, 17°5 c.

Température d'un bain préparé avec l'eau chaude pure: 40°

*Douches*.—Au centre de l'établissement, il y a un cabinet spécial pour la douche descendante. La pression de cette douche est très-faible, et son diamètre ne dépasse pas quelques millimètres. On peut la recevoir en jet ou en arrosoir. L'appareil est d'une simplicité primitive.— Température: eau chaude 44°5 c.; eau froide 17° c.

Il existe aussi un cabinet pour les douches vaginales, et un autre pour les douches rectales.

ÉTABLISSEMENT DU ROCHER ET DE RIEUMISET. — La source du *Rocher* et celle de *Rieumiset* ont été utilisées, jusqu'en 1864, dans un petit établissement assez mal installé; mais aujourd'hui elles alimentent un établissement beaucoup plus vaste et remarquable par ses belles proportions, son élégance, ainsi que par ses installations hydro-balnéaires. Il eût été difficile de mieux allier le confortable au bon goût.

Une large terrasse, qui doit être convertie en jardin anglais, précède

l'établissement, dont la façade, d'apparence assez modeste, ne répond pas à l'intérieur. Elle a 46 mètres. Dans une magnifique galerie parfaitement éclairée, de 5 mètres de hauteur sur 4 mètres de largeur, et que terminent deux ailes latérales, se trouvent une buvette, deux gargarisoirs, vingt-trois cabinets de bains, deux cabinets de douches, deux cabinets pour bains de siège à eau courante et un cabinet pour douches ascendantes rectales. A chaque extrémité de la galerie principale, il y a un salon où les baigneurs peuvent se reposer et attendre l'heure du bain. Les chauffoirs, situés dans les ailes latérales, ont été disposés de manière à ce que le service se fasse facilement et promptement.

*Buvette.*— Elle est placée au milieu de la galerie principale, en face de la porte de l'établissement et au fond d'une niche de marbre blanc qui monte jusqu'au plafond. Une vasque, également en marbre blanc, reçoit l'eau de la source du *Rocher*, que verse un robinet de cuivre de 4 centimètre de diamètre.

La température de l'eau au robinet de la buvette est de 37° c., et sa sulfuration de 0<sup>o</sup>065 par litre, savoir: 0<sup>o</sup>0055 de sulfure de sodium et 0<sup>o</sup>001 d'hyposulfite de soude.

*Gargarisoirs.*— Chaque gargarisoir, constitué par des cloisons vitrées munies de stores, représente la moitié d'un hexagone qui fait saillie sur la terrasse et qui communique avec la galerie principale au moyen d'une large porte. Deux robinets versent constamment de l'eau de *Rieumiset* froide dans des rigoles de pierre destinées aux gargariseurs.

*Bains.*— Les cabinets, au nombre de vingt-trois et à une seule baignoire, sont parfaitement éclairés et suffisamment élevés. Ils ne présentent qu'un défaut, c'est de n'avoir pas de vestiaire. Il y en a douze à gauche de la buvette, en entrant, et onze à droite. Ceux de gauche sont alimentés par l'eau du *Rocher* chaude et tempérée, et ceux de droite par l'eau de *Rieumiset* froide et chauffée, ainsi que par l'eau du *Rocher* chaude. C'est pourquoi les premiers n'ont que deux robinets, tandis que les autres en ont trois. Chaque baignoire, encaissée dans le sol, reçoit l'eau par une ouverture ménagée dans le fond.

Le thermomètre marque aux robinets des baignoires: eau du *Rocher* chaude, 36° c.; eau tempérée (provenant du trop-plein du bassin principal), de 30 à 33° c.; eau de *Rieumiset* chauffée et froide, variable. La température d'un bain préparé avec l'eau du *Rocher* pure est de 35<sup>o</sup>5 c.

*Douches.*— Il y a des douches descendantes et des douches ascendantes.

Les premières sont administrées dans deux cabinets précédés chacun d'un vestiaire et situés à chaque aile de l'établissement. Ce sont des douches tempérées et à faible pression, car elles n'ont que 2 mètres

de chute, et leurs appareils reçoivent seulement l'eau du *Rocher* chaude et l'eau de *Rieumiset* froide.

Les douches ascendantes vaginales s'administrent, au moyen d'appareils appropriés, dans les cabinets destinés aux bains de siège à eau courante, et les douches rectales dans un cabinet spécial placé à l'extrémité de l'aile droite de l'établissement.

*Bains de siège à eau courante.* — Au nombre de deux : l'un dans l'aile gauche, alimenté par l'eau du *Rocher*, chaude et tempérée, et l'autre dans l'aile droite, alimenté par l'eau chauffée et froide de *Rieumiset*, ainsi que par l'eau chaude du *Rocher*.

*Réservoirs.* — Le principal réservoir, celui qui sert aux bains, se trouve au centre de l'établissement, et est alimenté lui-même, ainsi que la buvette, par un petit bassin de réception placé au-dessus de lui. Le trop-plein du grand réservoir se déverse dans un bassin latéral, et constitue l'eau tempérée.

Il y a un réservoir pour l'eau de *Rieumiset* froide, et un autre à côté de la chaudière pour l'eau de *Rieumiset* chauffée.

Enfin, les douches ont aussi un réservoir spécial, qui est alimenté par le bassin de réception.

ÉTABLISSEMENT DE PAUZE-VIEUX (altitude, 1,048 mètres). — C'est le premier que l'on rencontre sur le plateau du *Pic-des-Bains*, où l'on arrive par une large et belle route dont les pentes ont été affaiblies autant que possible.

De tous les établissements de Caunterets, celui de *Pauze-Vieux* est jusqu'à présent le mieux construit et le plus confortablement installé. Il a la forme d'un carré long, et il se compose : 1° d'une galerie parfaitement éclairée, ayant 16 mètres 60 centimètres de longueur, 4 mètres 40 centimètres de largeur et 5 mètres 32 centimètres de hauteur; 2° d'une buvette et d'une série de cabinets de bains et de douches, situés sous la galerie précédente; 3° d'une autre galerie, ou galerie de distribution, présentant 4 mètres de largeur sur 2 mètres 50 centimètres de hauteur, et qui renferme les conduits des baignoires et des douches.

L'établissement est alimenté par la source *Pauze-Vieux* et la *Sulfureuse nouvelle* ou *tempérée des Espagnols*. L'eau froide provient de la montagne.

*Buvette.* — Elle se trouve en face de la porte principale de l'établissement, entre les cabinets N° 6 et N° 7. Un robinet de cuivre, de 1 centimètre de diamètre, verse constamment dans une vasque de marbre blanc l'eau de la source *Pauze-Vieux*, qui vient directement du grifon, au moyen d'un conduit spécial. La température de cette eau est,

au robinet de la buvette, de 40° c., et sa sulfuration de 0.012 par litre.

*Bains.* — Il y a dix cabinets, dont deux, le N° 4 et le N° 2, à deux baignoires, et un autre, le N° 7, à trois baignoires. Ces cabinets, quoique n'ayant pas de vestiaires, sont très-confortables. Ils ont 2 mètres 90 centimètres de largeur, 3 mètres de hauteur, 4 mètre 75 centimètres de longueur, et leurs parois intérieures sont recouvertes de marbre à une hauteur de 75 centimètres. La lumière y pénètre suffisamment. Les baignoires, en marbre de Bigorre, forment une saillie de 38 centimètres au-dessus de l'aire des cabinets. Elles mesurent 4 mètre 40 centimètres de longueur, 57 centimètres de profondeur et 53 centimètres de largeur. Chaque baignoire reçoit l'eau par une ouverture ménagée dans le fond, et possède trois robinets à clef, un pour l'eau chaude (source *Pauze-Vieux*), un autre pour l'eau tempérée (*Sulfureuse nouvelle*), et le troisième pour l'eau froide.

Voici la température de l'eau à chacun de ces robinets : source *Pauze-Vieux* ou eau chaude, 40° c.; source *Sulfureuse nouvelle* ou eau tempérée, 33° c.; eau froide, 12° 5 c.

Un bain préparé avec l'eau chaude pure marque 39° c.

*Douches.* — On trouve à *Pauze-Vieux* un système de douches descendantes et ascendantes parfaitement organisé. Toutefois, les douches descendantes ont une faible pression.

Les cabinets N° 2 et N° 44, précédés chacun d'un vestiaire, sont exclusivement destinés aux douches. L'appareil est combiné de manière à avoir des douches en jet, en pluie, écossaises, chaudes, froides, tempérées et d'une pression de 3 mètres 50 centimètres. Le tuyau de la douche mesure 28 millimètres de diamètre, et le plus grand arrosoir 30 centimètres. Le douché se tient dans une petite piscine de marbre ayant 4 mètre 70 centimètres de côté sur 30 centimètres de profondeur. Le cabinet N° 2 est mieux éclairé que le N° 44.

Deux cabinets de bains, le N° 3 et le N° 10, ont chacun dans leur baignoire une douche parabolique de 2 centimètres de diamètre et de 3 mètres 50 centimètres de chute. Cette douche peut être en jet ou en arrosoir, chaude, tempérée ou froide.

Enfin, on peut donner des douches ordinaires, en jet, en arrosoir, froides, chaudes, tempérées, dans les baignoires de tous les cabinets de bains, en adaptant un tuyau en caoutchouc au fond de la baignoire.

Le diamètre de ces douches est de 2 centimètres, et leur pression de 3 mètres 60 centimètres.

Dans les cabinets spéciaux et les cabinets de bains, l'eau des douches a une température de 40° c.; mais ce degré peut être abaissé à

volonté en faisant arriver dans le tuyau des douches de l'eau froide, dont la température est de 13° c.

Les douches ascendantes rectales et vaginales s'administrent au moyen d'un petit appareil portatif qu'on place dans les baignoires, et d'un tuyau en caoutchouc que l'on adapte au fond. La personne qui doit recevoir la douche s'assied sur une planche percée au centre et appuyée sur les bords de la baignoire.

*Réservoirs.* — Ils sont placés derrière l'établissement, au-dessus de la galerie de distribution. Il y a deux bassins principaux pour la source chaude, un pour la source tempérée, et un autre pour l'eau froide. Le réservoir de la source tempérée reçoit aussi le trop-plein des réservoirs chauds.

Les douches chaudes ont deux bassins spéciaux, mais l'eau des douches froides arrive directement du bassin destiné aux bains.

Le tuyau qui conduit l'eau de la source *Pause* du griffon à la buvette traverse le réservoir d'eau chaude.

BUVETTE DU PAVILLON. — Au-dessus de l'établissement de *Pause-Vieux*, entre les réservoirs et l'entrée de la galerie inférieure, s'élève un pavillon carré, éclairé par une cloison vitrée, et auquel on monte par des marches de pierre. Sous ce pavillon est une buvette qui consiste en une cuvette de marbre non poli, de 1 mètre 40 centimètres de longueur sur 45 centimètres de largeur et 25 centimètres de profondeur, placée au-dessous de quatre tuyaux que devraient alimenter quatre sources différentes, s'il fallait s'en rapporter aux inscriptions qui les surmontent, savoir : les *Espagnols*, *César*, *Pause-Vieux* et la *Sulfureuse nouvelle*. Mais ces tuyaux ne reçoivent en réalité que l'eau de deux sources, *César* (46°3 c.), et *Pause-Vieux* (42°6 c.).

ÉTABLISSEMENT DE PAUZE-NOUVEAU (altitude, 1,053 mètres). — Cet établissement est très-important, à cause de sa proximité des griffons de *César*, qui l'alimentent; mais il laisse beaucoup à désirer sous le rapport de l'installation thermale.

Il se compose d'une buvette, de bains et de douches.

*Buvette.* — Située au centre d'une galerie rectangulaire qui mesure 34 mètres de longueur, 4 mètres de profondeur et 3 mètres de hauteur, elle est constituée par un tuyau de cuivre à robinet de 4 centimètre de diamètre, et par une cuvette demi-circulaire de 25 centimètres de profondeur. Le tuyau communique directement avec la source de *César*.

La température de l'eau prise au robinet de la buvette marque 45°3 c., et sa sulfuration est de 0°022 par litre.

*Bains.* — Les cabinets, au nombre de dix, sont placés à droite et à gauche de la buvette. Deux ont deux baignoires. Ces cabinets, de 2 mètres 50 centimètres de longueur sur 2 mètres de largeur et 3 mètres de hauteur à leur clef de voûte, ne sont éclairés que par la porte : un seul, le N° 1, possède une fenêtre. Les baignoires, en marbre du pays, forment une saillie de 30 centimètres environ au-dessus de l'aire dallée des cabinets. Ceux-ci n'ont pas de vestiaires.

La température de l'eau minérale aux robinets des baignoires est de 43° c., et celle de l'eau froide de 14° c.

Un bain préparé avec l'eau minérale pure marque 44° c.

*Douches.* — Il n'y a qu'un seul cabinet, situé à côté de la buvette et précédé de deux vestiaires, l'un à droite et l'autre à gauche. Ce cabinet a 2 mètres 30 centimètres de côté et 3 mètres de hauteur. Son prétoire est de 25 centimètres en contre-bas du sol ; le douché peut s'y tenir assis ou debout.

Le cabinet des douches et les vestiaires ne sont pas mieux éclairés que les cabinets de bains.

Le système de douches, qui a besoin d'être complètement modifié quant aux appareils, comprend : 1° une douche chaude, marquant 45° c., de 23 millimètres de diamètre et de 3 mètres de chute, en jet et en arrosoir ; 2° une autre douche chaude de 2 mètres de pression, également en jet et en arrosoir ; 3° une douche tempérée, d'une pression de 2 mètres, et dont la température peut varier depuis 20° c. jusqu'à 45° c. (cette douche s'obtient en faisant arriver de l'eau froide, dont la température est de 14° c., dans le conduit d'eau chaude) ; 4° une douche écossaise à pression variable, depuis 2 mètres jusqu'à 3 mètres, en jet et en pluie. Enfin, au moyen d'un tuyau en caoutchouc partant du cabinet des douches, on peut donner des douches à différentes pressions, jusqu'au maximum de 3 mètres, dans les cabinets N° 7 et N° 4.

*Réservoirs.* — Nous avons dit précédemment que l'eau de la buvette venait directement du griffon de *César* ; celle qui sert aux bains et aux douches arrive de deux réservoirs distincts, situés derrière l'établissement. Il y a aussi deux bassins d'eau froide séparés, pour les bains et les douches. Celle-ci est de l'eau ordinaire, provenant de la montagne.

Les réservoirs des bains sont disposés de façon que le trop-plein de celui qui contient l'eau minérale se déverse dans celui où est l'eau froide. Cette disposition qui, d'ailleurs, n'existe pas pour les bassins des douches, offre des inconvénients auxquels il est nécessaire de remédier. En effet, l'eau froide s'échauffe (nous l'avons trouvée une fois à 30° c.), et l'on sait que la quantité de principe sulfureux contenu dans un bain préparé avec de l'eau minérale et de l'eau froide

ordinaire, est d'autant plus considérable que la température de cette dernière est plus basse. Ainsi, tandis qu'un bain à 36° c., préparé avec l'eau minérale et de l'eau ordinaire à 44° c., présentait une sulfuration de 0<sup>es</sup>009 par litre, nous n'avons trouvé que 0<sup>es</sup>006 dans un bain à la même température, préparé avec l'eau minérale et de l'eau à 30° c., qui provenait du bassin froid de l'établissement, et qui nous avait donné une sulfuration de 0<sup>es</sup>002 par litre.

BUVETTE DE CÉSAR OU DE LA GALERIE. — Nous désignons ainsi la buvette la plus rapprochée de l'étage supérieur des galeries, et, par conséquent, des griffons de *César*. Elle se trouve dans une espèce de hangar que le fermier des sources utilise pour l'embouteillage de l'eau.

Cette buvette sert principalement à l'exportation. Néanmoins, malgré sa distance et son élévation au-dessus de Cauterets, beaucoup de personnes la fréquentent, persuadées que l'eau de *César* prise en cet endroit jouit de propriétés bien plus énergiques qu'à la *Buvette des Thermes*. Mais la composition chimique de l'eau des deux buvettes ne présente pas une différence aussi considérable qu'on serait tenté de le croire de prime abord. Ainsi, la sulfuration est de 0<sup>es</sup>023 par litre à la *Buvette de la Galerie*, et de 0<sup>es</sup>022 à celle des *Thermes*.

### CHAPITRE III.

#### PROPRIÉTÉS ET EMPLOI DES SOURCES DU GROUPE DE L'OUEST OU DU CENTRE.

##### § 1<sup>er</sup>. — Propriétés physiques et chimiques des sources du groupe de l'Ouest.

Le groupe du Centre, qui est distant de Cauterets d'un kilomètre en ligne droite et de 4,800 mètres par la route, comprend les sources les plus justement célèbres de notre station, celles de la *Raillère*.

Ces sources, au nombre de trois (la source chaude, la source tempérée du sud et la source tempérée du nord), jaillissent à la base de la montagne de *Péquère*, constituée par une roche granitique dans laquelle le feldspath de soude paraît dominer. La première fournit 74,000 litres d'eau en vingt-quatre heures, la seconde 20,000 et la troisième 17,000; en tout, 111,000 litres.

Les eaux de la *Raillère* présentent les caractères généraux que nous avons assignés aux sources des autres groupes; seulement leur saveur est plus agréable.

La source chaude, qui est la principale, correspond au milieu de l'établissement; elle marque 38°7 c. au griffon, et la tempérée du sud 37°5 c. Il n'est pas possible d'arriver au griffon de la source du nord.

L'analyse a fourni les résultats suivants à MM. Filhol et Reveil :

	<i>Source chaude.</i> (Eau 1,000 grammes.)	<i>Source tempérée du Sud.</i> (Eau 1,000 grammes.)
Sulfure de sodium.....	0 <sup>g</sup> 0177	0 <sup>g</sup> 0177
— de fer.....	traces.	traces.
Chlorure de sodium.....	0,0598	0,0565
— de potassium.....	traces.	traces.
Carbonate de soude.....	id.	id.
Sulfate de soude.....	0,0467	0,0596
Silicate de soude.....	0,0081	0,0086
— de chaux.....	0,0324	0,0296
— de magnésie.....	traces.	traces.
Borate de soude.....	id.	id.
Iodure de sodium.....	id.	id.
Fluorure de calcium.....	id.	id.
Silice.....	0,0195	0,0316
Matière organique.....	0,0350	0,0350
Phosphate de chaux.....	traces.	traces.
— de magnésie.....	id.	id.
Total.....	0,2192	0,2386

## § 2. — Emploi des sources du groupe de l'Ouest.

L'établissement qui sert à l'exploitation des sources de la *Raillère* repose sur une vaste plate-forme à 1,049 mètres d'altitude. Sa façade est décorée d'un portique en marbre et d'arcades vitrées éclairant une galerie qui mesure 87 mètres de longueur, 4 mètres 20 centimètres de largeur et 3 mètres 50 centimètres de hauteur. Au centre de cette galerie se trouve la buvette; à droite et à gauche sont les cabinets de bains, et aux extrémités les chauffoirs avec une chambre de secours. Enfin, vis-à-vis de l'établissement, un pavillon éclairé par des cloisons vitrées est destiné aux malades qui font usage des eaux en gargarisme.

*Buvette.*— Au fond d'une niche en marbre montant jusqu'au plafond est fixé un tuyau bifide, de composition métallique, et muni de deux robinets qui versent l'eau de la source chaude dans une vasque de marbre blanc de 80 centimètres de profondeur sur 1 mètre de longueur et 90 centimètres de largeur. L'aire de cette buvette, qui a 6 mètres

50 centimètres de longueur et 3 mètres 90 centimètres de largeur, est asphaltée; on y monte par deux marches de pierre.

L'eau présente aux robinets une température de 38°5 c., et une sulfuration de 0<sup>m</sup>017 par litre.

*Bains.* — L'établissement contient vingt-neuf cabinets, dont un seul à deux baignoires; quatre possèdent des douches ascendantes vaginales. Ces cabinets, éclairés par une fenêtre trop petite, sont carrés et mesurent 3 mètres de côté et 3 mètres de hauteur. Ils n'ont pas de vestiaire. Les baignoires, en marbre du pays, sont placées en face des portes et encaissées dans l'aire dallée des cabinets, de manière à former une saillie de 30 centimètres seulement. Elles ont chacune deux robinets, un pour l'eau chaude et l'autre pour l'eau tempérée.

Voici la température de l'eau aux robinets des baignoires, dans les cabinets de bains :

(Les Nos 14 et 15 occupent le centre de l'établissement, 1 et 29 les extrémités.)

<i>Nos des bains.</i>	<i>Source chaude.</i>	<i>Source tempérée.</i>
29.....	35° c.....	28° c.
28.....	35,5 .....	33,5
27.....	35,5 .....	34
26.....	36 .....	35
25.....	36,4 .....	34
24.....	36,5 .....	34
23.....	36,8 .....	34
22.....	36,9 .....	34
21.....	37 .....	34
20.....	37,2 .....	34
19.....	37,5 .....	34,2
18.....	37,8 .....	34,2
17.....	37,8 .....	34,3
16.....	37,8 .....	34,4
15.....	38 .....	34,6
14.....	38 .....	34,6
13.....	38 .....	34,2
12.....	37,8 .....	34
11.....	37,7 .....	34,3
10.....	37,6 .....	33,9
9.....	37,2 .....	33,7
8.....	36,8 .....	33,7
7.....	36,5 .....	33,7
6.....	36,5 .....	33,7
5.....	36,4 .....	33,6
4.....	36,4 .....	33,6
3.....	36,5 .....	33,2
2.....	36,3 .....	32,5
1.....	35,5 .....	32,5

*Remarques sur les conditions de l'établissement.* — Je crois devoir rappeler ici ce que j'ai dit dans un autre travail, relativement à l'excellente appropriation des eaux de la *Raillère* (1).

« Peu d'établissements thermaux se trouvent dans d'aussi bonnes conditions que celui de la *Raillère*, au point de vue de la distribution de l'eau; aussi, ces conditions et la température des sources me paraissent-elles contribuer pour une large part aux résultats vraiment remarquables que l'on observe chez beaucoup de malades. En effet, l'établissement, qui représente un long parallélogramme, est situé au point même où les sources ont été captées, de telle sorte que la buvette se trouve à 5 mètres seulement du griffon, et que les premiers cabinets n'en sont distants que de 40 mètres. Il y a un bassin pour chacune des sources, et le conduit qui mène l'eau à la buvette arrive en ligne droite, en traversant le bassin de la source chaude. Cette disposition explique comment la température de l'eau ne présente que deux dixièmes de degré de différence au griffon et au robinet de la buvette.

» Les cabinets sont alimentés en partie directement par les bassins, en partie par des conduits en terre cuite, entourés de maçonnerie et de ciment, ayant la forme d'un carré long et mesurant à peu près 40 centimètres de base sur 42 de hauteur. Chaque baignoire reçoit l'eau de la source chaude et celle de la source tempérée au moyen de deux robinets. Ces conditions permettent à l'eau d'arriver dans les cabinets sans avoir subi d'altération appréciable; toutefois, sa température diminue aux robinets des baignoires au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre de l'établissement pour arriver aux extrémités, comme on l'a vu précédemment.

» En somme, dans l'établissement de la *Raillère*, l'eau présente à la buvette les mêmes propriétés physiques et chimiques qu'au griffon, et l'on peut administrer des bains à diverses températures, entre 28° et 38° c., sans qu'il y ait besoin d'avoir recours aux refroidisseurs ni au mélange de l'eau ordinaire froide, comme cela se pratique dans la plupart des établissements. Ce sont des avantages précieux, que j'ai cru devoir faire ressortir. »

(1) *Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'eau de la Raillère*, p. 14.

## CHAPITRE IV.

## PROPRIÉTÉS ET EMPLOI DES SOURCES DU GROUPE DU SUD.

§ 1<sup>er</sup>. — Propriétés physiques et chimiques des sources du groupe du Sud.

Après avoir traversé le pont de *Benquès*, et en longeant la rive droite du Gave, on rencontre plusieurs sources échelonnées sur les flancs d'une montagne appelée le *Tuc* ou *Hourniga*; ce sont: le *Petit-Saint-Sauveur*, le *Pré*, *Mauhourat*, les *Yeux*, les *Œufs* et le *Bois*.

Les caractères généraux de ces sources ne diffèrent pas de ceux des groupes que nous avons étudiés; mais il y a une distinction à établir concernant les terrains d'où elles jaillissent. En effet, tandis que les sources du groupe de l'Est sortent de terrains schisteux et calcaires, celles du groupe du Centre et du groupe du Sud jaillissent de terrains granitiques (1). Cette différence dans l'origine des eaux n'est peut-être pas étrangère à la différence qu'on observe dans leurs effets.

PETIT-SAINT-SAUVEUR, — LE PRÉ. — L'analyse du *Petit-Saint-Sauveur* et du *Pré* n'a jamais été complètement faite. J'ai trouvé, avec M. Broca, aux griffons de ces sources: pour la première, température 34° c.; sulfuration 0<sup>m</sup>014 par litre; — pour la seconde, température 48° c.; sulfuration 0<sup>m</sup>017.

Le *Petit-Saint-Sauveur* débite 24,690 litres en vingt-quatre heures, et le *Pré* 31,248 litres. Cette dernière source est formée de plusieurs griffons réunis.

(1) Le *Tuc* présente à peu près la même constitution géologique que le *Péguère*.

MAHOURAT.— MM. Filhol et Reveil établissent ainsi la composition chimique de la source de *Mauhourat* :

Température 50° c.	
(Eau 1,000 grammes.)	
Sulfure de sodium.....	0 <sup>o</sup> 0135
— de fer.....	0,0004
Chlorure de sodium.....	0,0800
— de potassium.....	traces.
Carbonate de soude.....	id.
Sulfate de soude.....	0,0075
Silicate de soude.....	0,0625
— de chaux.....	0,0450
— de magnésie.....	0,0007
Borate de soude.....	traces.
Iodure de sodium.....	id.
Fluorure de calcium.....	id.
Phosphate de chaux.....	id.
— de magnésie.....	id.
Matière organique.....	0,0460
Total.....	0,2556

Nos recherches sulfurométriques nous ont donné des résultats qui diffèrent un peu des précédents ; ainsi, l'eau de *Mauhourat* nous a toujours présenté à la buvette de la grotte une sulfuration de 0<sup>o</sup>046 par litre (1).

LES YEUX. — La source des *Yeux*, ainsi nommée parce que les paysans des environs lui prêtent une grande vertu dans les ophtalmies chroniques, coule à ciel ouvert près de la grotte de *Mauhourat*.

Sa température est de 31° c., et son débit de 2,880 litres. M. Gintrac a trouvé 0<sup>o</sup>0479 de sulfure de sodium dans 1,000 grammes de cette eau. Elle n'est pas exploitée.

LES ŒUFS. — Six sources réunies en un seul griffon, à l'extrémité d'une longue galerie dont on voit l'entrée sur la route du Pont-d'Espagne, au-dessus de la grotte du *Mauhourat*, constituent le groupe des *Œufs*. Ces sources ont été analysées sur place par MM. Filhol et Reveil. Les résultats sont indiqués dans le tableau de la page 426.

(1) En 1851, l'analyse de 1,000 grammes d'eau de *Mauhourat* avait donné à M. Filhol :

Sulfure de sodium.....	0 <sup>o</sup> 0154
Carbonates et silicates alcalins.....	0,0256

Mais ce qu'il importe surtout de connaître, c'est la composition chimique du mélange qui résulte de la réunion des divers griffons, ainsi que la perte subie par la température et la sulfuration de l'eau dans le trajet qu'elle parcourt pour arriver au pont de la *Raillère*, où elle a été conduite. Or, nous avons trouvé avec MM. Broca, Dimbarre et Bonnet-Malherbe :

	Température.	Sulfuration par litre.
Au griffon.....	53° c.	0,018.
Au pont de Benquès.....	50,5.	0,016.
Au pont de la Raillère.....	47,5.	0,013.

Le groupe des *Œufs*, qui n'a pas été exploité jusqu'à présent, débite près de 600,000 litres d'eau en vingt-quatre heures, plus que toutes les sources sulfureuses de Luchon réunies. Il doit alimenter un établissement thermal considérable, que la compagnie fermière va faire construire incessamment.

LE BOIS. — Au-dessus de *Mauhourat* et des *Œufs*, à 100 mètres à peine en ligne droite et à 300 mètres par la route, qui est escarpée et difficile, se trouvent les sources du *Bois*. Elles sont au nombre de trois, et on les désigne sous les noms de source chaude du Sud, source chaude du Nord, source tempérée. L'analyse de ces sources a donné à MM. Filhol et Reveil :

	Source chaude. Température 43°3 c. (Eau 1,000 grammes.)	Source tempérée. Température 33°7 c. (Eau 1,000 grammes.)
Sulfure de sodium.....	0,0107	0,0055
— de fer.....	traces.	traces.
Hyposulfite de soude.....	0,0062	0,0075
Chlorure de sodium.....	0,0746	0,0528
— de potassium.....	traces.	traces.
Iodure de sodium.....	id.	id.
Carbonate de soude.....	id.	id.
Silicate de soude.....	0,0102	0,0047
— de chaux.....	0,0353	0,0607
— de magnésie.....	traces.	traces.
Silice.....	0,0283	0,0058
Sulfate de soude.....	0,0368	0,0498
Borate de soude.....	traces.	traces.
Fluorure de calcium.....	id.	id.
Phosphate de chaux.....	id.	id.
— de magnésie.....	id.	id.
Matière organique.....	0,0360	0,0340
Total.....	0,2381	0,2208

On voit que la sulfuration des sources chaudes (sulfure et hyposulfite réunis) est de 0°016 pour 1,000 grammes d'eau, et celle de la source tempérée de 0°013.

Le débit des sources du *Bois* est évalué à 30,240 litres, savoir : 21,600 litres pour les sources chaudes, et 8,640 litres pour la source tempérée.

## § 2. — Emploi des sources du groupe du Sud.

Ces sources sont utilisées jusqu'à présent dans trois établissements et deux buvettes.

**BUVETTE DU PONT DE BENQUÈS.** — En quittant la *Raillère*, et en suivant la route du *Marcadaou*, on arrive bientôt au pont de *Benquès*, à l'extrémité duquel l'administration a fait élever provisoirement, jusqu'à ce que le nouvel établissement du *Bois* soit construit, une baraque en planches qui renferme une buvette alimentée par la source de *Mauhourat* et celle des *Œufs*.

L'eau de *Mauhourat* a une température de 46°7 c. et une sulfuration de 0°014 pour 1,000 grammes d'eau. Nous avons vu précédemment qu'en cet endroit l'eau des *Œufs* marquait au thermomètre 50°5 c., et que sa sulfuration était de 0°016.

**ÉTABLISSEMENT DU PETIT-SAINT-SAUVEUR** (altitude 1,065 mètres). — D'une apparence très-moeste, mais propre et bien tenu, cet établissement est formé de deux ailes et se compose de dix cabinets de bains, dont quatre ont chacun deux baignoires. Ces cabinets, éclairés par une petite fenêtre, mesurent seulement 2<sup>m</sup> 50<sup>c</sup> de hauteur, 4<sup>m</sup> 20<sup>c</sup> de longueur et 4<sup>m</sup> 20<sup>c</sup> de largeur. Leurs baignoires sont en bois marbré à l'extérieur et doublées de zinc.

Deux cabinets contiennent chacun une douche vaginale.

L'eau du *Petit-Saint-Sauveur* n'ayant pas une température assez élevée pour être administrée en bains, on est obligé de la chauffer. Aux robinets des baignoires, l'eau naturelle, qui vient d'un réservoir spécial, a de 30° à 32° c., et celle que fournit la chaudière, de 39° à 40° c. La première est moins sulfureuse que la seconde, c'est-à-dire que l'eau chauffée présente un degré sulfurométrique plus élevé qu'auparavant. M. Filhol attribue ce phénomène à la concentration de l'eau, qui est assez fortement alcaline (1).

(1) *Eaux minérales des Pyrénées*, p. 338.

Les vertus spéciales de la source du *Petit-Saint-Sauveur* font désirer que l'établissement qu'elle alimente soit plus confortable et présente des moyens balnéothérapeutiques plus complets.

**ÉTABLISSEMENT DU PRÉ** (altitude 1,075 mètres). — Cet établissement est bâti sur les bords du Gave, à une petite distance du précédent. Il se compose d'une galerie principale qui a 16 mètres de longueur, 4 mètres de largeur, autant de hauteur, et que bordent de chaque côté une rangée de cabinets de bains. Au fond se trouvent une buvette et une salle de douches. A droite, en entrant, un petit couloir conduit à une seconde galerie beaucoup moins grande que la première et qui renferme aussi des cabinets de bains.

L'établissement du *Pré* rend des services incontestables par les qualités de la source qui y est exploitée; mais il serait bien plus fréquenté si son organisation était meilleure.

*Buvette.* — Un robinet de cuivre de 4 centimètre de diamètre, fixé au fond de la galerie principale de l'établissement, à 4<sup>m</sup> 70<sup>c</sup> de hauteur, laisse couler à volonté l'eau minérale, qui arrive directement de la source. Cette eau a une température de 46°5 c. et une sulfuration de 0°016 par litre.

*Bains.* — Il y a seize cabinets, qui ont 4<sup>m</sup> 50<sup>c</sup> de longueur, 4<sup>m</sup> 30<sup>c</sup> de largeur et 3<sup>m</sup> 20<sup>c</sup> de hauteur. Une fenêtre étroite les éclaire. Deux ont deux baignoires. Celles-ci, en marbre du pays, à l'exception de quatre, sont plus grandes dans les cabinets du côté gauche que dans ceux du côté droit.

La température de l'eau minérale aux robinets des baignoires varie selon qu'on s'éloigne ou qu'on se rapproche du réservoir; ainsi, au cabinet N° 3, qui se trouve le plus près, elle est de 43°5 c., tandis qu'au N° 4, le plus éloigné du réservoir, le thermomètre marque 41°5 c. L'eau froide provient du Gave et a, par conséquent, une température variable. Plusieurs fois nous l'avons trouvée à 17° c.

*Douches.* — Deux cabinets, précédés chacun d'un petit vestiaire, sont destinés aux douches; mais on n'utilise que le N° 3 *bis*, parce que dans l'autre l'eau n'a pas une température assez élevée.

La pression des douches est beaucoup trop faible, et le cabinet dans lequel on les administre mesure seulement 2 mètres carrés sur 2<sup>m</sup> 10<sup>c</sup> de hauteur. Il n'a pas de fenêtre.

L'eau qui sert aux douches marque 45° c.

*Réservoirs.* — Deux réservoirs, l'un pour l'eau minérale et l'autre pour l'eau froide, desservent l'établissement. Le second reçoit le trop-

plein du premier. J'ai déjà fait ressortir les inconvénients de cette disposition (page 48).

Il n'y a pas de bassin spécial pour les douches.

L'installation défectueuse des moyens balnéothérapeutiques dans l'établissement du *Pré* est d'autant plus regrettable que la proximité du griffon de la source rend l'appropriation très-facile et peu dispendieuse.

GROTTE DE MAUHOURET (altitude 4,402 mètres). — La source de *Mauhourat* coule à 60 mètres plus loin que l'établissement du *Pré*, au fond d'une grotte faite de morceaux de granit superposés sans art, et à laquelle on descend par des marches de pierre. Cette grotte, dallée avec des carreaux de marbre non poli et éclairée par sa porte d'entrée seulement, a 4 mètres de longueur, 3 mètres de largeur et 4 mètres de hauteur.

La température de l'eau est de 50° c., et sa sulfuration de 0<sup>e</sup>046 par litre.

Beaucoup de malades fréquentent la buvette du *Mauhourat*, qui jouit depuis longtemps à Caunterets d'une réputation bien méritée.

ÉTABLISSEMENT DU BOIS (altitude 4,447 mètres). — C'est l'établissement le plus éloigné de Caunterets et le plus élevé. Bien qu'il doive être reconstruit très-prochainement sur de nouvelles bases, entre *Mauhourat* et le pont de *Benquès*, nous allons en faire la description.

Une terrasse, à laquelle on arrive par une rampe extrêmement roide, précède l'établissement. Celui-ci se compose : 1° d'une galerie éclairée par cinq larges ouvertures cintrées et qui a 48 mètres de longueur, 4 mètres de largeur et 4 mètres de hauteur; 2° de deux ailes parallèles à la galerie, séparées par un petit vestibule où se trouve un escalier qui mène à un premier étage. Chaque aile contient une piscine et deux cabinets de bains. On y trouve aussi des douches.

Il faut monter trois marches pour arriver aux piscines et aux cabinets de bains.

*Piscines.* — Les deux salles qui les contiennent (N° 3 et N° 4) s'ouvrent sur la galerie de l'établissement et sur le vestibule qui sépare les deux ailes. Elles n'ont pas de vestiaire et mesurent 3<sup>m</sup> 50<sup>c</sup> carrés sur 3 mètres de hauteur.

La piscine du sud (N° 4), en marbre du pays, a 2 mètres de côté et 4 mètre de profondeur; deux marches y conduisent.

La piscine du nord (N° 3) présente les mêmes dispositions, mais elle est un peu plus grande.

Il y a aussi deux douches dans chaque salle: l'une supérieure en jet, et de 7 à 8 millimètres de diamètre; l'autre, inférieure en jet ou en arrosoir, et de 9 millimètres de diamètre. La pression de ces douches est très-peu considérable.

Les piscines sont alimentées par les sources chaudes; seulement on a établi, au fond des salles, un réservoir dans lequel l'eau se refroidit plus ou moins pendant la nuit.

La température de l'eau non refroidie est de 41° c.

*Bains.*— Au nombre de quatre, deux dans chaque aile de l'établissement: les cabinets ont 2 mètres 20 centimètres carrés et 3 mètres de hauteur. Ils sont voûtés et éclairés par la partie supérieure.

Les baignoires, en marbre du pays et non encaissées, ont deux robinets de cuivre; elles sont alimentées par les sources chaudes et la source tempérée.

Voici la température de l'eau aux robinets des baignoires: dans l'aile du sud, eau chaude 41° c.; eau tempérée 34° c.; dans l'aile du nord, eau chaude 40°6 c.; eau tempérée 30°5 c.

*Douches.*— Outre les douches des piscines, dont nous avons parlé précédemment, il y a encore une douche en jet dans trois cabinets de bains. Ces douches sont très-mal installées et n'ont pas assez de pression.

*Réservoirs.*— Une partie de la source chaude du sud se rend dans un bassin spécial qui fournit aux appareils balnéaires de l'aile correspondante de l'établissement. L'aile du nord est desservie par un autre réservoir qu'alimentent les deux sources chaudes. Enfin, un troisième bassin, placé derrière celui du sud, reçoit l'eau de la source tempérée.

Les douches n'ont pas de réservoirs spéciaux.

## CHAPITRE V.

### COMPARAISON DES DIVERSES SOURCES DE CAUTERETS ENTRE ELLES,

#### SOUS LE RAPPORT DE LA COMPOSITION CHIMIQUE.

Si l'action curative des eaux sulfureuses devait être rapportée uniquement à celui de leurs éléments minéralisateurs que l'on a considéré jusqu'à présent comme essentiel, le *sulfure*, il faut convenir qu'il

existerait bien peu de différence entre les diverses sources de Cauterets, et même entre les principales eaux des Pyrénées. Mais il n'en est point ainsi.

Et d'abord, remarquons que, contrairement à ce qui semble indiqué par la classification chimique, le *sulfure* n'est pas toujours le principe dominant dans les eaux auxquelles il a donné son nom. Par exemple, presque toutes les sources de Luchon contiennent plus de chlorure que de sulfure de sodium ; la silice, le sulfate de soude, le sulfate de chaux et le chlorure de sodium l'emportent de beaucoup sur l'élément sulfureux de la source *Vieille* de Bonnes ; celui-ci présente également dans toutes les sources de Cauterets des proportions inférieures à celles des silicates et des chlorures, etc., etc.

Ensuite, les eaux minérales en général, et surtout les eaux sulfureuses, agissent plutôt par l'ensemble de leurs principes constitutifs que par tel ou tel élément minéralisateur exclusivement. Aussi M. le docteur Lambron a-t-il dit avec raison : « Voir dans une eau minérale l'association d'un nombre plus ou moins considérable de produits chimiques, distincts, bien définis, est une grande erreur. Une preuve irrécusable qu'on en peut donner, c'est que la chimie, en mélangeant dans son laboratoire, avec la grande expérience qu'elle possède, tous les éléments minéraux qu'elle a trouvés dans une eau, ne peut pas plus la recomposer qu'il lui est possible de refaire du vin, un fruit, un morceau de bois, une pierre. Il faut donc considérer tous les éléments qu'on trouve dans une eau minérale comme combinés, non deux à deux, trois à trois, etc., mais tous ensemble, de manière à former de cette eau une individualité parfaitement distincte, tout aussi distincte et spéciale que les autres produits de la nature : un fruit, une pierre, du vin, etc., auxquels il serait impossible d'enlever une parcelle des éléments qui les composent sans détruire l'harmonie de leur combinaison, et par conséquent de leur existence. Moins d'un millième, dit Guyton de Morveaux, de substance ajoutée ou soustraite dans une composition, y produit des changements de propriétés notables. On pourrait encore, si l'on préfère, considérer une eau minérale comme un amalgame liquide, composé, à la manière des amalgames solides, d'éléments chimiques distincts, mais qui perdent, par le fait même de leur entrée dans cette combinaison réciproque, leurs propriétés particulières, pour ne plus offrir que celles spéciales au corps nouveau, produit de l'amalgame (1). »

(1) *Ouv. cité*, p. 513.

Or, lorsque, dans des combinaisons de cette nature, les éléments ne sont pas tous les mêmes, ou se trouvent associés en proportions différentes, il est évident que les composés qui en résultent ne peuvent pas présenter des propriétés identiques. C'est ainsi qu'une eau minérale dans laquelle les silicates et le sulfure de sodium dominant, doit différer de celle où les sulfates, les chlorures et le sulfure l'emportent sur les autres principes minéralisateurs.

On sait encore que certaines substances dont la composition est identique n'ont pas les mêmes propriétés, par exemple la cellulose et la matière amylacée, et qu'il y a des corps doués de polymorphisme, comme le soufre, le phosphore, etc., c'est-à-dire dont les propriétés physiques varient sans que leur composition chimique soit modifiée.

Enfin, la physique et la chimie nous apprennent que, sous l'influence du *calorique*, de la *pression* et de l'*électricité*, les corps acquièrent des propriétés nouvelles par suite de conditions spéciales dans leur état moléculaire, tout en conservant la même composition. Le pyrophosphate de fer préparé au-dessous de 45° est gélatineux et se dissout très-facilement dans une solution de phosphate de soude, tandis qu'obtenu au-dessus de 45°, et à plus forte raison en pleine ébullition, il ne faut pas moins de son quart de phosphate de soude pour le dissoudre. (ROBIQUET.)

Est-il donc possible, je le demande, d'admettre que les eaux sulfurées sodiques ne diffèrent entre elles que par d'insignifiantes proportions de principe sulfureux, quand les analyses elles-mêmes nous démontrent que la quantité des autres éléments minéralisateurs associés à ce principe n'est pas la même dans toutes les sources, et quand les notions qui nous sont fournies par la physique et la chimie, si imparfaites qu'elles soient, suffisent pour nous donner une idée des modifications imprimées aux corps simples et à leurs combinaisons par les forces incommensurables dont la nature dispose dans ses mystérieux laboratoires, comme le *calorique*, la *pression* et l'*électricité*?

Parmi toutes les sources de Caunterets, *César* et les *Espagnols* sont les plus sulfureuses. Elles sont aussi les plus riches en sels alcalins avec *Mauhourat* et les sources du groupe des *Œufs*. Cette analogie, sous le rapport de l'alcalinité, entre des sources de deux groupes si différents par leur situation topographique et la nature des terrains où ils se trouvent, mérite une attention sérieuse de la part des praticiens. J'y reviendrai en traitant des effets physiologiques des eaux et de leurs applications thérapeutiques.

Tableau indiquant les proportions des principes contenus dans les sources de Cantierais.

NOMS DES SOURCES.		SULFURE DE SODIUM.	HYPOSULFITE DE SOUDE.	SULFURE DE FER.	CHLORURE DE SODIUM.	CHLORURE DE POTASSIUM.	CARBONATE DE SOUDE.	SULFATE DE SOUDE.	SILICATE DE SOUDE.	SILICATE DE CHAUX.	SILICATE DE MAGNÉSIE.	PHOSPHATE DE CHAUX.	PHOSPHATE DE MAGNÉSIE.	BORATE DE SOUDE.	IODURE DE POTASSIUM.	FLUOR.	SILICE.	MATIÈRES ORGANIQUES.	GAZ AZOTE.	
César.....		0,0289	>	0,0004	0,0718	trac.	0,0080	0,0056	0,0461	0,0007	trac.	trac.	trac.	trac.	trac.			0,0450	52 <sup>g</sup> , 33	
Espagnols.....		0,0531	>	0,0005	0,0706	id.	0,0089	0,0048	0,0470	0,0007	id.	id.	id.	id.	id.			0,0482	22, 30	
Paule-Vieux.....		0,0189	>	0,0005	0,0119	id.	0,0098	0,0456	0,0305	traces.	traces.	id.	id.	id.	id.			0,0464	21, 65	
Rocher.....		0,0130	0,0012	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>			>	>	
Roumier.....		>	0,0004	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>			>	>	
Railleur.....	{Source chaude.	0,0177	>	traces.	0,0568	trac.	0,0467	0,0031	0,0384	traces.	trac.	trac.	trac.	trac.	trac.			0,0135	0,0350	22, 50
	{Source tempérée du Sud.	0,0177	>	id.	0,0565	id.	0,0596	0,0086	0,0596	id.	id.	id.	id.	id.	id.			0,0816	0,0350	23, 10
Le Pré.....		0,0170	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>			>	>	
Perrin-Saint-Sauveur.....		0,0135	0,0010	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>			>	>	
Maubourat.....		0,0165	>	0,0004	0,0890	trac.	0,0075	0,0035	0,0450	0,0007	trac.	trac.	trac.	trac.	trac.			0,0420	23, 90	
Les Yeux.....		0,0179	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>			>	>	
	{Source A ou se Maubourat en bas.	0,0114	>	0,0004	0,0874	trac.	0,0109	0,0485	0,0452	0,0006	trac.	trac.	trac.	trac.	trac.			0,0535	27, 15	
	{B ou de la Galerie.	0,0111	>	0,0004	0,0942	id.	0,0109	0,0716	0,0385	0,0003	id.	id.	id.	id.	id.			0,0432	22, 9	
	{C ou de la Cascade.	0,0117	>	0,0002	0,1036	id.	0,0100	0,0676	0,0383	0,0003	id.	id.	id.	id.	id.			0,0414	22 <sup>g</sup> , 3	
	{D ou Supérieure.	0,0182	>	0,0005	0,1112	id.	0,0138	0,0461	0,0327	0,0003	id.	id.	id.	id.	id.			0,0610	29, 2	
	{E ou du Rocher.	0,0109	>	0,0002	0,0865	id.	0,0105	0,0886	0,0358	0,0002	id.	id.	id.	id.	id.			0,0410	22, 8	
	{F ou du Gaye.	0,0134	>	0,0002	0,0914	id.	0,0091	0,1213	0,0222	0,0003	id.	id.	id.	id.	id.			0,0405	22, 5	
	{Source Chaude.	0,0107	0,0002	traces.	0,0746	id.	0,0308	0,0102	0,0353	traces.	id.	id.	id.	id.	id.			0,0382	0,0360	24, 10
	{Source tempérée.	0,0055	0,0075	id.	0,0238	id.	0,0422	0,0047	0,0607	id.	id.	id.	id.	id.	id.			0,0058	0,0340	23, 8

Un second point de ressemblance entre les mêmes sources, c'est que la matière organique y existe en proportion un peu plus considérable que dans les autres, et surtout la *Raillère*. Cette condition ne paraît se rattacher ni à la prédominance de tel ou tel principe minéralisateur, ni à la température des eaux.

Mais à côté des analogies, il y a des différences relatives à la sulfuration et à la quantité de chlorure de sodium contenue dans les sources dont je viens de parler. C'est ainsi que *Mauhourat* et surtout les sources des *Œufs* sont beaucoup plus chlorurées que *César* et les *Espagnols*. Bien que cette différence ne soit pas suffisante pour annihiler, au point de vue pratique, les rapports que l'alcalinité établit entre ces sources, il était néanmoins essentiel de la signaler.

*César* et les *Espagnols* sont, de toutes les eaux de notre station, celles qui présentent la plus étroite analogie. Même les différences qui existent dans leur température et les proportions de leurs éléments constitutifs sont tellement minimes qu'on peut les considérer comme nulles.

*Pauze-Vieux* est moins sulfureux, beaucoup moins alcalin et un peu plus riche en chlorure de sodium. Mais c'est surtout sur les lieux d'emploi que cette eau présente des propriétés qui la séparent des eaux du même groupe. Elle est, en effet, partiellement dégénérée, et cette condition la rapproche des sources du second groupe de l'Est, le *Rocher* et *Rieumiset*. Cette dernière, qui est une sulfureuse complètement dégénérée, n'a pas d'analogue à Cauterets. Quant au *Rocher*, ses propriétés chimiques la placent à côté du *Petit-Saint-Sauveur*. Toutefois, il contient plus de fer et de matière azotée. C'est d'ailleurs la source de Cauterets la plus riche en principes ferrugineux, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer (page 403).

Les sources du groupe du Sud offrent, comme celles du groupe de l'Est, des analogies et des différences bien tranchées dans la composition chimique. Ainsi, *Mauhourat* et les *Œufs* se rapprochent beaucoup par la sulfuration et l'alcalinité; mais ils diffèrent un peu par les proportions de chlorure de sodium, qui sont plus fortes dans les sources des *Œufs*, surtout les griffons B, C, D, F, que dans celle de *Mauhourat*.

Le *Petit-Saint-Sauveur*, le *Pré* et le *Bois* constituent trois types distincts d'eaux sulfureuses partiellement dégénérées. Le *Pré* est moins altéré et jouit d'une température bien plus élevée que le *Petit-Saint-Sauveur*. La composition chimique du *Bois* présente des particularités qu'on rencontre dans une autre source de Cauterets seulement, la

*Raillère*. En effet, c'est, après cette source, la moins riche en sels alcalins et en matière organique. Dans l'une et dans l'autre, il y a de la silice libre, du sulfate de soude en proportion relativement assez forte, et le silicate de chaux l'emporte de beaucoup sur le silicate de soude.

Mais, en considérant que l'eau du *Bois* est partiellement dégénérée, et que celle de la *Raillère* n'a subi aucune altération, on reconnaît que cette dernière source est la seule de son espèce à Cauterets. Outre de la silice libre, elle renferme cinq à six fois plus de sulfate de soude que *César*, les *Espagnols*, *Mauhourat* et les *Œufs*, et deux ou trois fois moins de sels alcalins. Je ferai remarquer encore que l'eau de la *Raillère* est la moins riche en chlorure de sodium.

Il résulte de ce qui précède que, si la situation topographique de nos sources thermales justifie leur division en plusieurs groupes, les analyses démontrent que toutes celles d'un même groupe sont loin de se ressembler au point de vue de la composition chimique. Il est de la plus haute importance de tenir compte, dans la pratique, de ces différences, qui se trouvent d'ailleurs en rapport avec les effets physiologiques des eaux, comme nous le verrons plus loin.

## CHAPITRE VI.

### PROPRIÉTÉS DES EAUX SUR LES LIEUX D'EMPLOI.

Jusqu'à présent, nous n'avons examiné les eaux de Cauterets, sous le rapport de leurs propriétés physiques et chimiques, que telles qu'elles se présentent au sortir de la roche, c'est-à-dire à leur point d'émergence; mais il est plus important encore de bien connaître leur degré d'altération quand elles sont arrivées sur les lieux d'emploi. En effet, quoique ces eaux s'altèrent lentement par le contact de l'air, ainsi que je l'ai montré, il peut se faire que, dans le trajet qu'elles parcourent avant d'être utilisées, elles éprouvent des transformations plus ou moins profondes, par suite soit de la distance qui sépare les lieux d'emploi des griffons, soit d'installations défectueuses et incomplètes. Par exemple, l'analyse prouve que la source de *César* et celle des *Espagnols* arrivent à la buvette des Thermes dans un état presque parfait d'intégrité, tandis qu'aux robinets des baignoires elles

ont perdu plus de la moitié de leur principe sulfureux et 5 à 6 degrés de leur température. Ces modifications proviennent très-certainement de la disposition des bassins et surtout des conduits. Au reste, ce qui prouve qu'il en est réellement ainsi, c'est que l'eau fournie par les grandes douches, dont le bassin se trouve immédiatement au-dessus des cabinets, présente une sulfuration de 0<sup>m</sup>013 par litre, pendant que celle de l'eau des baignoires n'est que de 0<sup>m</sup>010 à 0<sup>m</sup>014.

Il y a encore d'autres circonstances qui influent sur les propriétés des eaux aux lieux d'emploi, quoique d'une façon accidentelle et momentanée, mais dont il faut tenir compte néanmoins, car elles expliquent les différences, quelquefois assez marquées, qu'on observe dans la température et la sulfuration, ainsi que dans les effets physiologiques et thérapeutiques : je veux parler des époques de la saison balnéaire et des moments de la journée auxquels les eaux sont administrées. En effet, elles sont d'autant plus chaudes et plus sulfureuses aux baignoires et aux douches, qu'elles ont séjourné moins longtemps dans les réservoirs, et, par conséquent, qu'il s'en consomme davantage.

Je n'insisterai pas plus longuement sur ces détails, qui, d'ailleurs, n'ont échappé à personne.

Nous avons vu, dans le paragraphe 4 du Chapitre I<sup>er</sup>, que les transformations éprouvées par nos eaux au contact de l'air, comme par toutes les autres eaux sulfurées sodiques, se rapportaient surtout au principe sulfureux et à la matière organique dissoute; de sorte qu'on peut juger du degré d'altération d'une source par celui de ces deux éléments à la fois ou de chacun d'eux séparément. On apprécie les altérations de la *sulfurose* par la quantité de *sulfurairé* et de *sulfurine* que les eaux déposent ou charrient avec elles, et l'altération du sulfure par l'analyse. Or, la méthode la plus simple, la plus expéditive, la plus à la portée de tout le monde, est certainement la *sulfurométrie iodique*, qui a été décrite dans tous les traités spéciaux, et dont je crois inutile, par conséquent, d'indiquer ici les détails. C'est au moyen de ce procédé que M. Broca et moi avons obtenu les résultats rapportés dans le tableau ci-contre.

En jetant un coup d'œil sur ce tableau et sur celui de la page 426, on voit que la *Raillère*, *César*, les *Espagnols* et le *Pré* ont une sulfuration presque identique aux buvettes et aux griffons. Même celle de la *Raillère* n'a pas varié. *Mauhourat* et les *Œufs* n'ont perdu que 2 milligrammes par litre de leur principe sulfureux à la buvette du pont de Benquès, tandis que *Pauze-Vieux* et le *Rocher* sont altérées, la première d'un tiers et la seconde de moitié.



Les différences augmentent aux robinets des baignoires, et j'ai trouvé avec M. Broca que les sources de Caunterets, arrivées à ce lieu d'emploi, ont perdu de leur principe sulfureux dans les proportions suivantes :

<i>César</i> .....		plus de moitié.
<i>Les Espagnols</i> .....		id.
<i>Pauze-Vieux</i> .....		id.
<i>Pauze-Nouveau</i> (filet détourné de <i>César</i> )....		un peu plus d'un tiers.
<i>Le Rocher</i> .....		près des deux tiers.
<i>La Raillère</i> .....	} source chaude..	un dix-septième seulem.
	du Sud.....	plus d'un tiers.
<i>Le Pré</i> .....		un tiers.
<i>Petit-Saint-Sauveur</i> (source tempérée).....		près des deux tiers.
<i>Le Bois</i> .....	} source chaude..	presque un tiers.
		un peu plus de moitié.

La *Raillère*, le *Bois*, le *Pré* et *Pauze-Nouveau* sont donc les sources les mieux conservées aux robinets des baignoires. Viennent ensuite les *Espagnols*, *César*, *Pauze-Vieux*, et en troisième lieu le *Rocher* et le *Petit-Saint-Sauveur*. Par conséquent, c'est dans cet ordre que les bains doivent être classés d'après leur richesse en principes sulfureux. Toutefois, il existe pour le *Petit-Saint-Sauveur* une particularité dont j'ai déjà parlé (page 120) : c'est que l'eau de la chaudière, c'est-à-dire l'eau minérale chauffée, est plus sulfureuse que l'eau tempérée, bien qu'elles proviennent toutes deux du même griffon. Ce phénomène, fort singulier au premier abord, a exercé la sagacité des chimistes. « Diverses interprétations ont été proposées pour l'expliquer, dit M. Reveil. M. Filhol l'attribue à la concentration de l'eau, qui, d'ailleurs, est assez fortement alcaline. Dans nos expériences, l'élévation de température de l'eau ne peut pas être invoquée, puisque nous avons eu le soin de la ramener à + 20 degrés. On peut donc admettre l'opinion émise par M. Filhol, que nous venons de mentionner ; il serait possible aussi que l'élévation de température eût transformé une portion des silicates insolubles, qui absorbent peu d'iode, en silicates solubles, qui en absorbent davantage. Dans tous les cas, ce fait démontre une fois de plus l'importance qu'il y a, dans les analyses sulfurométriques, à faire usage du chlorure de baryum dans le but d'éliminer les carbonates et les silicates alcalins qui absorbent l'iode, et peuvent devenir ainsi la cause d'erreurs très-grandes (1). »

(1) Analyse sulfurométrique des sources thermales de Caunterets, p. 38.

La différence que présente le degré sulfurométrique de l'eau chauffée s'explique tout naturellement. En effet, elle tient à ce que la chaudière, qui reçoit l'eau directement du griffon, est hermétiquement fermée, tandis que les conditions du bassin où se trouve l'eau minérale non chauffée permettent à l'air d'y pénétrer plus facilement. J'ajoute que le bassin est alimenté par le trop-plein de la chaudière et non pas directement par le griffon. Enfin, ses dimensions étant plus grandes, l'eau s'y altère d'autant mieux qu'elle y est moins souvent renouvelée.

La faible altération éprouvée par l'eau minérale dans la chaudière explique pourquoi le degré sulfurométrique des bains du *Petit-Saint-Sauveur* surpasse de beaucoup celui des bains de *Pauze-Vieux* et du *Rocher*, et même un peu celui des bains de *César*.

La quantité de sulfure de sodium contenue dans un bain de la *Raillère* est remarquable, eu égard à celle que renferment les bains préparés avec les autres sources de *Cauterets*. C'est, à peu de chose près, la proportion qu'on trouve dans un bain de la *Reine* de *Luchon* à la même température. Cependant la sulfuration de cette source à son griffon est presque trois fois aussi forte que celle de la *Raillère*. Mais il y a une grande différence entre la température de ces deux sources, et il faut ajouter une certaine quantité d'eau froide à la *Reine* pour la ramener à 35°5 c. Or, l'élément sulfureux est relativement plus considérable et beaucoup plus stable dans les bains préparés avec de l'eau ayant une température voisine de celle du corps humain, comme la *Raillère*, que dans ceux qui nécessitent un mélange d'eau froide pour être administrés. Ai-je besoin d'ajouter que, dans ce cas, la proportion et la rapidité de la désulfuration sont en raison inverse de la température de l'eau froide? Par exemple, j'ai constaté que la sulfuration d'un bain à 35° c., préparé avec l'eau de *Pauze-Nouveau* à 43° c. et de l'eau froide ordinaire à 14° c., l'emportait de plus de moitié sur celle d'un bain dans lequel l'eau froide ordinaire avait été remplacée par de l'eau à 30° c., provenant du trop-plein du bassin chaud, et qui contenait 0<sup>o</sup>0022 de principes sulfureux par litre. On conçoit qu'il ne pouvait en être autrement, puisqu'il faut beaucoup moins d'eau à 14° qu'à 30° pour ramener le bain à la température de 35°, et que le degré sulfurométrique de l'eau tempérée n'était pas suffisant pour compenser la différence. Voilà pourquoi il y a des inconvénients à faire déverser le trop-plein du bassin chaud dans les réservoirs d'eau froide. J'ai remarqué aussi que le premier mélange s'était désulfuré moins rapidement que le second au contact de l'air.

De même, un bain préparé avec la source chaude de *Pauze-Vieux* et

de l'eau ordinaire est plus sulfureux et s'altère moins vite que si l'on substitue la source tempérée à l'eau ordinaire, quoiqu'elle ait une sulfuration de 0<sup>e</sup>004 par litre. Il n'y a d'exception que pour les sources qui présentent une sulfuration moins faible et une température moyenne, comme la *Raillère* et le *Bois*.

Dans les divers établissements de Caunterets, l'eau qui sert aux douches est généralement mieux conservée que celle qui alimente les baignoires, ce qui tient à la disposition des réservoirs et des appareils. Toutefois, au *Pré* et à *Pauze-Vieux*, l'eau des baignoires et des douches a le même degré sulfurométrique.

Les qualités thermales de nos sources aux griffons et sur les lieux d'emploi méritent toute l'attention des praticiens, aussi bien que leur composition chimique. On sait, en effet, que les températures les plus propices aux installations hydrobalméaires et aux applications thérapeutiques sont comprises entre 30° et 45° c. Or, on trouve à Caunterets presque tous les degrés intermédiaires, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours aux mélanges d'eau minérale et d'eau froide ordinaire. Seulement, il ne faut pas oublier que, dans certains établissements, la température de l'eau minérale varie de plusieurs degrés sur les lieux d'emploi selon la situation des réservoirs. Ainsi, aux Thermes, elle est un peu plus élevée dans les cabinets du centre que dans les autres, parce que les premiers se trouvent plus rapprochés des bassins. Mais c'est principalement à l'établissement de la *Raillère* qu'il y a des différences importantes; je les ai signalées à la page 445.

# TROISIÈME PARTIE.

ACTION PHYSIOLOGIQUE ET PATHOGÉNÉTIQUE DES EAUX DANS LEURS DIFFÉRENTS MODES  
D'APPLICATION.

---

L'étude de l'action des eaux minérales sur l'homme plus ou moins sain, c'est tout simplement un secours de la physiologie à la médecine thermale.

(Piboux, *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII.)

## CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Il y a dans les êtres vivants des phénomènes vitaux et des phénomènes physiques.

Aux premiers se rattachent les grandes fonctions à l'aide desquelles l'organisme se développe et s'entretient dans l'état de santé : ce sont la *digestion*, la *circulation*, la *respiration*, l'*urination* et la *sudoration* ou *sudorification*.

La *digestion* élabore et fournit au sang les matériaux réparateurs.

La *circulation* porte les matériaux élaborés à tous les organes, à tous les tissus, à tous les éléments anatomiques. C'est au moyen de la circulation capillaire que s'accomplit l'acte chimique nutritif élémentaire de composition et de décomposition, ou, en d'autres termes, l'acte chimique de l'assimilation et de la désassimilation nutritive.

La *respiration* régénère le sang en lui donnant de l'oxygène, qui est indispensable à l'accomplissement de l'acte nutritif, et en même temps elle rejette l'eau et l'acide carbonique produits par cet acte. Lagrange, Hasenfratz, Spallanzani, Magnus, Edwards, ont établi que

les phénomènes de combustion s'opèrent non-seulement dans les poumons, comme l'avaient annoncé Lavoisier et Séguin, mais encore pendant le cours de la circulation, et principalement dans les capillaires.

Il y a une transpiration cutanée analogue à la respiration pulmonaire. Toutefois, la première diffère de la seconde en ce que la quantité d'acide carbonique exhalé par la peau et la quantité d'oxygène absorbé sont beaucoup plus petites que dans le poumon, tandis que la quantité de vapeur d'eau qui s'échappe par évaporation cutanée est deux fois plus considérable. On désigne cette évaporation invisible et continue sous le nom de *transpiration insensible*. Les phénomènes de la respiration cutanée ont leur siège dans le système capillaire du derme.

L'*urination* rejette hors de l'économie une certaine quantité des produits azotés et minéraux de la désassimilation. Elle concourt, avec l'exhalation pulmonaire et cutanée et l'excrétion des fèces, à entretenir l'équilibre organique. C'est la voie par laquelle sont principalement évacués les aliments albuminoïdes métamorphosés, tandis que les gaz et les vapeurs de l'exhalation pulmonaire et cutanée constituent le dernier terme des aliments thermogènes, tels que les aliments féculents, gras et sucrés (4).

La *sudoration* contribue avec l'*urination* à débarrasser le sang de l'eau et des sels qui sont devenus impropres à l'entretien de la vie. Les glandes sudoripares versent d'une manière continue à la surface de l'épiderme une petite quantité de sueur qui se vaporise au fur et à mesure qu'elle est sécrétée, ou bien, les glandes fonctionnant avec plus d'énergie, la sueur s'écoule à l'état liquide sur la peau.

Un homme perd en moyenne dans les vingt-quatre heures, par la transpiration insensible, une quantité de vapeur d'eau équivalant

(1) Voici les principales substances qui entrent dans la composition de l'urine humaine:

	Pour 1,000 grammes.
Eau.....	932,0
Urée.....	32,9
Acide urique.....	1,1
Créatine, créatinine, etc.....	1,5
Matières extractives.....	11,5
Mucus vésical.....	0,1
Sulfate de potasse, sulfate de soude.....	7,3
Phosphate de soude, phosphate acide d'ammoniaque..	4,0
Chlorure de sodium, chlorure d'ammonium.....	3,7
Phosphate de chaux, silice.....	1,1
Lactates.....	1,7

(LEHMANN).

à 4 kilogramme, c'est-à-dire 40 grammes à l'heure. Mais lorsque l'activité des glandes sudoripares est augmentée, comme par une température extérieure élevée ou un exercice fatigant, la perte peut s'élever à 300, 400, 500 et même 4,000 grammes en une heure. C'est ce qui arrive dans les étuves sèches chauffées à une haute température (1).

Ainsi, parmi les fonctions qui président au développement et à la conservation de notre être, les unes sont *assimilatrices* (la digestion, la circulation, la respiration), et les autres *désassimilatrices* (la respiration, l'urination et la sudoration). Leur ensemble constitue l'acte de la nutrition.

Toutes ces fonctions sont adjuvantes ou supplémentaires les unes des autres; et de la régularité avec laquelle elles s'exécutent, de leur harmonie, de leur influence réciproque, ou de leur perturbation, résulte la santé ou la maladie. Par exemple, l'impression du froid humide, en troublant la sudoration et en anémiant la peau, produit des effets rapides et énergiques sur les organes supplémentaires ou adjuvants: les poumons sont hyperémiés et les bronches irritées; les urines deviennent abondantes, sédimenteuses, uriques, très-minéralisées; d'autres fois, la muqueuse de l'estomac et de l'intestin s'irrite, s'enflamme, sécrète abondamment, de même que le foie et le pancréas, et il en résulte des vomissements, une diarrhée séreuse, bilieuse, colliquative, etc., etc.

N'est-ce pas dans la perturbation simultanée des principales fonctions de l'organisme qu'il faut chercher la cause première d'un grand nombre de maladies chroniques? Voici, par exemple, comment j'explique le développement du lymphatisme et des scrofules dans certains cas:

Le lymphatisme n'est pas toujours congénital, c'est-à-dire nécessairement lié à l'organisation de l'individu. Combien ne voit-on pas d'enfants nés robustes et fortement constitués de parents doués eux-

(1) M. Favre, auquel on doit le travail le plus complet sur la sueur, en a donné l'analyse suivante:

	Pour 1,000 grammes.
Eau.....	995,73
Sudorates alcalins.....	15,62
Chlorure de sodium.....	22,30
Lactates alcalins.....	3,17
Chlorure de potassium.....	2,44
Urée.....	0,43
Matières grasses.....	0,14
Autres sels divers (sulfates, phosphates alcalins et terreux.....	0,17

mêmes d'un sang pur et riche, présenter, dès les premières années de la vie, les stigmates du lymphatisme et même des scrofules. C'est à une hygiène mal entendue et surtout à un mauvais régime qu'est due cette triste métamorphose. Dès l'âge de deux ou trois mois, souvent même plus tôt, les nourrices s'empressent d'associer au régime du lait des aliments que l'estomac de l'enfant supporterait tout au plus après le sevrage : tels sont les rôties, les panades copieuses et les jus de viande, dont on ne craint pas de confier la digestion à des organes à peine ébauchés et pour lesquels la nature s'est montrée si prévoyante. Et cette violation des lois naturelles n'est-elle pas le privilège exclusif de la raison humaine, puisque nous voyons l'animal si bien comprendre qu'il ne doit nourrir ses petits que de son lait seul, jusqu'à ce que leurs organes soient assez développés pour manger comme lui ?

Que deviennent donc ces matériaux indigestes dans un organisme naissant et qui n'a point assez d'affinité vitale pour les assimiler ? La plus grande partie sert à une génération immonde qui se développe et vit dans les entrailles du petit être aux dépens des sucs nourriciers si péniblement élaborés par ses organes digestifs. Telle est, en effet, la principale cause des affections vermineuses, très-communes dans l'enfance. Puis le chyle étant arrivé dans les organes de la circulation, c'est en vain que la matière animale fixe et solide réagit contre l'impression d'un fluide trop nourrissant ou mal élaboré, les actes plastiques sont incomplets. Par cette réaction exagérée et qui s'opère à faux, si je puis m'exprimer ainsi, l'influx nerveux s'épuise, et avec lui l'impressionnabilité et la contractilité des vaisseaux capillaires. D'un autre côté, les liquides nutritifs déposés dans la trame cellulaire des organes sont repris par les vaisseaux lymphatiques, dont le volume et les fonctions s'accroissent peu à peu, pendant que l'inverse a lieu du côté des capillaires.

Ainsi commence et se développe le lymphatisme dans beaucoup de constitutions chez lesquelles la vie végétative eût été active et luxurriante, si une intervention inintelligente ne fût venue l'entraver et la pervertir.

Mais les modifications fonctionnelles qui se rattachent au développement et à l'existence du lymphatisme ne consistent pas seulement dans un défaut de sanguification, dans la prédominance des élaborations blanches sur les élaborations rouges : il y a d'autres altérations du sang qui sont le point de départ d'une série de manifestations morbides variées et complexes qui constituent les affections scrofuleuses.

En effet, les sécrétions qui s'accomplissent au moyen de la circulation

capillaire sont incomplètes, comme les fonctions assimilatrices, lorsque la contractilité propre des capillaires sanguins est un peu stimulée. Par conséquent, le sang ne peut se débarrasser complètement de certains principes que les organes excréteurs doivent éliminer. Parmi ces matériaux inutiles, les sels sont sans contredit les plus abondants. Or, les combinaisons salines ont pour voie ordinaire d'élimination les reins et la peau, comme nous l'avons vu précédemment. Il suit de là que le sang des individus lymphatiques et prédisposés à la scrofule doit contenir plus de substances salines que s'il était suffisamment épuré. Ce que prouve, d'ailleurs, l'examen des urines; car on trouve relativement peu de principes solides dans l'eau de ce liquide excrémentiel. On sait aussi que chez les personnes lymphatiques et scrofuleuses la peau est anémiée et fonctionne mal; dès lors la respiration cutanée est peu active.

La richesse du fluide nourricier de l'économie en substances salines est peut-être la raison de l'activité du mouvement nutritif dans le tissu osseux chez les individus menacés et atteints de scrofules. De même, les affections cutanées, si fréquentes chez ces individus, n'auraient-elles pas pour cause non-seulement la prédominance des élaborations blanches sur les élaborations rouges, mais encore la présence dans le sang et la lymphe de certains matériaux non éliminés par les organes excréteurs? Enfin les troubles de la nutrition et le défaut d'épuration du sang ne seraient-elles pas aussi le point de départ de la diathèse tuberculeuse, qui se lie souvent au lymphatisme et à la scrofule?.....

Ces considérations suffiront peut-être pour donner une idée du rôle important que les troubles des fonctions *assimilatrices* et *désassimilatrices* me semblent jouer dans la pathogénie des maladies chroniques.

J'ai dit que, indépendamment des phénomènes vitaux, les corps vivants présentaient aussi des phénomènes physiques. En effet, la chaleur et l'électricité se produisent dans le sein des corps vivants par le jeu des mêmes actions physico-chimiques que celles qui ont lieu dans les corps inorganiques. (MATEUCCI.)

La chaleur animale résulte de la nutrition; elle a sa source dans la matière organique même, par l'acte chimique du double mouvement de composition et de décomposition. Par conséquent, plus la nutrition est active, plus la température propre du corps s'élève.

Dans l'état physiologique, la température moyenne de l'homme est de 37° c. Mais les diverses parties du corps ne présentent pas toutes le même degré de chaleur: ainsi, tandis que la température de l'aisselle est de 36°5 c., celle de la bouche est de 37°2, celle du vagin, du rectum

et de la vessie de 38° à 38°5; enfin la température des pieds et des mains est généralement inférieure à celle des parties centrales, car elle s'élève rarement au-dessus de 32° c.

Les rapports qui existent entre la nutrition et la calorification animale indiquent l'importance que l'on doit attacher à l'étude de ce phénomène en pathologie et en thérapeutique. Il est vraiment surprenant que les médecins hydrologues l'aient autant négligée jusqu'à ce jour.

Pour apprécier aussi rigoureusement que nos moyens d'observation le permettent le degré et les variations de la chaleur animale, il est nécessaire de placer le thermomètre dans une cavité naturelle, comme la bouche, par exemple. Aussi, répéterai-je ici ce que j'ai déjà dit dans mon mémoire sur *les effets physiologiques de l'eau de la Raillère* : « Plusieurs expérimentateurs, qui se sont occupés de la température du corps humain à l'état physiologique et pathologique, ont préféré l'aisselle pour leurs observations, par la raison, suivant eux, que la température de cette région représente très-approximativement la température la plus élevée du corps ou celle des viscères internes. « Pour » ma part, dit le professeur Gavarret, c'est toujours à l'aisselle que j'ai » eu recours quand j'ai voulu constater la température générale d'un » malade; c'est l'aisselle qui m'a toujours présenté la réalisation la plus » complète de toutes les conditions exigibles d'exactitude dans les résul- » tats et de facilité dans l'observation » (1).

» J'ai placé le thermomètre alternativement sous la langue et sous l'aisselle, et les résultats que j'ai obtenus dans ces deux cas ont pour moi une signification différente. D'abord, ce qui prouve que la température du creux axillaire ne représente pas la plus haute température des viscères internes, c'est que, chez l'homme sain, la colonne mercurielle s'élève moins dans l'aisselle que sous la langue; ensuite la température de la peau peut augmenter sans que celle des organes internes suive la même progression et réciproquement. Par exemple, j'ai trouvé que, sous l'influence de l'eau de la *Raillère*, le thermomètre placé dans le creux axillaire montait de plus d'un degré au bout d'un certain temps, tandis que, sous la langue, la bouche étant hermétiquement fermée, il ne variait que de quatre à six dixièmes de degré. Je conclus de là que le thermomètre a indiqué la température de la peau seulement dans le premier cas, et la température générale du corps dans le second. »

L'électricité est, comme la chaleur animale, le résultat de la nutrition.

(1) *Recherches sur la température du corps humain.*

C'est un effet et non une cause première. De ce que, dans les végétaux, la sève ascendante et la sève descendante dégagent de l'électricité par leur contact, ainsi que le prouvent les expériences de Becquerel, Wartmann, Buff, et de ce que, chez les animaux, les actions chimiques, le contact du sang rouge et du sang noir sont aussi une source permanente d'électricité, nous ne sommes point autorisé à conclure avec M. Scoutteten que toutes les fonctions de la vie organique et de la vie de relation sont nécessairement, inévitablement sous la dépendance de cet agent (1). Il serait tout aussi logique d'admettre que le calorique est la cause des phénomènes de combustion.

Si l'on pouvait, dans l'état actuel de la science, apprécier l'électricité animale aussi facilement et aussi exactement que la calorification, elle nous permettrait, comme cette dernière, de juger de l'intégrité et de l'énergie des fonctions végétatives; mais nos moyens d'observation ne vont pas jusque-là.

Ces considérations, auxquelles j'aurais donné plus de développement, si je n'avais pas craint de m'écarter trop de mon sujet, m'amènent à dire ce que j'entends par *action physiologique* et *pathogénétique* des eaux.

Les modifications que les eaux minérales impriment à l'organisme vivant sont générales et locales. Les premières se rapportent aux fonctions dont l'ensemble constitue l'acte complexe de la nutrition, et les autres à tel ou tel système, tel ou tel organe, tel ou tel tissu en particulier.

Ces modifications s'exercent dans une limite purement physiologique quand elles se produisent sans troubler l'ordre des fonctions, sans déterminer d'indispositions ou de maladies artificielles caractérisées par des symptômes propres. Mais elles sont pathogénétiques si elles donnent lieu à quelque manifestation morbide. Supposons, par exemple, que, sous l'influence de certaines eaux minérales, les fonctions plastiques soient activées, fortifiées, élevées à leur plus haute puissance, pour me servir des expressions de M. Pidoux (2), voilà des effets physiologiques, latents pour les sujets qui les éprouvent, mais que l'observateur peut apprécier par les résultats et surtout par certains phénomènes d'une valeur incontestable, comme les modifications imprimées à la circulation et à la chaleur animale.

(1) *De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales*, p. 329.

(2) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII, p. 234.

Si, au contraire, les fonctions assimilatrices sont altérées, amoindries, les eaux exercent alors une action pathogénétique qui n'échappe ni au sujet ni à l'observateur.

De même, certains organes peuvent être influencés physiologiquement et pathogénétiquement par les eaux minérales. Dans le premier cas, leur action est limitée à une stimulation progressive et insensible; dans le second, elles déterminent une fluxion que révèlent des symptômes caractéristiques. Combien de fois, en effet, ne voit-on pas les eaux de Caunterets produire le coryza, la toux, la dyspnée, avec céphalalgie, chaleur fébrile, courbature et accablement, par suite d'un mouvement congestionnel qui s'est opéré sur la muqueuse aérienne? C'est encore à l'action pathogénétique des eaux qu'est due l'irritation qui se manifeste le plus ordinairement à la gorge et souvent du côté de l'an us et des organes génito-urinaires, etc., etc.

Les eaux minérales ont donc des effets physiologiques et pathogénétiques, comme les agents de la matière médicale. Sans doute, ces effets ne sont pas toujours bien tranchés; mais parce qu'ils nous échappent quelquefois, il ne faut pas en conclure qu'ils n'existent pas. D'ailleurs, tout agent thérapeutique, quel qu'il soit, n'amène la guérison d'une maladie que par les modifications qu'il imprime aux divers appareils organiques et à leurs fonctions, en d'autres termes, par une série d'actions physiologiques et pathogénétiques.

M. Pidoux, qui a traité avec un talent remarquable, dans les *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris* (t. VIII), l'importante question de l'expérimentation physiologique des eaux minérales, s'exprime ainsi:

« Mais, dira-t-on, les effets physiologiques de beaucoup d'eaux minérales n'existent pas ou ne sont pas sensibles. On ne leur connaît aucune action pathogénétique déterminée. Elles modifient profondément l'organisme malade, elles guérissent ou atténuent des maladies graves, des altérations invétérées, sans l'intermédiaire appréciable d'aucune modification physiologique. Il est impossible d'observer une médication quelconque, c'est-à-dire la moindre affection médicamenteuse, entre l'eau thermale administrée et l'affection morbide guérie. Il y a plus, cette absence de toute médication, ce silence de tout symptôme thérapeutique, sont la condition du succès. Les effets curatifs du traitement thermal ne sont jamais plus sûrs que dans ces circonstances.

» Ces objections ne sont que spécieuses. Elles ne prouvent rien contre la nécessité d'étudier l'action physiologique des eaux minérales. Des effets physiologiques considérables, les plus importants même,

peuvent être produits sans sauter aux yeux. Il n'est pas d'eau minérale qui n'en produise de tels, d'autant plus intéressants à étudier, qu'ils sont plus intimes et plus obscurs. Il est, en effet, dans l'économie, des fonctions dont les opérations sont latentes, c'est-à-dire soustraites à la perception sensible du sujet: je veux parler de la nutrition ou des fonctions plastiques, sur lesquelles reposent toutes les autres, comme sur leur altération reposent aussi toutes les maladies. Si je voulais employer le langage vieilli de l'école, je dirais que, dans leurs maladies, ces fonctions n'ont pas de symptômes, qu'elles ne sont susceptibles que de lésions, comme si les lésions n'étaient pas des symptômes, et les symptômes des lésions!

» Ces médicaments, qui ont l'air de guérir mystérieusement et sans action physiologique certains vices morbides de la nutrition, comme s'ils allaient droit à la maladie la détruire sans passer par l'organisme, ces médicaments, on les appelle *altérants*, on les nommait autrefois *spécifiques*.

» On croyait, en effet, qu'il y avait un antagonisme d'espèce à espèce entre leur nature et celle de la maladie. On devait supposer alors celle-ci enfermée dans l'organisme comme dans une boîte, et imaginer que le médicament allait l'empoisonner directement sans toucher à l'organisme, comme tel poison tue tel animalcule dans un creuset sans en altérer les parois.

» Pourtant, dans ce cas, il n'y a pas plus d'altération immédiate de l'agent morbide par un antidote spécifique, que dans le cas où des actions vitales intermédiaires évidentes, telles que évacuations, fluxions réversives, phlegmasies dérivatives, paraissent expliquer physiologiquement les résultats thérapeutiques obtenus.

» Seulement, ces eaux minérales altérantes ont la propriété d'agir primitivement sur une fonction dont les mouvements échappent au *sensorium* et ne se manifestent par aucune action extérieure, si ce n'est un changement insensible, quoique très-appréciable, dans la crase des tissus et des liquides organisés.

» Qui pourrait croire que de telles eaux n'agissent que parce qu'il y a maladie et que contre la maladie?

» Qui pourrait croire que, administrées à un homme sain, elles ne modifient pas la nutrition, les sécrétions, etc.?

» Interrogez pourtant cet homme, il vous dira qu'il n'a rien senti, qu'il n'a éprouvé aucune évacuation. Cependant, qu'un vice déterminé de la nutrition se développe chez lui, une tumeur, un engorgement de la rate ou du foie, etc., cette même eau minérale va résoudre ces

productions morbides ou ces engorgements. Eh bien, cet effet si sensible sera obtenu par l'intermédiaire de ces mêmes actions organiques insensibles qu'on aurait pu constater chez le sujet sain lorsqu'il prenait l'eau minérale sans en éprouver, en apparence, aucun effet. »

Nous allons étudier successivement les effets physiologiques et pathogénétiques des diverses sources de Cauterets employées à l'intérieur et à l'extérieur, c'est-à-dire les modifications qu'elles impriment aux fonctions assimilatrices et désassimilatrices, à la chaleur animale, ainsi qu'aux appareils organiques de l'économie.

Mes recherches ont été faites sur un certain nombre de valétudinaires qui ont bien voulu se soumettre à une observation attentive. Je pense, en effet, avec M. Pidoux (*Loc. cit.*), que « dans les maladies chroniques à forme lente et apaisée, les seules que le médecin traite habituellement par les eaux minérales, l'organisme n'est pas assez agité à la surface, l'ordre des fonctions n'est pas assez troublé, pour que l'observateur ne puisse suivre et apprécier les effets, et si l'on peut ainsi dire, les symptômes du modificateur curatif qu'il administre, à côté de ceux de la maladie. Quelque combinés qu'ils soient quelquefois, ils sont d'autres fois suffisamment spécifiés, pour qu'on puisse toujours les distinguer et attribuer chacun d'eux à sa cause propre. »

Toutefois, il m'a paru utile de soumettre les résultats que j'avais obtenus au contrôle d'une expérimentation purement physiologique, c'est-à-dire faite en dehors de toute condition morbide. Or, c'est sur moi-même que j'ai entrepris ces expériences difficiles. Il va sans dire que j'ai évité avec soin tout ce qui pouvait rendre les résultats douteux, et que je me suis entouré de toutes les précautions nécessitées par une étude aussi délicate. Les tableaux que je mets sous les yeux du lecteur, comme *spécimen*, dans les chapitres qui vont suivre, lui permettront d'apprécier la patience et la précision avec lesquelles mes observations ont été faites.

## SECTION PREMIÈRE.

## ACTION PHYSIOLOGIQUE ET PATHOGÉNÉTIQUE DES EAUX EMPLOYÉES EN BOISSON.

CHAPITRE I<sup>er</sup>.

## VOIES DIGESTIVES ET DIGESTION.

Nous avons vu que, parmi les sources de Cauterets, un certain nombre seulement étaient employées en boisson : ce sont les *Espagnols*, *César*, *Pauze-Vieux*, le *Rocher*, la *Raillère*, le *Pré*, *Mauhourat* et les *Œufs*.

L'eau de toutes ces sources peut être bue facilement et sans répugnance, quel que soit le degré de leur température. Il est même digne de remarque que les sources les plus chaudes, comme *Mauhourat* et les *Œufs*, produisent une sensation de chaleur moins prononcée et moins désagréable que l'eau ordinaire ou l'eau distillée à une température bien inférieure (35° à 40° c.). Je suis loin de conclure de là qu'il faille reconnaître aux eaux minérales, comme autrefois, un calorique spécifique, *sui generis*, doué de propriétés particulières et différentes de celles du calorique appliqué à l'eau par nos moyens de chauffage. Ce sont des idées surannées et contraires aux notions les plus élémentaires de la physique (1). Mais ce qu'il y a de certain, c'est

(1) Plusieurs auteurs ont émis l'opinion que les eaux minérales avaient un calorique propre et bien différent de celui que nous produisons à l'aide de nos foyers. Par exemple, Guersant a dit :

» Le calorique qui chauffe les eaux thermales s'y trouve toujours dans un état de combinaison particulier qui leur imprime, par rapport à nos organes, des propriétés très-différentes de celles que nous pouvons communiquer à l'eau à l'aide de nos moyens artificiels de chauffage. On supporte les eaux minérales naturelles, en boisson et en bains, à un degré de chaleur bien supérieur à celui de l'eau chauffée artificiellement. L'eau minérale naturelle à 30° ou 40° ne cause aucune sensation désagréable sur nos

que, généralement, les eaux minérales à haute thermalité sont beaucoup mieux supportées que l'eau ordinaire à température égale.

Au reste, le degré de digestibilité de nos eaux paraît être en rapport avec leur thermalité: ainsi les *Œufs*, *Mauhourat*, *César*, les *Espagnols* et le *Pré* sont plus facilement digérées que *Pauze-Vieux*, la *Raillère* et le *Rocher*. Peut-être aussi la prédominance des sels alcalins dans les premières sources influe-t-elle sur cette différence. C'est ce que nous examinerons plus loin.

En général, les eaux de Caunterets, lorsqu'on les boit à doses modérées, surtout au début du traitement, sont bien tolérées par l'estomac. Celle du *Rocher* fait exception, moins à cause de sa température que par l'altération qu'elle a subie dans sa matière organique et son principe sulfureux (*voyez* page 95). C'est pourquoi, lorsqu'on la boit à la dose de plusieurs verres de suite, elle purge par indigestion. Les autres sources déterminent, au contraire, un peu de constipation, et les dérangements qui surviennent du côté des voies digestives pendant leur usage, dépendent le plus souvent des causes suivantes, que j'ai déjà signalées dans un autre écrit :

« A. Certains malades, convaincus que plus ils introduisent d'eau minérale dans leur estomac, plus ils profiteront de leur séjour aux eaux, ne tiennent aucun compte de l'avis de leur médecin et boivent plusieurs verres de suite, même au début du traitement. Il en résulte souvent que l'eau minérale n'étant point absorbée, agit comme un corps étranger sur la muqueuse gastro-intestinale, et détermine des coliques et des évacuations séreuses plus ou moins abondantes. Alors une purgation devient le plus ordinairement nécessaire pour dissiper l'embarras des voies digestives.

» On ne doit jamais oublier que les troubles du tube digestif compromettent les résultats du traitement thermal, et qu'il est nécessaire de les prévenir.

» B. Les malades, en voulant satisfaire leur appétit, augmenté par

organes, qui seraient douloureusement affectés par un liquide quelconque chauffé à la même température. Dans les sources qui donnent jusqu'à 70° de chaleur au thermomètre de Réaumur, non-seulement les substances végétales ne périssent pas, mais elles paraissent prendre plus de fraîcheur et de verdeur. On remarque, en outre, que les eaux thermales se refroidissent en général plus lentement et s'échauffent plus difficilement que l'eau pure portée au même degré de température. (*Dictionnaire de médecine*, t. VII, p. 260. Paris, 1823.)

Depuis l'époque à laquelle Guersant a écrit ces lignes, de nombreuses expériences thermométriques ont démontré que des eaux thermales placées à côté d'eau ordinaire amenée à la même température ne se refroidissent ni plus lentement ni plus vite.

les conditions hygiéniques dans lesquelles ils se trouvent et par le traitement thermal lui-même, s'exposent à des dérangements du côté des voies digestives.

» C. Le déjeuner et le dîner sont ordinairement trop rapprochés l'un de l'autre pour que l'eau minérale prise avant le repas du soir puisse être facilement absorbée.

» D. La chaleur excessive de l'atmosphère rend la digestion de l'eau difficile; aussi les mois de juin et de septembre, pendant lesquels la température est très-modérée dans la montagne, sont-ils préférables pour les malades auxquels l'usage interne de l'eau est principalement recommandé.

» E. La fatigue résultant des excursions et les variations de température, contre lesquelles il faut se prémunir avec soin, occasionnent souvent des dérangements que l'on est trop disposé à attribuer aux effets de l'eau minérale.

» F. Enfin les eaux potables, surtout celle du Gave, ne sont pas étrangères aux indispositions qui surviennent du côté du tube digestif (1). »

On admet généralement que l'eau de la *Raillère* est lourde à l'estomac, d'où l'habitude pour les malades de se diriger vers la source de *Mauhourat* immédiatement après avoir bu à la source de la *Raillère*, dans le but de faciliter la digestion de l'eau. Tout en reconnaissant les avantages de cette pratique sanctionnée par l'expérience, je dois rectifier certaines erreurs qu'une fausse observation a consacrées. Sans doute l'eau de la *Raillère* est moins rapidement absorbée que celle de *Mauhourat*, ce qui tient probablement à sa température et à sa composition chimique; mais je puis affirmer aussi que ces deux sources n'ont pas tout-à-fait les mêmes effets physiologiques, et que, loin de fatiguer l'estomac et les entrailles, l'eau de la *Raillère*, convenablement administrée, se digère bien, ouvre l'appétit et facilite l'élaboration des matériaux nutritifs.

Les eaux de *Cauterets* exercent une action stimulante non-seulement sur les parties du tube digestif avec lesquelles elles restent le plus longtemps en contact, comme l'estomac et le petit intestin, mais encore aux deux extrémités de ce conduit, par l'effet d'un mouvement d'expansion périphérique: ainsi les gencives deviennent parfois rouges et tuméfiées; mais c'est principalement à l'isthme du gosier et au pharynx que le mouvement fluxionnaire est manifeste. On remarque

(1) *Des effets physiologiques de l'eau de la Raillère*, p. 42.

alors, dès les premiers jours de l'emploi des eaux, une injection plus ou moins prononcée des amygdales, du voile du palais, de la partie postérieure du pharynx et de la luette, qui est quelquefois violacée, œdémateuse et pendante. Il en résulte un sentiment de sécheresse et de chaleur qui gêne la déglutition et provoque la toux. Cette angine, dont l'apparition coïncide avec le début du traitement, dans la grande majorité des cas, et à laquelle on a donné le nom d'*angine sulfureuse*, est bénigne, passagère, et ne contre-indique presque jamais la continuation de l'usage des eaux.

Celles-ci provoquent rarement une suractivité des glandes salivaires, et mes recherches démontrent que la salive n'est jamais modifiée dans ses qualités. En effet, avant comme pendant l'usage de l'eau, le papier de tournesol rougi par un acide faible et le papier imbibé d'acétate de plomb ont toujours conservé la même couleur lorsqu'ils ont été soumis à l'action de la salive; le papier bleu a pris constamment, en se desséchant, une teinte violette très-claire, ce qui revient à dire que la salive n'a point cessé d'être légèrement acide, et que la moindre trace de principe sulfureux ne s'y est jamais révélée.

À l'anus, il survient souvent, au bout d'un certain temps, une irritation qui se traduit par des ardeurs plus ou moins vives, avec resserrement spasmodique du sphincter, quelquefois des épreintes ou une fluxion hémorrhédaire. J'ai vu des personnes chez lesquelles des hémorrhéides supprimées depuis longtemps ont reparu et déterminé un malaise tel, qu'il fut nécessaire de suspendre momentanément l'usage des eaux.

Les modifications qui se produisent du côté des voies digestives réagissent nécessairement sur leurs fonctions. Aussi la digestion est-elle plus facile et plus active. Pour preuves, je citerai l'augmentation de l'appétit, qui se manifeste dès le début du traitement, et l'espèce de constipation dont j'ai déjà parlé. Cette dernière démontre, en effet, que les parties nutritives des aliments sont complètement absorbées. Si, au contraire, il existe des selles diarrhéiques et assez fréquentes, c'est que les eaux sont mal digérées, et que le trouble apporté à la digestion rend trop rapide la sortie des aliments.

Cette heureuse influence de nos eaux sur les fonctions digestives n'a point échappé aux observateurs, et notre regrettable collègue, le docteur Alfred Buron l'avait déjà signalée en ces termes: « Les eaux de Cauterets stimulent les fonctions de l'estomac et des intestins; elles déterminent une nutrition plus active. Je n'en veux pour preuve que ce qu'on observe chez les chevaux, surtout chez les étalons fatigués de la monte,

et que l'on envoie tous les ans pour les soumettre au régime sulfureux. Maigres, fatigués, épuisés, étouffés, poussifs, atteints de la maladie du coït, en terme d'hippiatrique, on les voit engraisser promptement, les forces digestives acquièrent bientôt chez eux une vigueur que des excès mal calculés leur avaient fait perdre (1). »

## CHAPITRE II.

### CIRCULATION.

Les eaux sulfureuses modifient-elles la composition du sang quand elles ont été arbsorbées? Je m'arrêterai peu sur cette question; car je n'ai pas beaucoup de goût pour les théories hypothétiques, qui sont plutôt du domaine de l'imagination que de la science exacte, et surtout quand il s'agit de comparer l'organisme vivant à la cornue du chimiste. C'est ainsi que, parce qu'il résulte des recherches de Wœhler et de Liebig, que le sulfure, l'hyposulfite et le sulfite de soude agissent sur le sang en lui enlevant une partie de son oxigène, M. le docteur Lambron pense qu'il doit en être ainsi pour le principe sulfureux des eaux minérales introduit dans le corps humain (2), comme si ce principe, après avoir traversé les organes de la digestion et de l'absorption, arrivait dans les vaisseaux aussi intact que dans un vase de laboratoire.

Voilà donc, d'après cette hypothèse, le fluide nourricier de l'économie dépourvu plus ou moins de l'élément indispensable à l'entretien de la vie et à la réparation organique. Mais qu'on se rassure: il y a des accommodements avec les théories; elles se plient à toutes les exigences. Si le sang perd de son oxigène par l'action des eaux, il en prend davantage à l'air par l'acte de la respiration (MIALHE); ce qui a fait dire à M. Lambron: « Quelle condition heureuse déjà pour combattre les maladies chroniques que cette activité imprimée à l'oxigénation du sang! Celui-ci, en effet, a une action bien plus puissante pour aller activer le grand acte vital qui se passe dans le système capillaire, pour changer nos humeurs et conséquemment pour modifier les déviations

(1) *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII, p. 99.

(2) *Ouv. cité*, p. 524.

et les productions morbides dont souffrent certains organes ou l'organisme tout entier. »

Ce n'est pas tout : Astrié a démontré expérimentalement que les sels alcalins des eaux sulfureuses dissolvaient la fibrine du sang, tout en conservant aux globules leurs formes et leurs propriétés, et qu'ils donnaient en outre à ce liquide une teinte rosée très-belle, analogue à celle que leur communique l'oxygène. D'où il suit qu'il existe, sous le rapport des effets physiologiques, une sorte d'antagonisme entre l'élément sulfureux et les autres sels alcalins des eaux, puisque ceux-ci oxydent le sang, tandis que le premier le désoxygène. Il semblerait, au premier abord, que des effets aussi contraires et simultanément produits dussent s'annihiler; mais il n'en est point ainsi, s'il faut en croire M. le docteur Lambron, car il dit : « Quels avantages non moins efficaces pour la cure des affections chroniques que cette fluidification du sang produite non-seulement sans altération de l'élément globulaire, l'agent direct de la réparation de nos tissus, mais en mettant ce dernier dans des conditions plus favorables à l'assimilation ! En effet, le sang, avec de semblables conditions, peut traverser plus aisément les capillaires plus ou moins engorgés des points malades et des points où la circulation est pour ainsi dire abolie, soit par insuffisance du ressort vital de la fibre, soit par insuffisance de l'influx nerveux, ou par la présence d'un sang appauvri, vicié, trop peu excitateur, et même par toutes ces conditions réunies. Par cet abord plus facile d'un fluide nourricier meilleur, on comprend que *la vie et la santé doivent revenir.* »

Si cette théorie ne satisfait pas tout le monde, on ne peut lui refuser le mérite d'être très-consolante pour les malades. Mais passons, et arrivons à des phénomènes plus réels, ou du moins beaucoup plus sensibles : je veux parler de l'action de nos eaux sur la circulation du sang.

Dans tous les traités de thérapeutique on attribue au soufre des propriétés excitantes. Ainsi, pour ne citer qu'un auteur, M. Bouchardat dit, en parlant de ce médicament : « A haute dose, il est purgatif; puis, en quantité moindre, son action se rapproche des médicaments stimulants; il accélère le pouls, augmente la chaleur animale, etc. »

Tous les médecins ont cru pendant longtemps, et beaucoup croient encore aujourd'hui qu'il suffit qu'une eau minérale soit sulfureuse pour exciter le système circulatoire. Le principe qui constitue la base de ces eaux, en quelque état qu'il soit, accélère le pouls, suivant MM. Pétréquin et Socquet; il se déclare de la soif, de l'insomnie, en un mot, une

véritable excitation fébrile. Mais, par une singulière contradiction, les eaux sulfureuses, qui ont toujours passé pour exciter le système circulatoire, sont considérées maintenant par des hydrologistes distingués comme ayant une action hyposthénisante très-marquée. En effet, des recherches nouvelles ont démontré que le sulfure de potassium et le sulfure de sodium, administrés à l'intérieur, à doses modérées, ralentissent la circulation et la respiration. « C'est donc un fait bien acquis aujourd'hui, dit M. Lambron, que les eaux sulfurées sont *sédatives* de l'appareil circulatoire, soit qu'elles doivent leur minéralisation aux sulfures de sodium, de calcium ou de potassium, soit qu'elles la doivent à l'acide sulfhydrique. Elles le sont bien plus encore quand elles renferment, comme certaines des nôtres, des sulfites et des hyposulfites, composés chimiques reconnus de tout temps comme essentiellement hyposthéniques, alors même qu'ils n'offrent pas les conditions toutes spéciales de combinaison et de division où ils se trouvent dans les eaux minérales, c'est-à-dire alors qu'on les prend au sortir du laboratoire, à l'état de sels distincts et sans mélange (1). »

N'est-ce pas précisément parce que les éléments sulfureux des eaux minérales sont dans des conditions toutes spéciales de combinaison, qu'on ne peut établir aucun parallèle, au point de vue des actions physiologiques, entre eux et les mêmes composés préparés dans nos laboratoires ?

Quoi qu'il en soit, les phénomènes qui se produisent du côté de l'appareil circulatoire, sous l'influence des eaux de Cauterets, diffèrent de ceux dont je viens de parler, ou plutôt participent des uns et des autres, comme nous allons le voir.

D'abord, je divise les eaux qu'on utilise en boisson en deux catégories : les sources dont la température se rapproche de celle du corps humain, et les sources qui ont un degré supérieur. Il y en a deux seulement dans la première catégorie : la *Raillère* et le *Rocher*.

Ce qui suit, concernant la *Raillère*, a été publié déjà dans la *Gazette des Eaux* en 1863.

Avant d'entreprendre des expériences sur moi-même, j'avais déjà remarqué chez mes malades un phénomène bien digne, assurément, de fixer mon attention. Le matin, deux heures environ après l'ingestion d'une certaine quantité d'eau de la *Raillère*, le pouls avait diminué de fréquence, tandis que, vers le milieu de la journée, il prenait une accélération telle qu'on pouvait croire à un accès fébrile. Les

(1) *Ouv. cité*, p. 527.

expériences faites sur moi-même sont venues confirmer cette observation.

Pendant mon séjour à Canterets, mon pouls, compté avec la montre à secondes et à diverses reprises, marquait, en moyenne, de 78 à 80 le matin à jeun, de 80 à 92 après le déjeuner, et de 76 à 80 au moment du coucher. L'eau de la *Raillère* lui a imprimé des modifications remarquables.

Cette eau a été prise de la manière suivante :

- Du 1<sup>er</sup> au 6<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un demi-verre, ou 115 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Du 6<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un verre, ou 230 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Le 10<sup>e</sup> jour*, interruption.
- Le 11<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un verre, ou 230 grammes, à trois heures de l'après-midi.
- Le 12<sup>e</sup> jour*, id.
- Du 13<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un verre, ou 230 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Du 15<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un verre et demi, ou 345 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Le 17<sup>e</sup> jour*, interruption.
- Le 18<sup>e</sup> jour*, à la dose d'un verre et demi, ou 345 grammes, à trois heures du soir.
- Le 19<sup>e</sup> jour*, même dose, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Du 20<sup>e</sup> au 24<sup>e</sup> jour*, à la dose de deux verres, ou 460 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun. — Le 23<sup>e</sup> jour, la diète a été observée jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire pendant vingt-quatre heures.
- Du 24<sup>e</sup> au 26<sup>e</sup> jour*, à la dose de deux verres, ou 460 grammes, le matin à jeun, et d'un verre, ou 230 grammes, à trois heures du soir, en tout 690 grammes. — Le 24<sup>e</sup> jour, la diète a été observée jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire pendant vingt-quatre heures.
- Le 26<sup>e</sup> jour*, à la dose de deux verres, ou 460 grammes, le matin à jeun, entre sept et huit heures, et de deux verres à trois heures du soir, en tout 920 grammes.
- Le 27<sup>e</sup> jour*, à la dose de deux verres, ou 460 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun.
- Le 28<sup>e</sup> jour*, à la dose de deux verres, ou 460 grammes, entre sept et huit heures du matin, à jeun, et de deux verres à cinq heures, en tout 920 grammes. — Le dîner n'a eu lieu qu'à sept heures.

## Effets physiologiques de l'eau de la Raillère en boisson.

## Recherches sur la circulation.

JOURS.	DOSES DE L'EAU.	NOMBRE DE PULSATIONS ARTÉRIELLES (1).												
		A JEUN et avant de boire.	A JEUN et après avoir bu.				De midi à 1 heure.	De 1 heure à 2 heures.	De 2 à 3 heures.	De 3 à 4 heures.	De 4 à 5 heures.	De 7 à 8 heures.	De 8 à 9 heures.	De 9 à 10 heures.
			1 <sup>re</sup> demi- heure	2 <sup>e</sup> demi- heure	3 <sup>e</sup> demi- heure	4 <sup>e</sup> demi- heure								
1 <sup>er</sup> jour.	1/2 verre.....	80	80	81	79	80	92	88	87	79	78	90	86	80
2 <sup>e</sup> —	Id. ....	80	78	80	81	80	94	89	88	80	76	91	86	76
3 <sup>e</sup> —	Id. ....	79	78	80	80	78	96	92	87	78	77	90	84	76
4 <sup>e</sup> —	Id. ....	79	80	80	78	76	98	90	86	77	76	90	87	78
5 <sup>e</sup> —	Id. ....	80	79	78	80	80	96	92	88	79	77	91	83	76
6 <sup>e</sup> —	1 verre.....	79	80	77	76	76	98	90	87	78	76	96	88	85
7 <sup>e</sup> —	Id. ....	80	77	76	77	74	100	91	88	76	75	98	88	83
8 <sup>e</sup> —	Id. ....	81	78	76	76	74	102	92	89	82	77	100	91	85
9 <sup>e</sup> —	Id. ....	80	78	76	75	75	106	98	88	80	78	98	95	85
10 <sup>e</sup> —	Interruption...	"	"	"	"	"	87	85	80	80	78	82	80	78
11 <sup>e</sup> —	1 verre à 9 h. après midi..	"	"	"	"	"	89	83	79	74	74	96	87	82
12 <sup>e</sup> —	Id. ....	"	"	"	"	"	90	85	81	75	75	97	90	86
13 <sup>e</sup> —	1 verre.....	80	79	76	76	75	102	96	89	80	78	98	92	88
14 <sup>e</sup> —	Id. ....	81	78	78	76	74	104	96	92	85	74	98	94	88
15 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	81	79	80	75	74	107	100	92	88	79	100	98	90
16 <sup>e</sup> —	Id. ....	82	80	78	78	78	106	100	90	86	78	100	96	91
17 <sup>e</sup> —	Interruption...	"	"	"	"	"	90	86	8 2	80	79	86	83	80
18 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2 à 3 h. après midi..	"	"	"	"	"	89	86	80	78	78	100	96	90
19 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	80	77	76	76	75	102	96	90	83	78	98	93	88
20 <sup>e</sup> —	2 verres.....	80	76	76	74	74	104	96	89	84	76	100	94	87
21 <sup>e</sup> —	Id. ....	81	78	78	76	75	109	103	96	89	81	100	95	89
22 <sup>e</sup> —	Id. ....	81	79	77	75	74	110	100	95	87	80	102	96	90
23 <sup>e</sup> —	Id. .... (2)	83	80	80	79	76	90	90	88	83	80	110	104	96
24 <sup>e</sup> —	3 v. (2 le mat. et l'autre à 3 h. après midi..	85	81	80	78	79	90	92	89	78	76	114	105	96
25 <sup>e</sup> —	Id. ....	86	81	79	76	76	106	96	88	80	79	100	96	90
26 <sup>e</sup> —	4 v. (2 le matin et 2 apr. midi.	86	80	80	78	76	104	98	91	80	80	102	94	90
27 <sup>e</sup> —	2 verres... (3)	87	80	78	76	75	110	102	93	88	81	107	102	92
28 <sup>e</sup> —	4 v. (2 le matin et 2 à 5 h.) (4)	90	84	84	83	80	112	106	102	98	92	"	100	90
29 <sup>e</sup> —	(5)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

(1) J'ai compté les pulsations artérielles de dix minutes en dix minutes, et j'ai pris les moyennes. — Le déjeuner avait lieu à dix heures et demie et le dîner à cinq heures et demie.

(2) La diète a été observée jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire vingt-quatre heures. De onze heures à midi, le pouls a marqué 76 en moyenne. — La diète a été observée aussi le vingt-quatrième jour pendant vingt-quatre heures. De onze heures à midi le pouls a marqué 75 en moyenne.

(3) La dose a été réduite à deux verres le matin à cause de la diarrhée survenue la veille.

(4) Le dîner n'a eu lieu qu'à sept heures. Le pouls a marqué 88 entre cinq et six heures, et 83 entre six et sept heures.

(5) J'ai cessé l'usage de l'eau à partir de ce jour.

Recherches expérimentales sur la circulation après l'usage de l'eau.

JOURS.	NOMBRE DE PULSATIONS ARTÉRIELLES.										
	DE 7 à 8 heures du matin.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.	DE midi à 1 heure.	DE 1 à 2 heures.	DE 2 à 3 heures.	DE 3 à 4 heures.	DE 4 à 5 heures.	DE 7 à 8 heures.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.
1 <sup>er</sup> jour.....	92	92	90	100	95	91	90	90	96	92	92
2 <sup>e</sup> — .....	87	86	85	100	93	90	88	87	94	88	86
3 <sup>e</sup> — .....	82	80	82	95	88	82	82	81	90	85	80
4 <sup>e</sup> — .....	80	81	79	90	84	81	80	80	91	86	79
5 <sup>e</sup> — .....	80	80	78	91	85	82	81	79	90	85	80
6 <sup>e</sup> — .....	79	81	80	92	84	80	80	80	91	85	81
7 <sup>e</sup> — .....	81	80	81	90	86	81	79	81	90	84	78
8 <sup>e</sup> — .....	78	80	79	89	83	80	80	79	88	83	80

Dans mes expériences, je comptais les pulsations artérielles toutes les trentes minutes, pendant les trois heures qui suivaient l'ingestion de l'eau, et toutes les heures de midi à cinq heures et de sept heures à dix heures du soir (1).

Les cinq premiers jours, la dose d'eau minérale étant d'un demi-verre, c'est-à-dire de 115 grammes, il n'y eut aucun effet immédiat sur la circulation; mais, de midi à trois heures, le nombre des pulsations l'a emporté sur la moyenne ordinaire; il s'est élevé jusqu'à 90 le cinquième jour.

A partir du sixième jour, la dose de l'eau minérale ayant été augmentée, son action immédiate se traduisit par le ralentissement de la circulation. En effet, du sixième au dixième jour, le pouls, représenté par 80 le matin à jeun, marqua en moyenne, après l'ingestion de l'eau à la dose d'un verre, ou 230 grammes :

<i>Première demi-heure</i> .....	78
<i>Deuxième</i> .....	76
<i>Troisième</i> .....	76
<i>Quatrième</i> .....	74

Le nombre des pulsations avait donc diminué de six au bout de deux heures. Vers midi, des effets inverses se manifestèrent: les pulsations atteignirent le nombre moyen de 101 de midi à une heure, ce qui représente une différence de 27 avec le chiffre où était tombé le pouls deux heures après l'ingestion de l'eau. Cette réaction dura à peu près trois heures, mais en diminuant pendant une heure. De trois à cinq heures, le pouls était revenu à son rythme normal. Vers sept heures, nouvelle réaction, moins intense, mais se prolongeant aussi longtemps et suivant une marche identique.

Ces phénomènes alternatifs de sédation et d'excitation n'ont pas cessé d'avoir lieu pendant toute la durée de mes recherches, sous l'influence de l'eau minérale prise en boisson: ainsi, la dose étant d'un verre et demi, soit 345 grammes, le pouls a diminué, en moyenne, de huit pulsations au bout de trois heures, et la moyenne *maxima* de la période de réaction a surpassé de 28 la moyenne *minima* de la période de sédation.

Les mêmes effets se sont produits, et d'une façon encore plus marquée,

(1) Le déjeuner avait lieu à dix heures et demie, et le dîner à cinq heures et demie.

lorsque la quantité d'eau prise en boisson fut de deux, de trois et de quatre verres, comme le prouvent les résultats suivants :

Doses de l'eau minérale.	Moyenne du pouls avant de boire.	Moyenne du pouls après avoir bu.	Moyenne du pouls de midi à 3 heures.
2 verres ou 460 grammes.	81	1 <sup>re</sup> demi-heure. 77	De midi à 1 heure. . . 107
		2 <sup>e</sup> — 77	De 1 à 2 heures. . . . 103
		3 <sup>e</sup> — 75	De 2 à 3 heures. . . . 96
		4 <sup>e</sup> — 74	De 3 à 4 heures. . . . 84
4 verres ou 920 grammes.	88	1 <sup>re</sup> — 82	De midi à 1 heure. . . 108
		2 <sup>e</sup> — 82	De 1 à 2 heures. . . . 102
		3 <sup>e</sup> — 80	De 2 à 3 heures. . . . 97
		4 <sup>e</sup> — 78	De 3 à 4 heures. . . . 89

Les contre-épreuves faites le dixième, le onzième, le douzième, le dix-septième et le dix-huitième jour, ajoutent encore à la démonstration. En effet, l'état de mon pouls ne présenta rien d'extraordinaire le dixième et le dix-septième jour, pendant lesquels je ne bus pas d'eau minérale. Il en fut de même le onzième, le douzième et le dix-huitième jour jusqu'à trois heures de l'après-midi; mais l'usage de l'eau ayant été repris à cette heure, les phénomènes signalés précédemment reparurent, c'est-à-dire qu'après être tombé au-dessous de sa moyenne ordinaire, dans l'espace de deux heures, le pouls présenta une fréquence inaccoutumée depuis sept heures jusqu'à dix heures.

En comparant entre eux les chiffres de mes observations, j'ai été frappé de ce fait, que la réaction avait toujours eu lieu après le repas. Or la digestion accélère plus ou moins la circulation. Mais si l'on considère que, dans mes expériences, le pouls présenta une fréquence bien supérieure à celle qu'il possède ordinairement, on ne pourra s'empêcher d'admettre que si la digestion a contribué à produire ce phénomène, elle n'en a pas été la cause exclusive et principale. D'ailleurs, les résultats obtenus le vingt-troisième et le vingt-quatrième jour prouvent que la réaction a lieu indépendamment de la digestion. Ainsi, le vingt-troisième jour, la dose de l'eau étant de deux verres, le pouls, qui marquait 83 avant l'expérience, tomba, au bout de deux heures après l'ingestion de l'eau, à 76, chiffre auquel il se maintint de onze heures à midi, tandis qu'il s'éleva à 90 de midi à une heure, à 90 de une heure à deux, et à 88 de deux heures à trois, quoique la diète ait été observée depuis la veille, c'est-à-dire pendant vingt-quatre heures. Le nombre des pulsations était revenu à son chiffre initial de trois à

quatre heures. La période de sédation et la période de réaction ont donc duré chacune environ trois heures. J'ai constaté des effets identiques le vingt-quatrième jour, la diète ayant été également observée depuis la veille.

Un autre fait digne de remarque, c'est que la moyenne générale du pouls n'a commencé à s'élever qu'à partir du vingt-troisième jour, alors que la dose de l'eau minérale était portée à deux verres depuis trois jours. Le vingt-huitième jour, le nombre moyen des pulsations était de 90, tandis qu'il n'était que de 80 au commencement de mes expériences. Cette élévation de la moyenne générale du pouls diminua peu à peu après l'usage de l'eau, et le quatrième jour le nombre des pulsations avait repris son chiffre normal.

En résumé :

L'eau de la *Raillère*, en boisson, exerce sur la circulation une action caractérisée par le ralentissement du pouls d'abord et son accélération ensuite ;

Ces phénomènes de sédation et d'excitation constituent deux périodes distinctes qui durent chacune environ trois heures ;

La période de réaction est généralement plus marquée que la période de sédation. Celle-ci est même à peine appréciable tant que la dose de l'eau minérale ne surpasse pas un demi-verre ordinaire ;

Les effets de l'eau de la *Raillère* sur la circulation sont d'autant plus appréciables que sa dose est plus considérable et son usage plus longtemps continué ;

Ce n'est qu'au bout d'un certain temps, ordinairement vingt jours, que la moyenne générale du pouls s'élève, et cette élévation ne se prolonge pas au-delà de quelques jours après l'usage de l'eau.

La dégénérescence éprouvée par l'eau du *Rocher* rend son assimilation assez difficile, ce qui fait qu'elle est très-peu employée en boisson, et que je n'ai pas cru devoir étudier son action sur l'appareil circulatoire. Je ferai la même remarque pour l'eau de *Pauze-Vieux*.

Quant aux effets des sources de *César*, des *Espagnols*, de *Mauhourat*, des *Œufs* et du *Pré*, dont la température est supérieure à celle du corps humain, ils diffèrent un peu de ceux de la *Raillère*. En effet, pendant la première demi-heure qui suit l'ingestion de l'eau, le nombre des pulsations artérielles augmente au lieu de diminuer, puis la circulation se ralentit peu à peu pour revenir au rythme qu'elle avait avant l'usage de l'eau, et même un peu au-dessous après une ou deux heures. Voici, par exemple, quelques chiffres extraits de

mes observations sur l'eau de *César*, de *Mahourat*, des *Œufs* et du *Pré*.

	Doses de l'eau minérale.	Moyenne du pouls avant de boire.	Moyenne du pouls après avoir bu.	Moyenne du pouls de midi à 2 heures.	
CÉSAR.	1 verre ou 230 grammes.	De 72 à 74	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	80	92
			2 <sup>e</sup> —	76	
			3 <sup>e</sup> —	74	
			4 <sup>e</sup> —	72	
	2 verres ou 460 grammes.	76	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	81	98
			2 <sup>e</sup> —	76	
			3 <sup>e</sup> —	73	
			4 <sup>e</sup> —	70	
MAHOURAT.	1 verre.	75	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	83	90
			2 <sup>e</sup> —	78	
			3 <sup>e</sup> —	74	
			4 <sup>e</sup> —	74	
	2 verres.	De 76 à 78	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	85	92
			2 <sup>e</sup> —	78	
			3 <sup>e</sup> —	75	
			4 <sup>e</sup> —	73	
LES ŒUFS.	1 verre.	74	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	85	90
			2 <sup>e</sup> —	75	
			3 <sup>e</sup> —	75	
			4 <sup>e</sup> —	72	
	2 verres.	79	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	88	94
			2 <sup>e</sup> —	80	
			3 <sup>e</sup> —	77	
			4 <sup>e</sup> —	75	
LE PRÉ.	1 verre.	75	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	84	94
			2 <sup>e</sup> —	76	
			3 <sup>e</sup> —	74	
			4 <sup>e</sup> —	74	
	2 verres.	De 76 à 78	1 <sup>re</sup> demi-heure.....	84	96
			2 <sup>e</sup> —	79	
			3 <sup>e</sup> —	75	
			4 <sup>e</sup> —	72	

Ainsi, il y a, sous l'influence de ces eaux, d'abord une période d'excitation, qui dure une demi-heure au plus, puis une période de sédation, et enfin une période de réaction.

Ces résultats, comparés à ceux que produit l'eau de la *Raillère*,

sont remarquables, et si la température des sources contribue pour beaucoup à la différence, elle n'en est pas la cause exclusive, comme je le démontrerai plus loin. Mais ce qu'il importe surtout de faire observer, c'est que nos sources hyperthermales n'élèvent pas les pulsations artérielles, dans la période de réaction, au chiffre que celles-ci atteignent par l'action de l'eau de la *Raillère*.

Les modifications que les eaux de Caunterets impriment à la circulation du sang sont insensibles pour le sujet et perceptibles seulement pour le médecin attentif, auquel elles ne sauraient échapper; elles sont, en un mot, d'un ordre physiologique. Mais si l'accélération de la circulation est permanente; si les perturbations organiques qui accompagnent tout mouvement fébrile se manifestent, telles que l'inappétence, la courbature, l'insomnie, une grande irritabilité, etc., c'est la fièvre thermo-minérale qui commence. Ce phénomène a donné naissance aux théories les plus fausses, aux conceptions les plus exagérées. Il y a peu de temps encore, on attachait une telle importance à la fièvre thermale, qu'on la tenait pour indispensable au succès de tout traitement hydrologique. Aujourd'hui, grâce à une saine analyse des actions physiologiques et pathogénétiques des eaux, cette opinion ne peut plus être admise que par les médecins qui n'ont jamais eu l'occasion d'observer les effets d'un traitement thermo-minéral. Lorsque la fièvre thermale se déclare sous l'influence des eaux de Caunterets, elle provient ou du défaut d'assimilation des eaux, ou de la saturation, ou de congestions organiques, ou enfin de l'exaspération de certains états pathologiques existant déjà. Sans doute, cette action pathogénétique des eaux peut être avantageuse dans quelques cas; mais, en général, il vaut mieux la prévenir que la provoquer.

### CHAPITRE III.

#### VOIES RESPIRATOIRES ET RESPIRATION.

L'action exercée par nos eaux sur les voies respiratoires est, comme pour les autres organes que ces eaux modifient, physiologique ou pathogénétique, c'est-à-dire qu'elle se limite à une simple stimulation, ou qu'elle va jusqu'à la congestion et même l'inflammation. Dans le premier cas, elle se manifeste par l'augmentation des sécrétions de la

muqueuse bronchique, une faible sensation de chaleur et de constriction du côté de la trachée et du larynx, avec quelques picotements qui provoquent la toux et l'expectoration. Ces phénomènes apparaissent quelquefois dès le commencement de l'emploi des eaux, pour cesser ensuite; d'autres fois, au bout d'un certain temps seulement. Dans le second cas, les modifications morbides commencent ordinairement sur les portions de la muqueuse qui se rapprochent le plus de l'air extérieur, et s'étendent successivement vers les parties profondes. C'est ainsi que le coryza précède souvent la laryngite, que celle-ci précède la bronchite, et qu'enfin à la bronchite succèdent les congestions pulmonaires et l'hémoptysie.

Il est bien entendu que l'apparition et l'intensité de ces effets pathogénétiques sont subordonnés à plusieurs circonstances susceptibles de les faire varier, comme la quantité d'eau absorbée, l'état d'intégrité ou de maladie des organes respiratoires, certaines susceptibilités individuelles, etc., etc.

On voit fréquemment à Cauterets, comme aux Eaux-Bonnes, se produire du côté des voies aériennes des modifications pathologiques salutairement substitutives, auxquelles M. Pidoux a donné avec beaucoup de justesse le nom de *grippes thermales*. Je ne saurais mieux faire que de rapporter ici textuellement ce que notre éminent confrère a dit de ces symptômes des eaux sulfurées, dans le travail dont j'ai déjà parlé (page 235) :

« L'action pathogénétique de l'eau thermale se traduit par une susceptibilité catarrhale toute nouvelle. Je dis toute nouvelle; on se tromperait, en effet, si on attribuait uniquement cette susceptibilité particulière aux circonstances météorologiques dans lesquelles se trouvent les sujets. L'invasion de ces affections catarrhales est très-aiguë, très-franchement aiguë. C'est autre chose qu'une exaspération de la phlegmasie chronique des bronches. On sent là une manifestation morbide moins personnelle.

» La dyspnée est congestive, et les poumons fluxionnés. La céphalalgie, l'injection vultueuse des traits, la toux rauque, le coryza, la chaleur alitueuse, la fièvre saine et de bon caractère, la courbature, l'accablement léger, l'anorexie et l'urine des fébri-phlegmasies éphémères, tout annonce que le malade est placé sous une influence pathologique récente et superficielle.

» Mais en toutes choses c'est la fin qu'il faut voir. Comment va se terminer cette scène? Si, à Paris, nous observons de pareils accidents chez nos malades à affections chroniques de la poitrine plus ou moins

graves, nous tremblerions de voir ces affections surexcitées dans leurs tendances les plus fâcheuses. C'est pour cela que nous évitons, par tous les moyens possibles, les bronchites, les congestions pulmonaires et les irritations de poitrine de tout genre chez nos malades; c'est pour cela que nous leur faisons habiter le Midi pendant l'hiver. Nous savons trop quelle influence funeste ont sur leurs catarrhes, leurs asthmes, leurs phthisies, ces mouvements fluxionnaires des poumons.

» Eh bien, il en est tout autrement de nos grippez thermales. J'avoue qu'avant d'avoir appris à les reconnaître, j'en étais effrayé. Je m'attendais à leur voir produire sur les maladies chroniques de la poitrine les effets désastreux que j'avais eu tant de fois l'occasion d'observer ailleurs dans toutes les classes de la société. Je fus heureusement détrompé. La grippe thermale parcourt rapidement, franchement ses périodes. Elle marche à côté de l'affection chronique, si je peux ainsi dire, sans s'y ajouter, sans la précipiter.

» Elle finit brusquement, avec netteté, comme elle a commencé. Il n'en reste rien, qu'une tolérance désormais plus grande pour le traitement hydro-minéral, et une insusceptibilité à contracter des rhumes, qui est juste le contraire de la susceptibilité excessive pour ce genre d'affection qu'avaient d'abord causée sur l'économie entière, et sur l'appareil respiratoire en particulier, les premières impressions de la médication sulfureuse thermale.

» Le malade peut, à dater de ce moment, prendre impunément des doses beaucoup plus élevées d'eau minérale, et s'exposer à des intempéries qui eussent infailliblement déterminé chez lui des rhumes prolongés avant la médication et ses effets pathogénétiques.

» Si je ne devais pas m'interdire en ce moment de traiter la question de thérapeutique, qui correspond pourtant d'une manière si étroite à une question de matière médicale, je dirais que la susceptibilité catarrhale chronique, à laquelle tant de personnes sont sujettes, et qui est une des affections qu'on traite le plus efficacement aux Eaux-Bonnes comme à Caunterets, n'a pas de contre-maladie thérapeutique plus sûre que la susceptibilité catarrhale franche et passagère qu'imprime à l'économie la médication sulfureuse thermale. »

Les symptômes qui caractérisent les grippez thermales, depuis le coryza jusqu'à l'état fluxionnaire des poumons, ne sont que le premier degré de l'action pathogénétique de nos eaux. Il y en a d'autres, en effet, plus profonds, plus persistants, plus graves, et que l'on doit considérer comme des signes caractéristiques de la saturation thermale. En voici l'énumération : sensation douloureuse de chaleur et d'érosion

au niveau du larynx et sous le sternum; dyspnée quelquefois très-pénible; toux sèche et fréquente; douleurs vagues dans la poitrine, principalement sous les clavicules; fièvre plus ou moins intense.

Les eaux de Caunterets peuvent produire aussi l'hémoptysie, même avant que la saturation soit arrivée; mais je dois dire que c'est l'exception, lorsque l'emploi des eaux est convenablement et sagement dirigé.

Suivant M. Pidoux, il y a des *hémoptysies thermales*, qui sont aux hémoptysies communes, ou symptomatiques de la phthisie, ce que les bronchites thermales sont aux bronchites simples et quelquefois tuberculeuses, à côté desquelles elles viennent se jeter. Cette distinction, qui paraîtra peut-être subtile, est réelle; mais comment l'établir, lorsque le crachement de sang se déclare chez un sujet phthisique? M. Pidoux se contente de dire que les hémoptysies thermales *ont le cachet de leur cause*, sans nous apprendre en quoi il consiste. Aussi, je ne saurais admettre, avec l'honorable praticien des Eaux-Bonnes, que les hémoptysies qui surviennent pendant le traitement thermal sont sans gravité et même salutaires.

Ce serait une grande erreur de croire que les effets physiologiques et pathogénétiques dont je viens de parler, s'observent seulement chez les personnes déjà affectées d'irritations chroniques plus ou moins graves de l'appareil respiratoire. Je les ai vus survenir chez des sujets robustes, indemnes de toute lésion du côté des voies aériennes, et qui étaient obligés de suivre un traitement thermal prolongé pour combattre des accidents syphilitiques constitutionnels. J'ai eu l'occasion d'observer, entre autres, un jeune homme de trente-cinq ans, doué d'une constitution des plus vigoureuses, qui éprouva successivement, dans une période de quarante jours, pendant lesquels il fit usage de la source de *César* pour une syphilis, presque tous les effets pathogénétiques de nos eaux. Il survint d'abord un coryza assez incommode, puis une laryngite, une bronchite, et enfin une congestion pulmonaire accompagnée d'hémoptysie. Ce dernier accident fit suspendre l'usage des eaux, et, après quelques jours de repos, la percussion et l'auscultation démontrèrent que les symptômes de congestion avaient complètement disparu. Alors le traitement thermal fut recommencé; mais de nouvelles hémoptysies forcèrent le malade à l'interrompre tout-à-fait, car la saturation était manifestement arrivée.

Toutes les eaux de Caunterets n'ont pas le même degré d'activité dans leur action spéciale et élective sur les organes de la respiration. La *Raillère*, *César* et les *Espagnols* sont celles qui exercent les modifications les plus énergiques; *Mauhourat*, les *Œufs* et le *Pré* agissent

plus particulièrement sur les voies digestives et la sécrétion urinaire.

Dans les nombreuses expériences que j'ai faites sur moi-même, il m'a paru que la respiration devenait plus facile et plus lente après avoir bu de l'eau des trois premières sources. C'est aussi ce que plusieurs médecins observateurs ont remarqué sur eux.

Il n'est pas possible d'apprécier jusqu'à quel point les actes chimiques de la respiration sont influencés par nos eaux. Cependant, il y a un phénomène qui doit fixer notre attention et dont quelques médecins hydrologues se sont occupés déjà : je veux parler de l'élimination des principes sulfureux par les poumons, avec les produits de l'expiration.

Suivant M. Tabourin, l'acide sulfhydrique existe dans le sang des animaux qui prennent du soufre, et une partie s'en exhale par la peau et les bronches, ainsi que le démontrent les réactifs et la teinte brunâtre qu'acquiert, au bout d'un certain temps, la surface des téguments des animaux à pelage clair (4).

M. Claude Bernard a démontré, par des expériences faites au collège de France, que si l'on introduit de l'eau saturée d'hydrogène sulfuré dans le corps des chiens, soit en l'injectant dans la veine jugulaire, soit en l'administrant en boisson et en lavement, le gaz est expiré au bout d'un temps très-court, et qu'on peut ainsi faire absorber impunément à ces animaux de grandes quantités d'acide sulfhydrique, pourvu qu'on ait soin de ne pas introduire de trop fortes doses à la fois (2).

« A l'exemple du savant physiologiste, dit M. Lambron, j'ai recherché ce que devenait le soufre de nos eaux (Luchon) lorsqu'on les prenait en boisson ou en lavement, et je me suis convaincu qu'administrées à la dose d'un ou deux verres à la fois, il ne s'exhalait pas de la poitrine la plus petite trace d'hydrogène sulfuré, malgré la précaution que j'ai prise, pour mieux m'en assurer, de faire souffler, c'est-à-dire expirer non-seulement sur du papier trempé dans une solution d'acétate de plomb, mais dans des tubes de Liebig dont les boules étaient remplies d'une solution plus ou moins chargée de ce même sel. Mais ici il faut remarquer que, dans les expériences de M. Bernard, la solution sulfurée était à l'état concentré, tandis que, dans nos eaux, les éléments soufrés sont en très-petite proportion. Cette condition rend probablement le principe sulfureux plus facile à être brûlé en totalité par les

(1) *Nouveau traité de matière médicale et de thérapeutique vétérinaire*, p. 663.

(2) *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, p. 57 et suivantes.

éléments du sang ; il peut se faire aussi que, dans les eaux minérales, cette substance soit dans des conditions toutes particulières de combinaison et d'existence, qui lui permettent une transformation plus facile et plus complète en sulfate. Je regrette de ne pas m'en être assuré par une espèce de contre-épreuve, en examinant les produits expirés par les malades qui prennent des doses assez grandes pour en être fatigués, ou chez ceux qui arrivaient à saturation ; car dans cet état, où l'organisme éprouve une véritable réplétion ou surcharge de la substance administrée, il est à présumer qu'il ne se fait plus dans le sang de combustion suffisante, et que les éléments soufrés doivent être en grande partie éliminés par les poumons, comme lorsque M. Bernard a administré des doses toxiques. Je me propose, d'ailleurs, de suivre ces expériences, qui me semblent pleines de déductions pratiques fort importantes (1). »

Ainsi, M. Lambron n'a point constaté que les principes sulfureux des eaux de Luchon fussent éliminés par les voies respiratoires, comme dans les expériences de M. Claude Bernard, et cependant il arrive à cette conclusion :

« Les principes soufrés des eaux minérales se comportent dans le corps humain tout différemment, selon qu'on les prend à *petites* ou à *grandes* doses. Dans le premier cas, le soufre paraît être brûlé en totalité dans le système circulatoire et transformé en sulfate, état dans lequel, après avoir parcouru tous nos vaisseaux pour aller se combiner en plus ou moins grande proportion avec nos liquides et nos tissus, il va sortir par les reins avec les urines. Dans le second cas, les principes soufrés, pénétrant en trop grande quantité à la fois dans le torrent circulatoire, ne peuvent y être suffisamment brûlés, et sont éliminés en majeure partie par les poumons, avec les produits de l'expiration, et, pour le reste, par la muqueuse et par la peau, avec les produits qui sont propres à ces deux enveloppes tégumentaires ; la portion qui aura pu être transformée en sulfate, sortira, comme dans le premier cas, par les reins avec les urines. Les traitements prolongés, et l'état de plénitude hydro-minérale qu'on appelle saturation, produisent des effets analogues à ceux des grandes doses. »

J'ai fait de nombreuses expériences sur moi-même et sur plusieurs personnes, tant avec le papier imbibé d'une solution d'acétate de plomb qu'avec les tubes à boules de Liebig, et je n'ai jamais trouvé la moindre quantité de principe sulfureux dans les produits de l'expiration, même

(1) *Ouv. cité*, p. 519.

lorsque nos eaux étaient prises à haute dose et qu'il y avait saturation. D'où je conclus, encore une fois, que leurs éléments soufrés se comportent dans l'économie d'une façon différente de celle des composés analogues préparés par les procédés chimiques.

## CHAPITRE IV.

### ORGANES GÉNITO-URINAIRES ET URINATION.

Toutes les sources de Cauterets modifient les organes génito-urinaires et leurs fonctions, mais à des degrés différents.

Nous allons étudier d'abord l'action de l'eau de la *Raillère*.

Cette eau, comme toutes les eaux minérales légères et qui sont facilement absorbées, active la sécrétion urinaire; de plus, elle modifie les qualités de l'urine, ainsi que je l'ai constaté dans mes expériences. C'est à M. Broca, pharmacien distingué de Cauterets, que je dois les recherches dont je vais faire connaître les résultats.

Pendant l'usage interne de l'eau de la *Raillère*, l'urine émise le matin à jeun et avant de boire présente une densité très-variable et qui n'est nullement en rapport avec la quantité d'eau prise en boisson. Par exemple, la dose étant de 445 grammes, ou un demi-verre ordinaire, la densité de l'urine émise le matin, après s'être rapprochée, dans un cas, de celle de l'eau distillée (1,008), atteint le chiffre de 1,034, et celui de 1,030 quand la dose de l'eau était de deux verres, ou 460 grammes. D'un autre côté, elle a été trouvée à 0,99, c'est-à-dire au-dessous de celle de l'eau distillée, alors que la dose de l'eau minérale ne dépassait pas 345 grammes, soit un verre et demi.

L'urine émise après avoir bu et à jeun augmente de densité les deux ou trois premiers jours; elle laisse déposer beaucoup de sels et de mucosités. Ensuite la densité diminue et finit quelquefois par tomber au-dessous de celle de l'eau distillée. Il en est de même pour l'urine émise dans la journée, à partir du déjeuner jusqu'au coucher.

Sous l'influence de l'eau de la *Raillère*, l'urine ne cesse jamais d'être acide; néanmoins, elle peut devenir presque neutre au bout d'un certain temps, si la dose de l'eau est considérable (trois ou quatre verres par jour). Essayée avec le papier imbibé d'acétate de plomb, elle n'a jamais présenté la moindre trace de principe sulfureux.

Quelle que soit la dose de l'eau, l'urine émise après avoir bu, le

matin à jeun, contient toujours une quantité plus ou moins considérable de matière organique, sous la forme de flocons légers, qui se déposent au fond du vase, ou de filaments en suspension dans le liquide. Trouble et épaisse au commencement, elle s'éclaircit de plus en plus à mesure que la quantité d'eau prise en boisson augmente. J'ai remarqué plusieurs fois qu'elle présentait une couleur blanchâtre, et qu'elle laissait une teinte laiteuse sur les parois du flacon. L'urine émise dans la journée est toujours plus pâle et forme beaucoup moins de dépôt que celle émise le matin, avant de boire, ou durant les trois heures qui suivent l'ingestion de l'eau. En somme, l'urine contient d'autant moins de sels et de mucosités que l'usage de l'eau minérale est continué depuis plus longtemps, et que sa dose est plus élevée.

Il n'est pas rare que les hommes qui font un usage prolongé de l'eau de la *Raillère* éprouvent de l'ardeur en urinant, quelques picotements dans le canal de l'urètre et même un peu de pesanteur du côté du périnée, avec chaleur de la région lombaire. D'autres fois, ils voient apparaître au méat urinaire, surtout le matin, quelques gouttes d'un liquide clair et mucilagineux. Chez beaucoup de femmes sujettes aux fleurs blanches, l'écoulement est rapidement modifié dans sa quantité et ses qualités.

Je crois pouvoir conclure de ce qui précède que l'eau de la *Raillère*, non-seulement augmente la sécrétion des reins, mais encore agit spécialement sur la membrane muqueuse des organes génito-urinaires, qu'elle stimule, et dont elle active quelquefois la vitalité jusqu'à l'irritation.

Les diverses sources de Cauterets ont cela de commun, qu'elles augmentent l'activité fonctionnelle des reins, et qu'elles font rendre une quantité plus ou moins considérable de graviers d'acide urique et d'urates. Cette propriété de nos eaux est si remarquable pour certaines sources, *Mauhourat* et les *Œufs* principalement, que j'ai entendu dire à plusieurs malades qu'elles donnaient la gravelle. Sans doute, c'est une fausse interprétation d'un phénomène physiologique et nullement pathogénétique; mais elle montre jusqu'à quel point nos eaux modifient la composition de l'urine.

Les dépôts formés par ce liquide excrémentiel sont souvent colorés en rouge, comme dans les maladies fébriles. Cette teinte est due à un excès de la matière colorante désignée sous le nom d'*uroïdine*.

Plusieurs dépôts examinés au microscope m'ont paru formés d'acide urique, d'urates alcalins et terreux, de mucus et de lamelles d'épithélium. Dans quelques-uns, j'ai trouvé des cristaux d'oxalate de chaux et de phosphate ammoniac-magnésien.

Il y a une distinction importante à établir entre les sources de Cauterets, sous le rapport des modifications qu'elles impriment à l'appareil génito-urinaire et à ses fonctions. Les plus alcalines, telles que *Mauhourat*, les *Œufs*, *César* et les *Espagnols*, agissent plutôt sur l'urination que sur les organes eux-mêmes; tandis que les moins alcalines, comme la *Raillère*, ont une action plus complexe, plus profonde, si je puis m'exprimer ainsi. En effet, j'ai vu rarement les premières sources, notamment *Mauhourat*, employées seules, déterminer quelques symptômes d'irritation du côté du canal de l'urètre et du col de la vessie. La *Raillère*, au contraire, lorsque son usage est longtemps continué, provoque souvent, ainsi que je viens de le dire, de légères douleurs gravatives à la vessie, des envies fréquentes d'uriner et de l'ardeur pendant l'émission des urines. Quelquefois même il survient des douleurs vives à la région hypogastrique, de la dysurie, de la pesanteur et des chaleurs fatigantes au périnée et au fondement. Il m'est arrivé de faire interrompre le traitement thermal à des femmes chez lesquelles l'usage interne et externe de l'eau de la *Raillère* avait provoqué des symptômes de vaginite et même de métrite.

Cette eau exerce aussi une influence très-marquée sur les menstrues, qu'elle augmente généralement, par suite du mouvement fluxionnaire qui s'opère du côté de la matrice.

Enfin, la *Raillère* produit beaucoup plus souvent que les autres sources l'excitation du sens génital, les rêves érotiques et les pertes séminales.

## CHAPITRE V.

### SYSTÈME CUTANÉ.

On attribue aux eaux sulfurées une action élective et spéciale sur la peau, dont les fonctions seraient accrues par l'activité imprimée aux capillaires sanguins et au réseau nerveux du derme. Les preuves invoquées à l'appui de cette assertion sont tirées de l'augmentation de la sueur et des divers phénomènes qui constituent la *poussée*, c'est-à-dire une éruption accidentelle de la peau, à formes variables, considérée pendant longtemps et même encore aujourd'hui dans certaines stations thermales, comme inhérente aux conditions du traitement. Mais la *poussée* n'est pas la conséquence habituelle et obligée de l'emploi de

toutes les eaux sulfureuses ; ensuite cette manifestation pathogénétique résulte plutôt de l'application des eaux en bains que de leur usage interne. Comment donc rendre sensible, manifeste, incontestable, l'action des eaux prises en boisson sur l'enveloppe cutanée ? Par un moyen simple et trop négligé jusqu'à ce jour : en déterminant, à l'aide du thermomètre, les modifications éprouvées par la chaleur de la peau. En effet, sa température est en rapport avec l'activité des capillaires sanguins et l'énergie des actes organiques qui s'accomplissent en eux et par eux.

C'est de cette façon que j'ai déterminé, mesuré en quelque sorte le degré d'action de nos eaux sur le système cutané.

Dans l'exposé que je vais faire de mes recherches, je prendrai encore pour point de départ, comme précédemment, le travail que j'ai publié en 1863 sur les effets physiologiques de l'eau de la *Raillère*.

« L'influence exercée par cette eau sur la chaleur de la peau est un de ses effets les plus intéressants. Voici les résultats que j'ai constatés chez quatre personnes atteintes d'angine glanduleuse, et pour lesquelles le traitement a consisté dans l'usage interne de l'eau de la *Raillère*, des gargarismes et des douches pharyngiennes :

#### PREMIÈRE OBSERVATION.

##### *Température de la peau prise sous l'aisselle.*

Avant le traitement.....	36°3
Au bout de quatre jours, la dose de l'eau étant de 115 grammes, ou un demi-verre ordinaire.....	36,6
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	36,9
Au bout de quinze jours, la dose de l'eau étant de deux verres, ou 460 grammes.....	37,1
Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 920 grammes, ou quatre verres, deux le matin, à jeun, et deux le soir avant le dîner.....	37,3

#### DEUXIÈME OBSERVATION.

##### *Température de la peau prise sous l'aisselle.*

Avant le traitement.....	36,5
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37
Au bout de douze jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres.....	37,4
Au bout de vingt jours, la dose de l'eau étant de 690 grammes, ou trois verres, deux le matin à jeun et l'autre le soir.....	37,6

## TROISIÈME OBSERVATION.

*Température de la peau prise sous l'aisselle.*

Avant le traitement.....	36°6
Au bout de huit jours, la dose de l'eau minérale étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37,2
Au bout de quinze jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres ordinaires, un le matin, à jeun, et deux le soir avant le dîner.....	37,5
Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 920 grammes, ou quatre verres, deux le matin, à jeun, et deux le soir avant dîner....	37,3

## QUATRIÈME OBSERVATION.

*Température de la peau prise sous l'aisselle.*

Avant le traitement.....	36,5
Au bout de quatre jours, la dose de l'eau étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres le matin à jeun.....	37,5
Au bout de douze jours, la dose de l'eau étant la même.....	37,6
Au bout de seize jours, la dose de l'eau étant de 690 grammes, ou trois verres, deux le matin, à jeun, et l'autre le soir avant dîner.....	37,6
Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 1,150 grammes, ou cinq verres, trois le matin, à jeun, et deux le soir avant dîner (1)	37

» Ces chiffres, comparés avec ceux qui sont relatifs à la chaleur animale, prouvent que l'eau de la *Raillère* a élevé la température de la peau de 1 degré à 4 degré 2, tandis que le thermomètre placé sous la langue n'a surpassé que de 6 dixièmes de degré le chiffre initial. (Voy. p. 479.)

» J'ai observé sur moi-même des phénomènes identiques. Du premier au sixième jour, la dose de l'eau minérale étant de 415 grammes, le thermomètre, qui marquait en moyenne, dans l'aisselle, 36 degrés 5, s'est élevé de 2 dixièmes de degré pendant les trois heures qui ont suivi l'ingestion de l'eau, et de 4 dixièmes de degré de midi à trois heures. Le reste de la journée, il était revenu à son degré primitif. Du sixième au dixième jour, la dose de l'eau étant d'un verre, ou 230 grammes, la colonne mercurielle a surpassé le chiffre initial de 2 dixièmes de degré pendant les trois premières heures, et de 5 dixièmes de degré de midi à trois heures. Du treizième au quinzième jour, la dose de l'eau resta la même (un verre le matin à jeun), et la chaleur de la peau, après avoir augmenté de 4 à 2 dixièmes de degré les trois

(1) L'eau à la dose de cinq verres avait déterminé la diarrhée chez le sujet de cette observation.

premières heures, s'éleva de 7 dixièmes de degré de midi à trois heures. Elle conserva à peu près son chiffre normal aux autres heures de la journée. Du quinzième au vingt-deuxième jour, les résultats furent à peu près les mêmes; mais à partir du vingt-cinquième, la dose de l'eau ayant été portée à trois verres, deux le matin à jeun et l'autre le soir avant dîner, la moyenne de la température s'éleva de 3 dixièmes de degré, et celle-ci suivit la même marche que les jours précédents, c'est-à-dire qu'elle augmenta de 2 dixièmes de degré environ pendant les trois heures qui suivirent l'ingestion de l'eau, et de 6 à 7 dixièmes de degré entre midi et trois heures, pour reprendre ensuite son chiffre primitif. Le vingt-sixième jour, la dose de l'eau étant de deux verres le matin et deux verres le soir, le thermomètre marque sous l'aisselle :

37°	avant l'ingestion de l'eau.
37,3	deux heures après.
37,5	de midi à une heure.
37,6	de une heure à deux.
37,8	de deux à trois heures.
37,6	de trois à quatre heures.
37,6	de quatre à cinq heures.
37,3	de sept à huit heures.
37,2	de huit heures à neuf.
37	de neuf heures à dix.

» Ainsi, la température de la peau s'était élevée de 1 degré 3 dixièmes depuis le commencement des expériences. C'est le degré le plus haut qu'elle ait atteint.

» Après l'usage de l'eau, le thermomètre marque le matin à jeun :

1 <sup>er</sup> jour	.....	36°9
2 <sup>e</sup>	.....	36,8
3 <sup>e</sup>	.....	36,7
4 <sup>e</sup>	.....	36,7
5 <sup>e</sup>	.....	36,5
6 <sup>e</sup>	.....	36,4

» La chaleur de la peau était donc revenue, dès le cinquième jour, à sa moyenne ordinaire.

» Un fait bien digne d'attention, et que j'ai remarqué non-seulement sur moi-même, mais encore sur d'autres personnes, c'est que la température de la peau reste stationnaire et même diminue quelquefois, au lieu d'augmenter, lorsque l'eau minérale, n'ayant pas été digérée, produit un dérangement d'entrailles.

» Malgré l'activité que l'eau de la *Raillère* imprime aux fonctions

cutanées, je n'ai jamais remarqué que la transpiration fût augmentée, et la sueur, qui n'a pas cessé d'être acide, a toujours été sans action sur le papier à l'acétate de plomb.

» Il n'est pas inutile de faire ressortir l'importance des résultats que je viens de signaler. Malheureusement les points de comparaison manquent, l'action des divers agents thérapeutiques sur la chaleur de la peau n'ayant jamais été déterminée. Toutefois, les effets physiologiques des principaux procédés suivis en hydrothérapie suffiront, je crois, pour nous fixer.

» Selon M. Fleury, un quart-d'heure d'immersion dans de l'eau à 9 degrés abaisse la chaleur de la main de 35°5 à 42°6; mais celle-ci étant ensuite exposée à l'air, sa température s'élève, au bout d'une heure 45 minutes, de 4°4 au-dessus de son chiffre primitif et physiologique, par l'effet de la réaction (1). Une douche en pluie de la durée de trois minutes, la température de l'eau étant de 42°, a produit sur moi les effets suivants :

*Chaleur de la peau prise sous l'aisselle.*

Avant la douche.....	36°6
Trente minutes après.....	36,5
Au bout d'une heure.....	36,9
Au bout d'une heure et demie.....	36,5
Au bout de deux heures.....	38,3
Au bout de trois heures.....	37,6
Au bout de quatre heures.....	36,7

» Ainsi, la douche augmenta la chaleur de la peau de 4°7, et après quatre heures celle-ci était revenue à son degré primitif. La réaction produite par les bains de mer n'a jamais fait monter le thermomètre placé sous mon aisselle de plus de 4°5 au-delà du chiffre initial.

» On voit, d'après cela, que l'eau de la *Raillère* en boisson et à dose assez élevée, exerce sur la température de la peau, au bout d'un certain temps (vingt jours au moins), une action presque aussi énergique que les procédés hydrothérapiques les plus efficaces. »

Le maximum d'élévation de la chaleur cutanée sous l'influence de l'eau de *César* et de celle des *Espagnols* n'a jamais dépassé 4 degré dans mes expériences; celui de *Mauhourat*, du *Pré* et des *Œufs* est inférieur de quelques dixièmes de degré. Cette différence tient peut-être à ce que toutes ces sources sont plus alcalines et plus diurétiques que la *Raillère*. Je n'attache pas à cette opinion plus d'importance qu'elle

(1) *Hydrothérapie rationnelle*, p. 148.

n'en mérite, car il importe avant tout de bien constater les faits ; l'explication n'est qu'accessoire.

Par suite de l'activité que nos eaux, et surtout la *Raillère*, donnent à la circulation capillaire du tégument externe, — activité suffisamment prouvée par l'augmentation de la température, — la peau remplit avec plus d'énergie sa double fonction d'organe excréteur et de surface respiratoire. C'est un effet physiologique qui retentit sur l'organisme entier. (*Considérations préliminaires*, page 136.)

Quant aux effets pathogénétiques, ils sont rares et ne consistent guère que dans des démangeaisons plus ou moins vives, quelques éruptions à peine appréciables et l'exaspération de certains états pathologiques.

Il me reste à examiner si les principes sulfureux de nos eaux sont éliminés en partie par la peau.

Suivant M. Mialhe, « une certaine quantité de sulfure ou plus probablement d'hyposulfite alcalin échappe à l'action comburante de l'oxygène, et, par imbibition ou endosmose, arrive à la surface de la peau. Là, si c'est du sulfure alcalin qui est excrété, il est instantanément décomposé par les acides de l'humeur cutanée, il se forme un sel alcalin et il se dégage de l'acide sulfhydrique. Si c'est, au contraire, un hyposulfite qui est perspiré, il est décomposé par la même cause ; mais les produits de décomposition sont différents : il se forme aussi un sel alcalin, mais il se dégage de l'acide sulfureux et il se précipite du soufre. Cette dernière supposition explique encore plus aisément que la première la couleur jaunâtre que le soufre donne à la peau quand il est administré pendant un certain temps et à une dose convenablement élevée, ainsi que Vogt l'a le premier constaté » (1). Mais comment se fait-il qu'un sel aussi réducteur que le sulfite de soude, selon la remarque de M. Filhol (2), puisse traverser le système circulatoire sans y être brûlé, alors que nous savons que son exposition à l'air libre suffit pour le transformer en sulfate de soude ?

Quelque ingénieuse que soit la théorie de M. Mialhe, je puis d'autant moins l'accepter, comme d'ailleurs toute autre théorie chimique, que les réactifs les plus sensibles n'ont jamais révélé la présence du soufre dans les produits de la transpiration cutanée pendant l'usage des eaux de Cauterets en boisson.

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, p. 233.

(2) *Ouv. cité*, p. 289.

**Effets physiologiques de l'eau de la Raillère en boisson.**

Recherches sur la température de la peau.

JOURS.	DOSES DE L'EAU.	DEGRÈS CENTIGRADES SOUS L'AISSELLE (1)													
		A JEUN et avant de boire.	A JEUN et après avoir bu.				De midi à 1 heure.	De 1 heure à 2 heures.	De 2 à 3 heures.	De 3 à 4 heures.	De 4 à 5 heures.	De 7 à 8 heures.	De 8 à 9 heures.	De 9 à 10 heures.	
			1 <sup>o</sup> demi- heure	2 <sup>o</sup> demi- heure	3 <sup>o</sup> demi- heure	4 <sup>o</sup> demi- heure									
1 <sup>er</sup> jour.	1/2 verre.....	36,5	36,5	36,9	36,9	36,9	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,5
2 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,5	36,8	36,9	36,9	36,9	»	»	36,9	»	»	»	»	»	36,5
3 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,6	36,6	36,7	36,7	36,7	»	»	36,9	»	»	»	»	»	36,4
4 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,4	36,7	36,6	36,6	36,4	»	»	36,9	»	»	»	»	»	36,3
5 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,5	36,6	36,7	36,7	36,9	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,5
6 <sup>e</sup> —	1 verre.....	36,5	36,7	36,9	36,8	36,9	»	»	37,2	»	»	»	»	»	36,7
7 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,7	36,8	37	36,9	36,7	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,6
8 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,8	36,9	36,9	36,9	36,8	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,5
9 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,7	36,8	36,9	36,9	37	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,7
10 <sup>e</sup> —	Interruption...	»	»	»	»	»	»	»	36,9	»	»	»	»	»	»
11 <sup>e</sup> —	1 verre à 3 h. après midi..	»	»	»	»	»	»	»	36,9	»	»	»	»	»	36,8
12 <sup>e</sup> —	Id. ....	»	»	»	»	»	»	»	36,8	»	»	»	»	»	36,5
13 <sup>e</sup> —	1 verre.....	36,6	36,9	36,9	36,8	36,6	»	»	37,4	»	»	»	»	»	36,5
14 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,7	36,8	36,8	36,6	36,5	»	»	37,3	»	»	»	»	»	36,8
15 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	36,8	36,8	36,9	36,7	36,7	»	»	37,5	»	»	»	»	»	36,6
16 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,4	36,7	36,8	37	37,1	»	»	37,5	»	»	»	»	»	36,7
17 <sup>e</sup> —	Interruption...	»	»	»	»	»	»	»	37	»	»	»	»	»	36,6
18 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2 à 3 h. après midi..	»	»	»	»	»	»	»	37,1	»	»	»	»	»	36,7
19 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	36,5	36,8	36,9	36,9	36,9	37,3	37,3	37,4	37,2	37,1	37,2	37,1	37,1	36,9
20 <sup>e</sup> —	2 verres....	36,7	36,8	36,9	36,9	36,5	37,3	37,2	37,4	37,3	37,3	37	36,9	36,9	36,9
21 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,5	36,6	36,7	36,9	36,9	37	37,4	37,4	37,5	37,5	37	37	36,9	36,9
22 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,6	36,6	36,8	36,6	36,8	37,2	37,1	37,4	37,5	37,4	37,1	37	37	37
23 <sup>e</sup> —	Id. .. (2)	36,6	36,7	36,8	36,8	36,8	37	36,9	37	36,9	36,9	36,5	36,5	36,5	36,5
24 <sup>e</sup> —	3 v. (2 le mat. et l'autre à 3 h. après midi).	36,9	37,2	37,1	37,1	37	37,1	37	37,1	37,2	37,2	37,3	37,1	37	37
25 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37,3	37,4	37,4	37,4	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,4	37,2	37,1	37,1
26 <sup>e</sup> —	4 v. (2 le matin et 2 apr. midi)	37	37	37,3	37,3	37,3	37,5	37,6	37,8	37,6	37,6	37,3	37,2	37,1	37,1
27 <sup>e</sup> —	2 verres... (3)	37	37	37,2	37,2	37,2	37,3	37,2	37,1	37,2	37,4	37,5	37,4	37,3	37,3
28 <sup>e</sup> —	4 v. (2 le matin et 2 à 5 h.) (4)	37	37,1	37,2	37,4	37,4	37,4	37,4	37,5	37,4	37,5	»	36,4	36,7	36,7
29 <sup>e</sup> —	(5)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

(1) Dans ces observations, le thermomètre resta appliqué sous l'aisselle pendant vingt minutes.

(2) La diète a été observée jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire pendant vingt-quatre heures.

(3) La dose a été réduite à deux verres le matin à cause de la diarrhée survenue la veille.

(4) Le dîner n'a eu lieu qu'à sept heures. Le thermomètre a marqué 37,4 de cinq à six heures et de six à sept heures.

(5) J'ai cessé l'usage de l'eau à partir de ce jour.

Recherches expérimentales sur la température de la peau après l'usage de l'eau.

JOURS.	DEGRÉS CENTIGRADES SOUS L'AISSELLE.										
	DE 7 à 8 heures du matin.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.	DE midi à 1 heure.	DE 1 à 2 heures.	DE 2 à 3 heures.	DE 3 à 4 heures.	DE 4 à 5 heures.	DE 7 à 8 heures.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.
1 <sup>er</sup> jour.....	36,9	37	36,9	37,4	37,3	37,4	37,3	37,4	37,2	36,9	36,9
2 <sup>e</sup> — .....	36,8	36,8	36,8	37,2	37,1	37	37,2	37,2	36,9	36,9	36,8
3 <sup>e</sup> — .....	36,7	36,6	36,7	36,9	37	37	36,9	37	36,8	36,7	36,5
4 <sup>e</sup> — .....	36,7	36,6	36,5	36,9	37	37	36,9	36,9	36,8	36,7	36,5
5 <sup>e</sup> — .....	36,5	36,4	36,5	36,8	36,9	36,9	36,9	36,8	36,7	36,6	36,5
6 <sup>e</sup> — .....	36,4	36,5	36,5	36,7	36,9	37	36,9	36,9	36,8	36,6	36,5
7 <sup>e</sup> — .....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8 <sup>e</sup> — .....	36,4	36,5	36,5	36,6	36,7	36,8	36,8	36,8	36,7	36,5	36,4

## CHAPITRE VI.

## SYSTÈME NERVEUX.

En général, on a beaucoup exagéré l'action des eaux minérales sur le système nerveux, parce qu'on a pris souvent des effets médiats et secondaires pour des effets immédiats et primitifs. Par exemple, lorsque les eaux ne sont assimilées qu'incomplètement, ou qu'il y a saturation, l'agitation, l'insomnie, l'inquiétude, l'agacement, la courbature qui en résultent n'ont point pour cause une action directe sur le système nerveux. Il en est de même quand les eaux sont bien tolérées par le tube digestif, et que les troubles nerveux de l'organisme s'apaisent, par suite des modifications imprimées aux fonctions assimilatrices. De ce que le fer calme les accidents nerveux qui accompagnent la chlorose, s'ensuit-il qu'il faille le considérer comme un médicament anti-spasmodique? Assurément non, et chacun sait que ce médicament n'agit qu'indirectement sur le système nerveux; c'est-à-dire en rétablissant l'équilibre entre le sang et les nerfs. C'est un principe élémentaire de thérapeutique. « Combien de fois, disent MM. Trousseau et Pidoux, n'avons-nous pas vu l'insomnie de certains convalescents, des rêvasseries, du délire même, céder à un bouillon, à un tonique alimentaire quelconque » (1).

Le traitement compliqué que l'on fait suivre aux malades dans la plupart des stations thermales est encore une cause d'erreurs. En effet, une douche trop longue, un bain trop chaud, l'emploi simultané et quelquefois intempestif des procédés hydrobalnéaires les plus énergiques peuvent amener du côté du système nerveux des perturbations que l'on est disposé à attribuer à l'action directe et immédiate des eaux sur ce système.

Le docteur Alfred Buron ne me paraît pas avoir tenu compte de toutes ces circonstances, quand il a écrit que les eaux de Caunterets surexcitaient le système nerveux et qu'il y avait trois degrés dans leur action: 1<sup>o</sup> la période de simple agitation, qui ne doit pas faire interrompre le traitement, et que tous les malades éprouvent; 2<sup>o</sup> l'engourdissement du cerveau; 3<sup>o</sup> la congestion permanente des vaisseaux de l'encéphale (2). J'avoue n'avoir rien vu de semblable, et cette différence

(1) *Traité de thérapeutique.*

(2) *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII, p. 96.

dans les résultats de l'observation provient certainement du mode d'application des eaux. Je démontrerai plus loin, en parlant de nos eaux employées à l'extérieur, comment elles peuvent déterminer la congestion des centres nerveux sans qu'elles agissent pour cela d'une manière spéciale sur ces organes.

Les eaux de Caunterets, prises en boisson, à des doses rationnelles, ont sur le système nerveux une action insensible, c'est-à-dire qui n'est caractérisée par aucuns phénomènes particuliers. Les effets spasmodiques qu'on observe chez certaines personnes se lient le plus ordinairement à d'autres effets pathogénétiques, dont j'ai parlé dans les chapitres précédents. Inutile d'ajouter qu'il y a des exceptions qu'il faut rapporter à des dispositions individuelles particulières, à une susceptibilité nerveuse exagérée.

L'éréthisme que nos eaux, surtout celle de la *Raillère*, déterminent du côté des organes génitaux, et la force que retrouvent, sous leur influence, les individus affaiblis par les excès vénériens ou les pertes séminales involontaires, sembleraient démontrer qu'elles agissent d'une manière toute spéciale sur la moelle épinière. Mais je fais observer qu'il y a des médicaments qui excitent les organes génitaux sans agir directement sur la moelle épinière, tandis que d'autres modifient ce centre nerveux sans que leur action retentisse du côté des organes génitaux. J'ajoute que les toniques analeptiques, l'hydrothérapie, les bains de mer, etc., rendent souvent la force aux individus affaiblis par les plaisirs vénériens ou les pertes séminales; cependant, on ne saurait leur attribuer une action directe, immédiate sur la moelle épinière.

C'est pour ne pas avoir étudié séparément, et suffisamment analysé les effets des eaux minérales dans leurs différents modes d'emploi, qu'on a multiplié jusqu'à la confusion leurs applications spéciales.

Je reviendrai sur ce point important quand il sera question des eaux de Caunterets considérées comme agents de la médication excitante.

## CHAPITRE VI.

### CHALEUR ANIMALE.

Je ne crois pas qu'aucun médecin se soit occupé avant moi de l'influence des eaux minérales sur la température du corps humain. Cependant, comme je l'ai fait observer déjà, c'est une étude très-importante, à cause des rapports qui existent entre la chaleur animale et les

phénomènes vitaux, notamment la nutrition. Mais je dois dire aussi que ces recherches sont difficiles, délicates, et qu'elles exigent une grande patience.

Toutes les sources de Cauterets qui sont employées en boisson m'ont paru avoir, à un ou deux dixièmes de degré près, la même action sur la calorification organique. C'est pourquoi je me bornerai à faire connaître les résultats que j'ai obtenus avec l'eau de la *Raillère*.

Voici ce que j'ai constaté chez les quatre personnes dont il a été déjà question (page 468) :

PREMIÈRE OBSERVATION. (Homme de 45 ans.)

*Température du corps prise sous la langue.*

Avant le traitement.....	36°7
Au bout de quatre jours, la dose de l'eau étant de 115 grammes, ou un demi-verre ordinaire.....	36,9
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37
Au bout de quinze jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres.....	37,1
Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 920 grammes, ou quatre verres, deux le matin à jeun, et deux le soir avant le dîner.....	37,3

DEUXIÈME OBSERVATION. (Homme de 27 ans.)

*Température du corps prise sous la langue.*

Avant le traitement.....	37°
Au bout de huit jours, la dose de l'eau minérale étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37,4
Au bout de douze jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres le matin à jeun.....	37,5
Au bout de vingt jours, la dose de l'eau étant de 690 grammes, ou trois verres, deux le matin à jeun et l'autre le soir.....	37,6

TROISIÈME OBSERVATION. (Homme de 32 ans.)

*Température du corps prise sous la langue.*

Avant le traitement.....	37°
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de 200 grammes, ou un verre ordinaire.....	37,5
Au bout de quinze jours, la dose de l'eau étant de 460 grammes, ou deux verres, un le matin à jeun et l'autre le soir avant le dîner.....	37,5

Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 920 grammes, ou quatre verres, deux le matin à jeun, et deux le soir avant dîner...	37,6
Au bout de trente jours, la dose de l'eau minérale étant la même.....	37,7

## QUATRIÈME OBSERVATION. (Homme de 40 ans.)

*Température du corps prise sous la langue.*

Avant le traitement.....	36°9
Au bout de quatre jours, la dose de l'eau étant de 230 grammes, ou un verre ordinaire.....	37,2
Au bout de huit jours, la dose de l'eau étant de deux verres, ou 460 grammes, le matin à jeun.....	37,5
Au bout de douze jours, la dose de l'eau étant la même.....	37,4
Au bout de seize jours, la dose de l'eau étant de trois verres, deux le matin à jeun et l'autre le soir avant dîner.....	37,5
Au bout de vingt-cinq jours, la dose de l'eau étant de 1,150 grammes, ou cinq verres, trois le matin et deux le soir (1).....	37,2

Dans les expériences que j'ai faites sur moi-même, j'ai pu suivre plus exactement les variations de la chaleur organique sous l'influence de l'eau de la *Raillère*, puisque j'ai observé le thermomètre toutes les trente minutes pendant les trois heures qui ont suivi l'ingestion de l'eau, et toutes les heures de midi à trois heures et de sept à dix heures du soir. Or, j'ai trouvé :

1° Que la dose de l'eau étant de 445 grammes, ou un demi-verre ordinaire, la température de mon corps, qui était de 36 degrés 9 à 37 degrés avant mes expériences, n'avait pas varié d'une manière appréciable pendant les trois premières heures, mais qu'elle avait augmenté de deux dixièmes de degré entre deux et trois heures de l'après-midi, et qu'elle s'était maintenue à son chiffre initial aux autres heures de la journée ;

2° Qu'à la dose d'un à quatre verres, l'eau de la *Raillère* n'avait jamais fait monter le thermomètre de plus de 3 dixièmes de degré pendant les trois premières heures, tandis que de midi à trois heures celui-ci s'était élevé jusqu'à 6 dixièmes de degré au-dessus du chiffre ordinaire ;

3° Que la moyenne de la chaleur animale, prise sous la langue, le matin à jeun et avant de boire, surpassait la moyenne ordinaire de 4 à 2 dixièmes de degré à partir du vingt-quatrième jour, lorsque la dose de l'eau était de trois verres, ou 690 grammes.

(1) L'eau à la dose de cinq verres avait déterminé une diarrhée assez abondante chez le sujet de cette observation.

## Effets physiologiques de l'eau de la Raillère en boisson.

## Recherches sur la chaleur animale.

JOURS.	DOSES DE L'EAU.	DEGRÉS CENTIGRADES SOUS LA LANGUE (1)												
		A JEUN et avant de boire.	A JEUN et après avoir bu.				De midi à 1 heure.	De 1 heure à 2 heures.	De 2 à 3 heures.	De 3 à 4 heures.	De 4 à 5 heures.	De 7 à 8 heures.	De 8 à 9 heures.	De 9 à 10 heures.
			1 <sup>o</sup> demi- heure	2 <sup>o</sup> demi- heure	3 <sup>o</sup> demi- heure	4 <sup>o</sup> demi- heure								
1 <sup>er</sup> jour.	1/2 verre.....	37	37	37,1	37,2	37,1	»	»	37,2	»	»	»	»	36,9
2 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37	37	37	37	»	»	37	»	»	»	»	36,8
3 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9	»	»	37	»	»	»	»	36,7
4 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,9	36,9	36,9	36,9	36,8	»	»	37,2	»	»	»	»	36,6
5 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37	37,1	37,1	37,1	»	»	37,2	»	»	»	»	36,9
6 <sup>e</sup> —	1 verre.....	37	37	37	37	37	»	»	37,4	»	»	»	»	37
7 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37	37,1	37	37	»	»	37,4	»	»	»	»	36,6
8 <sup>e</sup> —	Id. ....	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
9 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37	37	37	37,1	»	»	37,4	»	»	»	»	37
10 <sup>e</sup> —	Interruption...	»	»	»	»	»	»	»	37,2	»	»	»	»	37
11 <sup>e</sup> —	1 verre à 3 h. après midi..	»	»	»	»	»	»	»	37,1	»	»	»	»	37
12 <sup>e</sup> —	Id. ....	»	»	»	»	»	»	»	37,2	»	»	»	»	36,9
13 <sup>e</sup> —	1 verre.....	37	37	37	37	36	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
14 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	36,8	37	37	37	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
15 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	37,1	37,1	37,1	37	37	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
16 <sup>e</sup> —	Id. ....	37	37	37,1	37,2	37,2	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
17 <sup>e</sup> —	Interruption...	»	»	»	»	»	»	»	37,5	»	»	»	»	36,9
18 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2 à 3 h. après midi..	»	»	»	»	»	»	»	37,4	»	»	»	»	36,9
19 <sup>e</sup> —	1 verre 1/2....	36,9	36,9	36,9	37	37	37,4	37,4	37,4	37,3	37,4	37,2	37,2	37
20 <sup>e</sup> —	2 verres.....	37	37	37	37	36,8	37,4	37,3	37,2	37,3	37,3	37,1	37,1	37
21 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,7	36,7	36,8	36,9	36,9	37,4	37,4	37,5	37,5	37,3	37	37	37
22 <sup>e</sup> —	Id. ....	36,9	36,9	36,9	36,7	36,9	37,3	37,4	37,5	37,5	37,4	37,1	37,1	37
23 <sup>e</sup> —	Id. .. (2)	37	37	36,9	36,8	36,8	37	37	37,1	37	36,9	36,8	36,9	36,8
24 <sup>e</sup> —	3 v. (2 le mat. et l'autre à 3 h. après midi).	37,1	37,2	37,1	37,1	37	37,2	37,1	37,1	37	37	37	37	36,9
25 <sup>e</sup> —	Id. ....	37,2	37,3	37,3	37,2	37,2	37,6	37,6	37,6	37,5	37,5	37,4	37,2	37
26 <sup>e</sup> —	4 v. (2) le matin et 2 à 5 hour.	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,5	37,5	37,6	37,5	37,5	37,2	37,1	37
27 <sup>e</sup> —	2 verres... (3)	37	37	37	37	37	37,4	37,5	37,4	37,5	37,5	37,4	37,3	37,2
28 <sup>e</sup> —	4 v. (2 le matin et 2 à 5 h.)(4)	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,5	37,5	37,5	37,4	37,4	»	37,1	37
29 <sup>e</sup> —	(5)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

(1) Dans ces observations, le thermomètre resta appliqué sous la langue pendant dix minutes.

(2) La diète a été observée jusqu'à cinq heures et demie du soir, c'est-à-dire pendant vingt-quatre heures.

(3) La dose a été réduite à deux verres le matin à cause de la diarrhée survenue la veille.

(4) Le dîner n'a eu lieu qu'à sept heures.

(5) J'ai cessé l'usage de l'eau à partir de ce jour.

Recherches expérimentales sur la chaleur animale après l'usage de l'eau.

DEGRÉS CENTIGRADES SOUS LA LANGUE.											
JOURS.	DE 7 à 8 heures du matin.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.	DE midi à 1 heure.	DE 1 à 2 heures.	DE 2 à 3 heures.	DE 3 à 4 heures.	DE 4 à 5 heures.	DE 7 à 8 heures.	DE 8 à 9 heures.	DE 9 à 10 heures.
1 <sup>er</sup> jour.....	37,1	37,1	37,1	37,5	37,6	37,6	37,6	37,5	37,2	37	36,9
2 <sup>e</sup> — .....	37,1	37	36,9	37,3	37,4	37,3	37,3	37,3	37,1	37,8	37
3 <sup>e</sup> — .....	37	37	37	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	36,9	36,9	36,6
4 <sup>e</sup> — .....	37	36,9	36,9	37,1	37,1	37,1	37,1	37	36,9	36,8	36,7
5 <sup>e</sup> — .....	36,8	36,7	36,7	37,2	37,1	37	37,2	37,1	36,9	36,8	36,7
6 <sup>e</sup> — .....	36,8	36,9	36,9	37,1	37,2	37,2	37,2	37,1	37	36,8	36,8
7 <sup>e</sup> — .....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8 <sup>e</sup> — .....	36,8	36,8	36,9	37	37	37,1	37,1	37,1	37	36,9	36,8

Il résulte des observations qui précèdent que l'eau de la *Raillère* à l'intérieur élève la chaleur animale, et que cette élévation ne dépasse guère un demi-degré, alors même que la dose de l'eau est forte et que son usage a été continué pendant longtemps.

En considérant que les médicaments excitants les plus actifs, tels que le phosphore, les cantharides, l'acétate d'ammoniaque, le seigle ergoté, le sulfate de quinine, etc., donnent une élévation à la température du corps qui varie entre quelques dixièmes de degré et 2 degrés au plus, suivant les doses auxquelles ils sont administrés (1), on accordera aux modifications imprimées à la chaleur animale par l'eau de la *Raillère* une importance qu'on serait tenté de leur refuser de prime abord. J'ajouterai que les procédés les plus énergiques de l'hydrothérapie, cette méthode thérapeutique si puissante, ne modifient guère plus activement la calorification vitale. Ainsi, d'après M. Fleury, dont l'autorité en pareille matière ne saurait être contestée, la douche élève la température animale, prise sous la langue, de quelques dixièmes de degré, au maximum d'un degré tout entier (2).

(1) DUMÉRIL, DEMARQUAY et LECOINTE, *Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction dans l'économie de différents agents thérapeutiques*.

(2) *Hydrothérapie rationnelle*, p. 68.

## SECTION II.

## ACTION PHYSIOLOGIQUE ET PATHOGÉNÉTIQUE DES EAUX EMPLOYÉES A L'EXTÉRIEUR.

Grâce au nombre et à l'abondance des sources, ainsi qu'à la gradation de leur thermalité, on a pu multiplier et varier les procédés hydrobalaéaires dans notre station thermale, selon les besoins de la thérapeutique et les progrès de la science.

Cent cinquante baignoires, réparties dans les divers établissements, servent aux bains généraux et aux demi-bains.

Les douches, soit ascendantes ou descendantes, froides, chaudes, tempérées ou écossaises, sont aussi complètes que possible sous le rapport de la pression, de la forme et du diamètre.

La stabilité du principe sulfureux de nos eaux permet d'appliquer avec avantage les douches pharyngiennes pulvérisées au traitement des affections du pharynx et de la partie supérieure du larynx. Nous verrons, en effet, que les eaux sulfurées sodiques en général, et celles de Caunterets en particulier, perdent très-peu de leur principe sulfuré par la pulvérisation.

Des bains de jambes et des bains de siège à eau courante complètent l'ensemble des moyens balnéothérapeutiques dont les médecins peuvent disposer actuellement.

Le splendide établissement qui doit être alimenté par la source des *Æufs*, et que la compagnie fermière fait construire, renfermera un système complet d'étuves sèches et humides, des cabinets spéciaux pour le massage et une vaste piscine natatoire à eau sulfureuse courante. La source des *Æufs* est assez abondante pour qu'on donne au bassin de natation des proportions bien supérieures à celles des plus belles piscines de l'Europe. Nous pouvons avoir presque une rivière d'eau sulfureuse.

Les médecins qui ont observé attentivement les effets de nos eaux

employées par les procédés que je viens d'énumérer doivent être surpris, je dirai même effrayés de la négligence apportée généralement dans cette partie si importante du traitement hydro-thermal. On se figure que quelques degrés de plus ou de moins dans la température d'un bain ne peuvent pas influencer sur les résultats. On croit aussi que les effets des douches dépendent de leur durée, et qu'elles sont d'autant plus efficaces qu'on peut les supporter plus longtemps. Funestes préjugés qui ont fait perdre à bien des malades les bénéfices de leur saison thermale !

Dans les applications extérieures de nos eaux, tout doit être mesuré, proportionné, dosé, en quelque sorte : température de l'eau, durée de l'application, force de projection, etc. Il serait bien préférable pour la plupart des valétudinaires de se borner à prendre les eaux en boisson, que d'avoir recours à des moyens balnéothérapeutiques qui, employés d'une manière empirique et irrationnelle, peuvent compromettre les résultats du traitement interne. Heureux quand ils n'aggravent pas les maladies ! Voilà une vérité qui, je l'espère, trouvera sa démonstration dans les considérations suivantes.

## CHAPITRE I<sup>er</sup>.

### BAINS.

Nous étudierons successivement l'action des bains généraux, des demi-bains, des bains de jambe et des bains de siège à eau courante.

#### § 1<sup>er</sup>. — Bains généraux.

La température du bain est la principale condition à laquelle ses effets sur le corps humain sont subordonnés. Je prendrai comme terme de comparaison ce que M. le docteur Kuhn a appelé *degré isotherme, limite thermique, température normale du bain*, c'est-à-dire le point où l'absorption est compensée par l'exhalation, où le corps plongé dans l'eau ne perçoit aucune sensation de chaud ni de froid. Suivant la remarque de M. le docteur Duriau, ce degré d'indifférence correspond précisément au point où le bain soustrait au corps immergé une quantité de calorique égale à celle que développe physiologiquement

la source de chaleur animale (1). Il est au-dessous de la température de la peau.

Mais le degré isotherme du bain varie suivant plusieurs conditions dont il importe de tenir compte : la température de l'atmosphère, la susceptibilité organique des individus, et surtout les états pathologiques. M. Duriau le place entre 32 et 34 degrés centigrades. Cette limite me semble trop basse, eu égard à la température normale du corps prise sous l'aisselle et sous la langue (*voyez page 439*). Je crois qu'il est plus exact de la placer entre 33° et 35° c. Il va sans dire que cette limite n'est point absolue. D'ailleurs, on la déterminera toujours facilement pour chaque individu en partant de ce principe, que le bain est à la limite thermique quand la température de la peau, prise sous l'aisselle, surpasse celle de l'eau d'un ou deux degrés au plus, et quand l'individu qui y est plongé ne sent, au bout de quelques minutes d'immersion, aucune impression de chaud ou de froid.

Les bains pris au-dessus ou au-dessous de la limite thermique sont chauds, très-chauds, frais ou froids, suivant le nombre de degrés qui la dépassent ou qui lui sont inférieurs. Ainsi, le bain chaud a de 36° à 38° c., le bain très-chaud de 38° à 42°, le bain frais de 33° à 25°, le bain froid de 25° à 18°, et le bain très-froid de 10° à 8°.

**BAINS A LA TEMPÉRATURE NORMALE** (de 33 à 35 degrés centigrades).— On sait que beaucoup de personnes arrivent, par l'habitude, à supporter facilement les bains chauds. Ce serait donc s'exposer à une grande erreur, que de déterminer pour ces personnes le degré isotherme du bain par la sensation qu'elles éprouvent après leur immersion dans l'eau. Il faut, dans ce cas, s'assurer auparavant de la température de la peau avec un thermomètre placé sous l'aisselle. Au reste, je dois faire observer qu'en général cette précaution est indispensable chez beaucoup de malades, dont les sensations sont ordinairement trompeuses.

*Circulation.* — Presque toutes les eaux de Caunterets, employées en bains à la limite thermique, ont sur l'appareil circulatoire des effets identiques et que je résume ainsi :

Pendant le bain, ralentissement du pouls, ou action sédative sur la circulation ; après le bain, réaction, c'est-à-dire accélération progressive du pouls, déterminant, dans l'espace de quatre ou cinq heures, une augmentation de 40 à 30 pulsations par minute sur le chiffre initial suivant les sources (*voyez le tableau ci-joint*). Plus la température du

(1) *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. II, p. 293.

bain se rapproche de 33° c., plus la sédation est marquée; la réaction est aussi plus intense, à la condition, toutefois, de ne pas donner au bain une durée trop longue, et surtout de ne pas le prolonger jusqu'à ce qu'il produise la sensation de froid.

L'eau de *César*, celle des *Espagnols* et de *Pauze-Nouveau* ont des effets primitifs différents de ceux que je viens d'indiquer: pendant le bain, même à la température de 34° c., le nombre des pulsations artérielles augmente au lieu de diminuer. Je signale cette particularité à l'attention des praticiens et des physiologistes qui mettraient en doute l'absorption de nos eaux par la surface cutanée pendant le bain. Peut-être paraîtra-t-elle d'autant plus extraordinaire que *César*, les *Espagnols* et *Pauze-Nouveau* ont perdu beaucoup de leur sulfuration aux robinets des baignoires; mais elle n'en est pas moins réelle, incontestable. Quant à sa cause, il me semble difficile de la déterminer. Toutefois, je reviendrai sur ce point.

Le tableau ci-joint montre que l'intensité de la réaction, ou l'augmentation du nombre des pulsations artérielles après le bain et pendant la journée, varie pour chaque source, et est en rapport avec la sulfuration de l'eau aux robinets des baignoires. En effet, en prenant pour base le degré d'action des bains sur le pouls, voici dans quel ordre il faut classer les sources:

- La Raillère.
- Le Bois.
- Le Pré.
- Pauze-Nouveau.
- Les Espagnols.
- César.
- Le Petit-Saint-Sauveur.
- Pauze-Vieux.
- Le Rocher.
- Rieumiset.

Le lecteur ne doit point oublier que cette classification résulte d'observations faites sur moi-même, c'est-à-dire que les chiffres sur lesquels elle repose ne sont point absolus, invariables, puisque les phénomènes vitaux se modifient avec chaque individualité. Néanmoins, j'attache une grande importance aux résultats que j'ai obtenus, non-seulement parce qu'ils proviennent de recherches faites avec une exactitude et une précision irréprochables, mais aussi parce qu'ils sont conformes avec ce que j'ai observé chez un grand nombre de malades.

RECHERCHES  
SUR L'ACTION PHYSIOLOGIQUE DES

Noms des Sources.	Tempé- ture du bain.	Sulfuration du bain.	Durée du bain.	Circulation ou nombre de pulsations artérielles.									
				PENDANT LE BAIN.			APRÈS LE BAIN.						
				AVANT LE BAIN.	Maximum.		1 <sup>re</sup> heure.	2 <sup>e</sup> heure.	De 2 à 3 heures après midi.		De 3 à 10 heures après midi.	Maxi- mum dans la jour- née.	
					Minimum.	Moyenne.			9 à 10	heures			
CÉSAR.....	37° c.	2,65	30 minutes.	77	78	82	85	84	79	86	84	92	
	35	2,40	Idem.	76	82	78	80	80	82	94	89	100	
	34	2,28	Idem.	76	80	77	78	82	83	92	88	98	
ESPAGNOLS.....	37	2,82	Idem.	74	86	84	85	85	79	88	85	94	
	35	2,74	Idem.	77	82	80	81	82	84	97	90	100	
	34	2,60	Idem.	76	80	80	80	83	83	98	90	100	
PAUZE-NOUVEAU.....	37	3	Idem.	75	87	85	86	85	80	90	84	94	
	35	2,82	Idem.	77	83	80	81	84	85	100	89	103	
LA RAILLÈRE.....	37	4,40	Idem.	78	90	86	83	83	80	85	80	90	
	35	4,20	Idem.	77	72	69	70	80	83	105	87	110	
LE PRÉ.....	37	2,95	Idem.	79	91	89	90	84	82	89	88	93	
	35	2,76	Idem.	78	78	73	75	85	84	98	91	102	
	34	2,66	Idem.	79	74	71	72	84	88	100	90	103	
LE BOIS.....	37	3,25	Idem.	80	90	87	88	84	81	88	88	90	
	35	3	Idem.	78	72	68	70	77	81	103	90	106	
LE PETIT-S-SAUVÉUR	35	2,50	Idem.	78	75	71	73	82	83	96	88	100	
PAUZE-VIEUX.....	35	1,80	Idem.	74	68	62	65	78	80	92	85	95	
LE ROCHER.....	37	1,72	Idem.	76	87	82	84	84	78	97	88	90	
	35	1,50	Idem.	77	71	69	70	78	78	92	87	94	
	34	1,40	Idem.	77	72	69	70	80	82	93	85	92	
RIEMISÉ.....	37	>	Idem.	76	86	80	83	84	77	88	85	90	
	35	>	Idem.	76	70	66	68	74	71	90	86	91	
	34	>	Idem.	74	69	67	68	72	71	92	87	92	

EXPÉRIMENTALES  
EAUX EMPLOYÉES EN BAINS.

Température du corps en degrés centigrades.													
AVANT LE BAIN.		PENDANT LE BAIN.		APRÈS LE BAIN.									
Sous la langue.	Sous l'aisselle.	Sous la langue.	1 <sup>re</sup> heure.		2 <sup>e</sup> heure.		De 2 à 3 heures après midi.		De 9 à 10 heures après midi.		Maximum dans la journée.		
			Sous la langue.	Sous l'aisselle.	Sous la langue.	Sous l'aisselle.	Sous la langue.	Sous l'aisselle.	Sous la langue.	Sous l'aisselle.	Sous la langue.	Sous l'aisselle.	
37	36,5	37,5	37,5	36,9	37,4	36,9	36,8	36,6	37	36,5	37,5	36,9	
37	36,5	37,3	37,6	36,8	37,3	36,6	37,7	37,3	37,2	36,8	37,8	37,5	
37	36,8	37,2	37,4	37	37,5	37,1	37,7	37,2	37	36,2	37,6	37,8	
37	36,5	37,5	37,6	36,8	37	36,6	36,9	36,5	37,1	36,4	37,6	36,9	
37	36,7	37,2	37,4	36,9	37,5	37	37,8	37	37,2	36,7	37,9	37,7	
37,1	36,6	37,2	37,3	36,8	37,4	37	37,9	37,1	37,3	36,7	37,9	37,5	
37	36,5	37,4	37,5	36,8	37,4	36,7	37	36,6	37	36,4	37,5	36,8	
36,9	37,4	37,2	37,4	36,7	37,5	36,7	37,7	37,3	37,3	36,6	37,8	37,6	
36,8	36,5	37,3	37,3	36,8	37,1	36,7	37	36,6	36,7	36,5	37,4	36,8	
36,8	36,4	36,8	37,1	36,7	37,4	37,4	37,6	37,5	37,1	36,8	37,7	37,7	
37,2	36,9	37,6	37,6	37,2	37,6	37	37,6	36,8	37	36,8	37,6	37,2	
37	36,1	37	37,5	37	37,5	36,9	37,6	37,2	37,2	36,9	37,8	37,2	
37,1	36,5	37	37,3	36,8	37,4	36,9	37,7	37,1	37,2	36,8	37,7	37,4	
37	36,4	37,5	37,4	36,6	37,3	36,5	37,1	36,5	37	36,3	37,4	36,7	
36,9	36,3	36,9	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	
37	36,9	37	37,2	36,9	37,3	37	>	>	>	>	>	>	
37	36,4	37	37	36,6	37,2	36,9	>	>	>	>	>	>	
37	36,2	37,6	37,5	36,8	37,2	36,8	37,1	36,7	37	36,5	37,6	37	
36,9	36,6	36,9	37	36,9	37,2	37	37,3	37	37	36,6	37,5	37,3	
36,9	36,5	36,9	37	36,8	37,3	36,9	37,4	37,1	37	36,7	37,5	37,1	
37	36,3	37,5	37,5	36,7	37,4	36,7	37,2	36,8	37	36,6	37,5	36,8	
37	35,9	37	37	36,2	36,8	36,3	37,4	36,9	36,8	36,8	37,4	32,9	
37	35,9	37	36,6	36,6	37	36,8	37,3	37	36,5	36,5	37,3	37,1	

*Urination.* — L'action de nos eaux sur la sécrétion urinaire, quand on les administre en bains, est à peu près la même que lorsqu'elles sont employées à l'intérieur: l'urine devient plus abondante; sa densité augmente pendant les premiers bains; celle qui est émise après le bain contient plus de sels et de matières organiques qu'à l'état normal. La propriété si remarquable qu'ont certaines sources prises en boisson, surtout les plus alcalines, de faire rendre une grande quantité de graviers composés d'acide urique et d'urates, se manifeste aussi sous l'influence des bains des *Espagnols*, de *César*, de *Pauze-Nouveau* et même de la *Raillère* et du *Bois*, mais à un degré inférieur pour ces deux dernières sources.

J'ai vu des bains d'eau de la *Raillère* faire revenir presque à l'état aigu un écoulement bléorrhagique guéri depuis quelque temps. A la vérité, ce fait est exceptionnel.

Enfin, plusieurs dépôts d'urine, examinés au microscope, ont montré la même composition que ceux dont il a été question à la page 466.

*Chaleur animale.* — La différence que je viens de signaler entre quelques sources du groupe de l'Est et celles des autres groupes, quant à leurs effets primitifs sur la circulation, existe aussi pour la chaleur animale. Ainsi, pendant un bain d'eau de *César*, des *Espagnols* ou de *Pauze-Nouveau*, la chaleur organique, mesurée sous la langue, s'élève de plusieurs dixièmes de degré, tandis qu'elle ne varie pas pendant un bain préparé avec l'eau de la *Raillère*, du *Pré*, du *Bois*, de *Pauze-Vieux*, etc. Pour ces dernières sources, c'est après le bain seulement qu'il y a augmentation progressive de la température du corps (jusqu'à 6 dixièmes de degré au plus).

Mais toutes les eaux de Caunterets, à quelque groupe qu'elles appartiennent, ont pour caractère commun d'élever, après un certain nombre de bains, la moyenne de la chaleur animale déterminée thermométriquement le matin avant le bain. Les proportions dans lesquelles cette élévation a lieu ne dépassent guère 2 ou 3 dixièmes de degré, et m'ont paru être en rapport avec les modifications que les eaux impriment à la circulation.

*Tégument externe. — Absorption cutanée.* — En mesurant attentivement la température de la peau, au moyen d'un thermomètre placé sous l'aisselle, non-seulement avant et après le bain, mais encore à plusieurs moments de la journée, et en comparant les résultats avec ceux fournis par le thermomètre placé sous la langue, j'ai constaté :

1° Que toutes les sources de Caunterets élèvent progressivement, après

le bain, la température de la peau dans des proportions variables suivant les sources ;

2° Que la moyenne de la chaleur de la peau, déterminée le matin avant le bain, augmente après un certain nombre de bains jusqu'au maximum de 5 à 6 dixièmes de degré ;

3° Que les bains qui élèvent le plus la température de la peau sont les plus sulfureux : ceux de la *Raillère*, du *Bois*, du *Pré*, de *Pauze-Nouveau*, des *Espagnols*, de *César* ;

4° Que la chaleur animale, prise sous la langue, et celle de la peau, prise sous l'aisselle, n'augmentent pas dans les mêmes proportions, puisque le maximum atteint tout au plus 9 dixièmes de degré pour la première, et qu'il dépasse 4 degré pour la seconde.

C'est surtout lorsqu'elles sont employées en bains que nos eaux produisent parfois, du côté de la surface tégumentaire, le mouvement pathologique auquel on a donné le nom de *poussée*, depuis le simple prurit, ou picotements plus ou moins vifs et plus ou moins étendus, jusqu'aux éruptions de vésicules, de boutons de prurigo, de furoncles, etc. Mais il s'en faut que cette action soit exercée au même degré par toutes les sources. Je crois pouvoir affirmer qu'elle est plutôt en raison de leur alcalinité que de leur sulfuration, de sorte que les bains préparés avec les eaux du premier groupe de l'Est, les *Espagnols*, *César*, *Pauze-Nouveau* et *Pauze-Vieux*, modifient plus énergiquement certaines affections cutanées que ceux de la *Raillère* et du *Bois*, qui sont plus sulfureux.

Cette proposition est, au point de vue de la théorie, en opposition avec les idées qui règnent aujourd'hui à Cauterets ; car si l'on a l'habitude, quand il faut provoquer un mouvement congestionnel vers la peau, d'envoyer les malades aux bains de *Pauze-Nouveau*, de *César* ou des *Espagnols*, c'est parce qu'on les croit plus sulfureux que ceux de la *Raillère* et du *Bois*. Or j'ai prouvé qu'il en est autrement. Quant à l'alcalinité, c'est une condition dont personne n'a tenu compte jusqu'ici, et qui cependant mérite bien de ne pas passer inaperçue. On doit considérer, d'ailleurs, que si la sulfuration des bains de la *Raillère* et du *Bois* l'emporte sur celle des bains de *Pauze*, de *César* et des *Espagnols*, ceux-ci sont néanmoins plus minéralisés que les autres, à cause de leur richesse plus grande en silicates alcalins.

L'élévation progressive de la température de la peau, sous l'influence des bains, est un phénomène physiologique, tandis que la poussée est un effet pathogénétique. Il n'y a donc aucun rapport à établir entre ces effets. J'expliquerai, en parlant de l'influence des propriétés chimiques

de nos eaux sur leur action, comment je conçois qu'elles congestionnent la peau d'autant plus facilement qu'elles sont plus alcalines.

J'arrive à la question si difficile, si complexe et si controversée de l'absorption des eaux par la peau pendant le bain.

Le lecteur comprendra qu'il m'est impossible de rapporter ici les nombreuses expériences qui ont été faites dans le but d'éclaircir cette question, et qui, en définitive, ont amené plutôt les ténèbres que la lumière.

« Il y a déjà soixante-quatorze ans, dit M. Scoutetten, que plusieurs savants ont commencé à douter des propriétés absorbantes de la peau. Dans un mémoire sur la transpiration, l'habile expérimentateur Séguin, après de nombreuses recherches, arriva à conclure que la peau n'absorbe pas. Magendie, qui doutait de l'absorption des liquides par la peau, fait remarquer que leur passage à travers l'épiderme est encore plus difficile de dedans en dehors que de dehors en dedans; que c'est par cette raison que la sérosité qui remplit les phlyctènes des vésicatoires et les brûlures ne s'en échappe qu'avec une extrême lenteur. La question de l'absorption par la peau a été l'objet de sérieuses études de la part des médecins allemands, anglais et français; partout il y a eu divergence d'opinion. Nous comptons en France neuf médecins qui se sont prononcés pour l'affirmative et huit pour la négative; en Allemagne, dix pour et trois contre; en Angleterre, cinq pour l'affirmative et deux pour la négative.

» Ces travaux sont loin d'avoir une égale valeur; plusieurs ont été l'objet de critiques fondées. Il faut arriver à ces derniers temps pour trouver des recherches accomplies avec une remarquable précision: elles sont dues à MM. Willemin (1), Mougeot (2) et Reveil (3). Malgré le talent des observateurs et la consciencieuse exécution de leurs expériences, ils sont aussi arrivés à formuler des conclusions opposées: M. Willemin croit à l'absorption de l'eau et des substances médicamenteuses qu'elle contient lorsque la peau de l'homme est dans le bain; les deux autres auteurs la nient.

» D'où vient cette opposition radicale entre des hommes également instruits et animés du plus sincère désir de découvrir la vérité? Elle tient évidemment à un défaut d'entente, à des points de départ

(1) *Recherches expérimentales sur l'absorption par le tégument externe*, etc., in-8°; Paris, 1863, et *Nouvelles recherches*; Paris, 1864.

(2) *Notes médicales*, etc. Troyes, 1865.

(3) *Recherches sur l'osmose*, etc. Paris, 1865.

différents, à des comparaisons inexactes s'appuyant sur des faits qui n'étaient point comparables entre eux » (1).

M. Scoutetten a raison : c'est faute de s'être entendu et d'avoir étudié la question avec méthode qu'elle n'est pas résolue. Suivant moi, elle se résume dans les deux problèmes suivants :

L'absorption cutanée est-elle admissible en théorie ?

Peut-on prouver qu'elle existe réellement par l'expérimentation ?

1° D'après plusieurs physiologistes, l'épiderme, composé de cellules polygonales sans pores visibles, ni dans leurs parois, ni dans leurs intervalles, forme un enduit imperméable, inerte, insensible, dépourvu de vitalité et de contractilité, qui s'oppose invinciblement à la pénétration des substances extérieures de l'économie. De plus, la matière grasse sécrétée par les follicules sébacés, et répandue sur toutes les parties du corps, est un obstacle qui empêche le contact de l'eau avec la peau.

Selon d'autres, au contraire, lorsque le corps est plongé dans un milieu liquide, dans un bain, par exemple, l'eau imbibe et ramollit d'abord l'épiderme, puis elle passe par absorption dans les vaisseaux des couches superficielles du derme, et de là dans le torrent circulatoire. Mais la possibilité de l'imbibition complète de l'épiderme est contestée : ainsi, les expériences de M. Hébert paraissent démontrer que la peau vivante ne se comporte pas comme la peau morte, et que l'imbibition ne pénètre pas au-dessous de l'épiderme.

D'autres, enfin, admettent que la peau de l'homme recouverte de son épiderme est endosmotique, sans qu'il y ait pour cela absorption des sels dissous dans l'eau du bain. « L'imbibition, dit M. Reveil, est le premier phénomène de l'absorption ; il peut y avoir imbibition sans absorption, mais non absorption sans imbibition. Quoique je sois loin de penser que l'osmose soit la seule cause de l'absorption, il m'a paru intéressant de rechercher si l'épiderme et la peau de l'homme, pris dans différentes parties du corps, sont endosmotiques. Voici le résumé de mes recherches à cet égard ; je n'ose pas encore dire mes conclusions :

» L'épiderme de l'homme est endosmotique, quelle que soit la partie du corps où il ait été pris ;

» La peau de l'homme, recouverte de son épiderme et privée autant que possible du tissu cellulaire sous-cutané, n'est pas partout également endosmotique ; les régions plantaire et palmaire et la

(1) *Gazette des Hôpitaux*, 16 janvier 1866.

partie interne des cuisses sont celles dans lesquelles l'endosmose se fait le mieux ; elle est nulle au scrotum, au dos, au thorax, au ventre, aux lombes, etc., mais ces faits paraissent présenter quelques exceptions ;

» Les muqueuses sont toujours endosmotiques plus par leur face externe que par leur face interne ; il en est de même de la peau lorsqu'elle laisse passer les liquides, c'est-à-dire que ceux-ci entrent plus facilement qu'ils ne sortent ; toutefois, il est des cas où l'inverse a lieu ;

» En même temps qu'il y a osmose avec la peau, il y a dialyse, c'est-à-dire que les sels en solution dans l'endosmomètre sortent à travers la membrane pour venir dans le vase extérieur ;

» Ce sont les sels seuls qui passent par la dialyse, et non le liquide dans son intégrité, puisque de l'eau sucrée contenant de l'iode de potassium et colorée en rouge, d'une densité de 1060, laisse dialyser l'iode sans qu'il y ait coloration du liquide du vase intérieur ;

» En construisant des endosmomètres avec la peau de l'homme et mettant tantôt dehors, tantôt dedans, des solutions sucrées additionnées de ferrocyanure de potassium et de perchlorure de fer, il peut y avoir endosmose, c'est-à-dire ascension de la colonne liquide, sans qu'il y ait formation de bleu de Prusse, d'où il semblerait résulter que l'eau est osmosée et que les sels ne le sont pas ;

» Si ces expériences sont confirmées par celles que je fais encore tous les jours, on pourra conclure que le corps de l'homme étant plongé dans une solution saline, ou autre, une certaine quantité d'eau pourra imprégner la peau par endosmose sans laisser passer les sels, tandis que les sels tenus en dissolution dans les liquides que contiennent les vaisseaux du derme, paraissent susceptibles de se dialyser à l'extérieur » (1).

Je tiens pour parfaitement exactes les expériences de MM. Reveil, Hébert et autres ; mais elles ne prouvent rien, selon moi, attendu que la peau vivante ne se comporte pas comme la peau morte, ainsi qu'il résulte des expériences de M. Hébert, que l'osmose ne joue qu'un rôle très-accessoire, si toutefois elle en joue un, dans la fonction de l'absorption cutanée, et qu'il existe à la surface de la peau bien d'autres voies que l'épiderme par lesquelles les liquides et même les solides peuvent pénétrer. On y trouve, en effet, un nombre immense de pertuis que M. P. Bert considère avec raison comme autant de bouches béantes par

(1) *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. xi, page 294.

lesquelles on conçoit que l'absorption s'opère. Ces pertuis correspondent à l'extrémité des canaux excréteurs des glandes sudoripares, formées elles-mêmes par l'enroulement d'un tube terminé en cul-de-sac et qui se trouve situé au milieu du tissu cellulo-graisseux sous-cutané.

Le nombre des glandes sudoripares est très-considérable : il y en a environ huit cents par centimètre carré de surface à la paume des mains et à la plante des pieds, et environ cent par centimètre carré de surface sur tous les autres points de l'enveloppe cutanée. Leur diamètre est, en moyenne, de 0<sup>mm</sup> 2 ; mais celles du creux de l'aisselle ont 4 millimètre et quelquefois 2 millimètres de diamètre (1).

Maintenant, si l'on examine la constitution histologique de l'épithélium des glandes sudoripares et des canaux excréteurs, on reconnaît que les cellules doivent livrer passage aux gaz de toute espèce, aux liquides et aux éléments chimiques dissous sur le tégument externe. En effet, dans leur portion extérieure, les conduits sudorifères sont constitués par des cellules semblables à celles de l'épiderme ; mais, à quelque distance de la surface libre de la peau, les cellules forment des couches moins épaisses, se modifient, et l'épithélium passe à l'état d'épithélium médiaire. La partie profonde participe donc par sa formation de la nature du corps muqueux, qui est essentiellement perméable. J'ajoute qu'elle communique avec le riche lacis vasculaire qui l'entoure.

Voilà donc un nombre infini de petits organes qui, réunis tous ensemble, constituent une vaste surface d'absorption.

L'idée de présenter les glandes sudoripares comme la voie de pénétration de certaines substances dans l'économie, à travers la peau, n'est pas nouvelle ; car Kolliker avait avancé, dès 1836, que les liquides et même quelques substances solides pouvaient pénétrer mécaniquement dans les conduits sudorifères.

Plus tard (1860), M. Rochard écrivait, dans son traité des maladies de la peau, qu'une étude plus minutieuse des glandes sudoripares le faisait croire à une faculté d'absorption plus considérable que celle qui a été signalée par les physiologistes contemporains. Enfin, M. Rochard développa la même idée dans un article remarquable publié par la *Gazette des Eaux* le 4 janvier 1866.

Il est vrai que notre honorable et savant confrère, tout en admettant la réalité de l'absorption cutanée, dit que cette fonction s'accomplit avec lenteur, dans des proportions infinitésimales, et qu'elle est, par

(1) J. Béclard, *Traité de physiologie humaine*, 5<sup>e</sup> édit., p. 526.

conséquent, insuffisante. Mais les considérations anatomiques dans lesquelles je viens d'entrer me semblent détruire cette assertion.

Si les canaux sudoripares sont d'une ténuité extrême, leur nombre est énorme, comme nous l'avons vu. (M. Sappey le porte à 6 ou 800,000.) Et puis, leur longueur est beaucoup plus considérable que leur diamètre, puisqu'ils sont contournés en spirale, au lieu d'être rectilignes, dans l'épaisseur du derme, et que la partie profonde, ou sécrétante, résulte de l'enroulement des tubes au milieu du tissu adipeux sous-cutané. Cette condition augmente beaucoup la surface absorbante.

Il est probable que l'absorption a lieu aussi par les glandes sébacées, qui existent, comme les glandes sudoripares, sur tous les points de la peau, excepté cependant à la paume des mains et à la plante des pieds. Mais la matière onctueuse contenue dans leur cavité empêche que la fonction s'y accomplisse avec autant d'énergie que dans les organes de la sueur, à moins que les substances mises en contact avec la peau pour être absorbées ne dissolvent cette matière.

Il me paraît impossible, d'après ce qui précède, de nier la possibilité de la pénétration dans l'organisme, à travers le tégument interne, des liquides et de certaines substances dissoutes ou non. Voyons maintenant jusqu'à quel point l'expérimentation confirme la théorie.

2° Un grand nombre d'expériences démontrent que la peau est une surface absorbante énergique. J'ai déjà parlé de celles de Kolliker. Collard de Martigny ayant étudié l'absorption, sur des régions limitées, avec l'eau, le lait, le bouillon, a non-seulement constaté que le phénomène était réel, mais que la faculté absorbante prédominait surtout aux mains. Ces résultats viennent à l'appui de ce que j'ai dit sur le rôle des glandes sudoripares dans l'absorption.

Employé en frictions, le mercure détermine la salivation, le sulfate de quinine coupe la fièvre, l'émétique excite les vomissements, l'huile de croton tiglium purge, le laudanum amène des accidents toxiques. Si ces effets ne sont pas constants, ils n'en ont pas moins été observés. M. Lebkuchner frictionne la peau du ventre d'un lapin avec de l'acétate de plomb, l'animal meurt empoisonné. Il plonge le tissu cellulaire sous-cutané du lapin dans l'hydrogène sulfuré, ce tissu devient noir et accuse ainsi la présence du plomb. Le même observateur trouve aussi du plomb dans le sang. (Cité par Béclard, *Traité de physiologie*.)

« Un genou est enveloppé d'un appareil imperméable, sous lequel on injecte avec précaution de la teinture d'iode et qu'ensuite on assujettit avec un bandage roulé. Deux heures après, il est facile de constater la présence du métalloïde dans l'urine; on l'y retrouve en plus

forte proportion quatre heures plus tard; puis les quantités d'iode éliminé diminuent progressivement. L'élimination par la salive suit une marche à peu près parallèle. Le lendemain, la jointure, dont la superficie reste intacte, se montre ou totalement ou presque exempte de coloration jaune.

» Ainsi, d'une part, l'iode a disparu de la surface sur laquelle il avait été déposé; d'autre part, il se retrouve dans les sécrétions. Et puisque l'enveloppe imperméable s'opposait absolument à son évaporation et à son introduction par les voies respiratoires, il faut bien qu'il ait été absorbé sur place par la peau revêtue de sa couche épidermique. En conséquence, la faculté d'absorption ne saurait plus être déniée au tégument externe » (1).

L'eau est-elle absorbée par la peau dans les bains? C'est au moyen de pesées rigoureuses faites avant et après l'immersion qu'on a essayé de résoudre cette question. Mais les résultats varient beaucoup. Tantôt, en effet, le corps augmente de poids après le bain, tantôt il reste le même, tantôt il diminue. Ainsi, pour ne citer que les expériences les plus récentes, toutes les pesées de M. le docteur Willemin, faites avec l'hydrostat du professeur Kappelin, de Colmar, ont donné les résultats suivants: Sur trente-et-une expériences, dix-huit fois le corps de l'homme sortant du bain est resté stationnaire, dix fois il a diminué, et trois fois seulement il a augmenté (2).

Il ne faut tirer aucune conclusion de ces expériences ni pour ni contre l'absorption de l'eau dans les bains; car, suivant la remarque de M. Béclard, le problème se complique d'une question de température et de l'évaporation habituelle qui se fait continuellement par la surface pulmonaire. Lorsque la température du bain est supérieure à celle du corps, celui-ci lutte contre l'élévation de température par la sécrétion de la sueur; la sortie du liquide du dedans au dehors devient prédominante, et le corps perd. Lorsque la température du bain est inférieure à celle du corps, l'absorption cutanée l'emporte sur l'évaporation pulmonaire, et le corps gagne en poids, l'eau du bain s'introduisant dans l'économie; c'est ce qui a lieu dans le bain ordinaire ou bain tiède. Enfin, lorsque le bain est à peu près à la température du corps, il y a balance, le corps n'augmente ni ne perd en poids.

Il ne faut pas oublier, ajoute M. Béclard, que, dans l'air, le corps perd sans cesse en poids, non-seulement par l'évaporation cutanée,

(1) Gubler, *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. IX, p. 202. (1)

(2) *Ouv. cité.*

mais aussi par l'évaporation pulmonaire. Or, quand nous sortons du bain avec un poids exactement semblable à celui de l'entrée, on ne peut pas dire qu'il n'y a point eu d'eau absorbée; au contraire, on peut affirmer qu'il y a eu une quantité d'eau absorbée correspondante à celle que nous avons perdue pendant le même temps par la voie de l'évaporation pulmonaire. Voilà très-vraisemblablement pourquoi le point d'équilibre est au-dessous de la température du corps (1).

Les expériences chimiques, c'est-à-dire qui consistent à rechercher dans les produits des sécrétions, surtout dans l'urine et la salive, les principes dissous par l'eau du bain, ne me paraissent pas avoir plus d'importance que celles dont je viens de parler, et voici pourquoi :

Les substances expérimentées et les éléments constitutifs de la sueur ou de la matière des glandes sébacées peuvent, par des réactions que nous ne connaissons pas, donner naissance à de nouveaux composés qui empêchent l'absorption, ou qui, introduits dans le torrent circulatoire, échappent à nos procédés d'analyse;

Ces substances peuvent aussi modifier anatomiquement et physiologiquement les surfaces absorbantes de façon à ce qu'elles ne traversent pas leurs cellules;

Qui nous dit, par exemple, que si l'arséniate de soude dissous à très-haute dose dans un bain n'est point absorbé, cela ne tient pas aux modifications qu'il apporte dans la constitution anatomique et les propriétés vitales des organes qu'il doit traverser pour arriver dans l'économie? Qui nous dit encore que les doses des substances dissoutes et la densité du liquide n'influent pas sur l'acte de l'absorption?

Je crois avec M. Duriau que si la peau permet le passage des sels dissous dans l'eau, ces sels, en vertu d'une propriété inhérente à la matière organique, et que l'on a rapprochée avec raison de la puissance catalytique, sont modifiés immédiatement dès leur entrée dans la circulation (2). Lorsque l'absorption est active, et que les sels ne sont pas décomposés en totalité après leur passage dans les organes circulatoires, alors seulement on peut en retrouver une partie soit dans les urines, soit dans la salive, soit dans les produits de l'exhalation pulmonaire ou cutanée.

Pour démontrer que l'absorption par le tégument externe des substances en dissolution ou en suspension dans le bain existe réellement, le moyen le plus simple, le moins sujet à contestation, me paraît être

(1) *Ouv. cité*, p. 169.

(2) *Ouv. cité*, p. 295.

l'expérimentation physiologique. Déjà quelques recherches ont été faites dans ce sens: « Homolle a pris des bains contenant la décoction, d'abord de 500 grammes, puis d'un kilogramme de feuilles de belladone; dans les deux cas, il n'a été constaté ni dilatation des pupilles, ni sécheresse à la gorge, ni aucun autre phénomène attribué à cette solanée vireuse prise à l'intérieur. Il en a été de même avec un bain contenant une quantité de digitaline représentant au moins 2 kilogrammes de digitale; toutefois, on constata dans ce cas une légère diminution dans la fréquence du pouls, et une supersécrétion urinaire assez abondante; mais ce sont là des effets qui suivent trop souvent l'usage du bain tempéré pour qu'il soit permis de les attribuer à l'absorption de la digitaline » (1).

M. Reveil ayant essayé la décoction d'asperges sous forme de bain, l'absorption a été nulle; tandis que, dans le bain à l'hydrofère, l'urine a pris l'odeur caractéristique après l'absorption des principes solubles de l'asperge (2).

La seule conclusion qu'on puisse raisonnablement tirer de ces expériences, c'est que les principes solubles de la belladone, de la digitale et de l'asperge ne sont point absorbés dans les conditions où MM. Homolle et Reveil se sont placés. Seraient-ils absorbés dans des conditions différentes, c'est-à-dire en variant la température du bain et la dose du principe actif? Je l'ignore.

Les nombreuses expériences que j'ai faites sur moi-même et sur d'autres personnes avec les eaux de Caunterets, prouvent qu'elles pénètrent dans l'organisme après avoir traversé le tégument externe pendant le bain. C'est, du moins, ce qui me paraît résulter, de la manière la plus évidente, de leurs effets sur la circulation, l'urination et la chaleur animale.

Peut-être objectera-t-on que les effets primitifs et consécutifs de la plupart de nos eaux ne diffèrent pas de ceux que l'on observe avec des bains d'eau ordinaire à la température normale, puisque ceux-ci produisent aussi la sédation d'abord et ensuite l'accélération du pouls. Mais, sous l'influence des derniers, le maximum de la sédation et de la réaction ne dépasse guère 3 ou 4 pulsations par minute. Et puis, des bains d'eau ordinaire ont-ils jamais porté le nombre des pulsations artérielles, dans la journée, à 110, 104 et même 100, comme je l'ai observé pour les bains de la *Raillère*, du *Bois* et du *Pré*?

(1) *Annales de la société d'hydrologie médicale de Paris*, t. IX, p. 479.

(2) *Id.*

En comparant entre eux les chiffres du tableau de la page 453 et ceux du tableau de la page 486, on voit que l'eau de la *Raillère* administrée en bains élève le pouls, dans la période de réaction, presque au même chiffre que lorsqu'elle est prise en boisson et à haute dose.

Au reste, ce qui prouve sans objection que l'absorption cutanée joue le principal rôle dans les effets de nos eaux sur la circulation, c'est que *César*, les *Espagnols* et *Pauze-Nouveau* augmentent le nombre des pulsations artérielles pendant le bain, même à la température de 34° c., tandis que les autres le diminuent dans des conditions identiques.

Ce que j'ai dit de l'action des eaux de Cauterets employées en bains sur l'urination, est une preuve de plus en faveur de l'absorption cutanée.

Enfin, les preuves tirées des modifications imprimées à la température du corps ne me semblent pas moins concluantes. Nous avons vu, en effet, que le thermomètre étant placé sous la langue, la colonne mercurielle montait de plusieurs dixièmes de degré pendant un bain d'eau de *César*, des *Espagnols* ou de *Pauze-Nouveau*, et qu'elle restait stationnaire pendant un bain de la *Raillère*, du *Bois*, du *Pré*, du *Rocher*, etc., comme pendant les bains d'eau ordinaire à la même température. Quel que soit le nombre de ces derniers bains, la chaleur animale, mesurée sous la langue, ne paraît pas varier, et celle de la peau, mesurée sous l'aisselle, n'augmente que de quelques dixièmes de degré. Or, sous l'influence de nos eaux prises en bain pendant un certain temps, la première s'élève de 5 à 9 dixièmes de degré, et la seconde de plus d'un degré. D'où viendrait donc cette différence, si ce n'était de l'action des éléments constitutifs des eaux absorbées par la peau ?

*Système nerveux.* — Rien de moins bien défini, de plus vague, je l'ai déjà dit, que l'action des eaux minérales sur le système nerveux. Beaucoup, en effet, modifient heureusement les troubles de l'innervation en régularisant d'une manière immédiate les fonctions capitales de l'organisme, c'est-à-dire en réhabilitant la nutrition. C'est ainsi que des eaux excitantes peuvent être antispasmodiques. Mais existe-t-il des eaux minérales qui, comme certains médicaments, rétablissent l'innervation dérangée, par leur propre puissance, et sans avoir besoin de soulever quelque intermédiaire ? Cela n'est pas douteux, et, dans ce cas, les eaux n'ont aucune action physiologique appréciable pour nous. Par exemple, l'expérience nous a prouvé que des bains à la température normale, préparés avec l'eau de *Rieumiset*, du *Rocher* et du *Petit-*

*Saint-Sauveur*, agissent beaucoup mieux contre les troubles de l'innervation que ceux de la *Raillère*, du *Pré* et surtout de *César*, des *Espagnols* et de *Pauze-Nouveau* ; mais nous ne trouvons dans ces effets aucun phénomène organique qui puisse nous servir de moyen d'explication. Voilà pourquoi cette question a sa place dans les considérations relatives à la thérapeutique générale des eaux plutôt qu'ici.

BAINS AU-DESSOUS DE LA TEMPÉRATURE NORMALE.— Quelle que soit la source avec laquelle il ait été préparé, tout bain au-dessous de 33° c. agit beaucoup plus par sa température que par ses principes minéralisateurs, à cause, tant de la courte durée qu'il faut lui donner, en général, que de ses effets sur la circulation capillaire périphérique. L'action physiologique d'un tel bain ne diffère donc pas de celle d'un bain frais ou d'un bain froid d'eau ordinaire, si ce n'est que, dans ce dernier, la réaction se fait un peu moins promptement, moins énergiquement, et que l'augmentation progressive de la chaleur de la peau, qui suit ordinairement le bain, est moins considérable.

BAINS AU-DESSUS DE LA TEMPÉRATURE NORMALE.— L'emploi des bains chauds et même très-chauds (de 38° à 42° c.) constitue la pratique principale de quelques stations balnéaires. Par exemple, le Mont-d'Or doit sa réputation à l'application si habilement faite en tout temps de ce moyen énergétique, plutôt qu'à la composition chimique de ses sources. « Je ne doute point, dit Michel Bertrand, que les eaux du Mont-d'Or ne tombassent en désuétude, si jamais les bains tempérés étaient mis en première ligne des secours que l'on y trouve, si l'usage venait à les faire prévaloir sur les grands bains » (1). Nous ne pouvons pas savoir si la prédiction du célèbre médecin se fût accomplie, attendu que l'usage des grands bains, c'est-à-dire des bains très-chauds, n'a jamais cessé d'être, depuis lui, la thérapeutique spéciale du lieu.

A Caunterets, ces bains sont peu usités, et je ne sais pourquoi, car on y rencontre beaucoup de cas où l'on pourrait en retirer d'excellents effets, tout aussi bien qu'au Mont-d'Or. Pour moi, je ne néglige jamais de les employer quand l'occasion s'en présente.

Il en est des bains chauds et des bains très-chauds comme des bains frais et des bains froids : ils agissent beaucoup plus par leur température que par leur minéralisation. Leurs effets sont primitifs et consécutifs.

(1) *Recherches sur les eaux du Mont-d'Or*, p. 136.

*Effets primitifs.* — Lorsqu'on entre dans un bain très-chaud, à 40° c., par exemple, voici ce qu'on éprouve :

Chaleur mordicante sur toute la surface du corps ; spasmes, anxiété, gêne de la respiration, s'accompagnant d'une douleur souvent intense vers les points d'attache du diaphragme ; au bout de quelques minutes, respiration précipitée, pouls fréquent et large dépassant 100 pulsations ; visage coloré et couvert de sueur, céphalalgie quelquefois pénible avec pesanteur de tête ; si l'immersion se prolonge au-delà de dix ou quinze minutes, troubles de la vue, bourdonnements sourds dans les oreilles remplissant l'intervalle qui sépare les bruits isochrones des artères ; enfin, des congestions et même des hémorrhagies plus ou moins graves peuvent survenir du côté des poumons et du cerveau.

Il est facile de démontrer expérimentalement la formation des congestions et des hémorrhagies splanchniques sous l'influence des bains très-chauds, en y plongeant des animaux pendant quelque temps, et en examinant leurs organes après les avoir sacrifiés, s'ils ne succombent pas pendant l'immersion.

L'intensité des effets que je viens de décrire dépend non-seulement de la température du bain, mais aussi de plusieurs conditions individuelles, comme l'âge, les forces, la susceptibilité des sujets, la plus ou moins grande vitalité de la peau. Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, les personnes à fibre molle et peu excitable, les vieillards, les malades dont la sensibilité du derme est affaiblie sont ceux qui supportent les bains très-chauds le plus longtemps.

Dans le bain chaud (de 35° à 38° c.), les mêmes phénomènes se produisent, mais avec beaucoup moins d'intensité, surtout si la température se rapproche de la limite 35° c. J'ai constaté que, pendant les bains à 37° c., l'élévation du pouls et de la chaleur animale mesurée sous la langue était à très-peu près la même avec toutes les sources (voyez le tableau de la page 186). Le maximum n'a pas dépassé 13 pour les pulsations artérielles, et 6 dixièmes de degré pour la chaleur animale.

*Effets consécutifs.* — Quand on sort du bain, la peau présente une rougeur uniforme, plus ou moins généralisée et intense, quelquefois même érysipélateuse, suivant son degré de vitalité ; elle est douce, onctueuse au toucher ; la sueur ruisselle sur tout le corps ; l'accélération de la circulation persiste.

Si l'on se couche immédiatement après le bain, la sueur continue d'être très-abondante ; mais la circulation devient moins fréquente, et la respiration de plus en plus libre. La sueur persisterait pendant long-

temps si on ne la modérait en s'agitant, en changeant de linge et en se levant.

Dans la journée, le pouls reste assez fréquent, la peau est toujours douce et onctueuse; une transpiration modérée remplace la sueur abondante éprouvée pendant et après le bain. Une soif plus ou moins vive, accompagnée d'un sentiment de chaleur et de sécheresse interne, se déclare. L'exhalation cutanée étant plus active, les urines sont moins abondantes, ainsi que les sécrétions des bronches. L'appétit devient meilleur; les forces augmentent les premiers jours, mais elles diminuent ensuite pour reprendre une nouvelle énergie après l'usage des bains.

Le mouvement congestionnel qui s'opère du côté de la peau varie en durée comme en intensité: tantôt il se prolonge assez longtemps après le bain, tantôt, au contraire, il est passager, à peine appréciable. En tout cas, les bains très-chauds produisent plus facilement et plus souvent la *poussée* que les bains à la température normale.

Il est de la plus haute importance, dans la pratique, de tenir compte de l'intensité et de la durée de la congestion des capillaires de la peau; car, lorsqu'elle n'est qu'incomplète et éphémère, le sang reflue ensuite vers les organes internes. Alors il n'est pas rare d'observer, après plusieurs bains, de la courbature, de l'inappétence, de l'agitation, etc. Si, au contraire, le sang stationne dans les capillaires, il ne survient aucun malaise, aucun dérangement dans les fonctions. Voilà pourquoi, lorsqu'on veut obtenir une révulsion énergique et éviter la congestion des organes internes, il est généralement préférable de conseiller aux malades des bains très-chauds et de courte durée que des bains à une température intermédiaire entre la limite thermique et le degré le plus élevé. Voyez, en effet, ce que produisent les bains à 37° c. et de 30 à 45 minutes de durée, sans distinction de source. Le pouls s'accélère pendant le bain, puis il s'abaisse après, de manière à tomber au-dessous de son chiffre initial au bout de deux ou trois heures. La chaleur animale, mesurée sous la langue, et celle de la peau, mesurée sous l'aisselle, augmentent de quelques dixièmes de degré durant les trois premières heures qui suivent le bain; mais elles diminuent dans la journée. En outre, après plusieurs bains, la chaleur animale et celle de la peau tombent au-dessous de leur moyenne générale, la première de quelques dixièmes de degré, et la seconde de plus d'un demi-degré. Or, c'est le contraire qui arrive lorsque les bains sont à la température normale (tableau de la page 186). On voit combien le médecin doit apporter d'attention, de tact et de discernement dans la fixation de la température des bains.

## § 2. — Demi-bains.

Ils consistent à placer le sujet dans une baignoire de façon que l'eau arrive jusqu'aux dernières côtes seulement, en ayant la précaution de couvrir avec soin le reste du corps et d'éviter ainsi le refroidissement de la peau.

L'absorption cutanée a lieu pendant les demi-bains comme pendant les bains généraux à la température normale, en s'accomplissant, toutefois, sur une surface beaucoup moins étendue; mais on les emploie surtout pour produire une révulsion plus ou moins énergique. Par conséquent, tout ce que j'ai dit sur les effets de la température des bains généraux s'applique aux demi-bains. Même il y aurait peut-être plus d'inconvénients à ne pas proportionner la température de ces derniers au degré de vitalité et à la puissance de réaction du tégument externe, que pour les bains généraux, en ce sens qu'ils déterminent plus facilement les congestions internes.

J'ai vu bien des personnes chez lesquelles des demi-bains à la limite thermique ou au-dessus (depuis 34° jusqu'à 38° et 40° c.), déterminaient consécutivement de la céphalalgie, des bourdonnements d'oreille, de l'insomnie, de l'anxiété précordiale, un refroidissement permanent des extrémités, et qui se trouvaient bien de demi-bains au-dessous de la température normale (de 32° à 28° c.) et de courte durée.

C'est dans ces circonstances que le *modus faciendi* exerce une influence considérable sur les résultats du traitement, et que les praticiens s'exposeraient à de nombreux mécomptes, s'ils s'assujétissaient à des règles et à des formules invariables.

## § 3. — Bains de jambes à eau courante.

Je rappellerai au lecteur que ces bains, qui sont administrés à l'établissement des Thermes, dans la galerie de *César* et celle des *Espagnols*, ont de 43° à 44° c. Leur température dépasse donc de beaucoup la limite thermique.

De même que les bains généraux et les demi-bains à haute thermalité, les bains de jambes déterminent immédiatement l'accélération du pouls, l'élévation de la chaleur animale prise sous la langue, et celle de la peau prise sous l'aisselle, une sensation de chaleur mordicante sur les parties en contact avec l'eau, et des sueurs abondantes qui se prolongeraient pendant quelque temps, si l'on se couchait immédiatement

après le bain. L'irritation locale, la coloration et la chaleur de la peau qu'ils produisent se soutiennent quelquefois plus de douze heures après l'immersion; tandis que chez certaines personnes ces phénomènes disparaissent rapidement, et même ne se produisent pas du tout. Alors on peut affirmer que les bains de jambes à eau courante sont plus nuisibles qu'avantageux, ce que ne tarde pas à prouver, d'ailleurs, le mouvement congestif qui s'opère du côté des organes internes, et que j'ai déjà suffisamment caractérisé pour qu'il soit inutile d'y revenir.

Il y aurait autant d'inconvénients, peut-être même de danger, à employer intempestivement les bains de jambes à eau courante, que les demi-bains au-dessus de la température normale.

#### § 4.—Bains de siège à eau courante.

Nous avons vu que l'établissement du *Rocher* possédait seul cette espèce de bains jusqu'à présent. Ceux de l'aile gauche, étant administrés avec l'eau du *Rocher*, chaude et tempérée, se trouvent à la limite thermique; tandis que le degré de ceux de l'aile droite peut être élevé au-dessus ou descendu au-dessous de cette limite, puisque l'appareil reçoit, à volonté, non-seulement l'eau chaude du *Rocher*, mais aussi l'eau chauffée et l'eau froide de *Rieumiset*.

Les bains de siège à eau courante sont utilisés dans le but d'activer la circulation capillaire et de provoquer la congestion de la peau autour des organes du bassin. Dès lors, les remarques qui concernent l'action des bains généraux et des demi-bains, suivant la température, leur sont applicables.

## CHAPITRE II.

### DOUCHES.

Les douches sont descendantes ou ascendantes, à forte, moyenne et faible pression, chaudes, tempérées, froides, alternativement chaudes et froides (écossaises), mixtes (à température variable), fixes ou mobiles, en jet ou en arrosoir. Nous examinerons, parmi toutes ces conditions, celles qui sont susceptibles de faire varier les effets des douches.

§ 4<sup>er</sup>. — Douches descendantes.

Elles sont générales ou locales. Leur action est subordonnée au diamètre du jet, à la pression et à la température de l'eau. Mais celle-ci jouant le principal rôle, j'adopterai la même division que pour les bains.

**DOUCHES A LA TEMPÉRATURE NORMALE** (de 33° à 35° c.) — On les administre dans plusieurs établissements, les *Thermes*, *Pauze-Nouveau*, *Pauze-Vieux* et le *Rocher*.

Quand elles sont générales, elles exercent sur la circulation, la chaleur interne et celle de la peau, la même action que les bains généraux à la limite thermique; c'est-à-dire qu'après la douche, le pouls s'accélère, et la colonne mercurielle du thermomètre placé sous la langue et sous l'aisselle monte de plusieurs dixièmes de degré, mais dans une proportion plus élevée au creux axillaire. Ces phénomènes de réaction, qui se passent pendant les deux ou trois heures qui suivent la douche, sont d'autant plus prononcés que l'eau tombe sur le corps de plus haut et plus directement, et que le diamètre du jet est plus considérable. Sous ce rapport, les grandes douches des *Thermes* sont les plus actives; viennent ensuite les petites douches du même établissement, les douches de *Pauze-Vieux*, du *Rocher* et de *Pauze-Nouveau*.

Il y a une autre condition qui rend la douche générale plus énergique encore, surtout pour ce qui concerne l'élévation de la chaleur cutanée, c'est quand on l'administre avec l'arrosoir.

Aux effets dus à la température et à la composition chimique des eaux, s'en ajoutent d'autres qui résultent d'une sorte de massage général. Les alternatives de pression et de dilatation provoquées par la douche sur la peau et sur les muscles, en même temps qu'elles impriment plus d'activité à la circulation capillaire périphérique et aux organes émonctoires, augmentent aussi l'énergie des fibres et des plans musculaires.

L'exaltation des fonctions cutanées, sous l'influence de la douche, n'est souvent appréciable que par l'élévation de la température de la peau; car la transpiration, quoique suractivée, peut rester insensible, et les phénomènes congestionnels qui caractérisent la *poussée* n'apparaissent pas toujours.

Lorsqu'au lieu de frapper sur toute la surface du corps, la douche

n'atteint qu'une partie plus ou moins limitée, les mêmes effets se produisent dans cette partie; mais la chaleur animale prise sous la langue ne varie pas. Ainsi, recevez sur la main, pendant 15 ou 20 minutes, une forte douche en jet ou en pluie, à la température de 34° c., et vous verrez que, pendant les premières heures qui suivront la douche, la peau se congestionnera, deviendra rouge, et que la température de la main s'élèvera progressivement de plusieurs dixièmes de degré au-dessus du chiffre qu'elle avait avant l'expérience. Ces effets ont toujours lieu, à moins que la vitalité de la peau ne soit très-affaiblie.

Que les douches soient fixes ou mobiles, cette condition n'influe nullement sur leurs effets physiologiques.

DOUCHES AU-DESSOUS DE LA TEMPÉRATURE NORMALE.— Ce qui précède concernant l'action des douches au degré isotherme s'applique aussi à celles qui sont au-dessous, si, toutefois, on veut bien ne pas perdre de vue que la durée de l'application de l'eau doit toujours être subordonnée à sa température.

On le voit, nous entrons sur le terrain de l'hydrothérapie ordinaire; mais cette digression est d'autant plus indispensable que la douche froide constitue l'un des éléments de la douche écossaise, si souvent employée à Caunterets.

La basse température de l'eau (de 15° à 8° c.) et la force de projection avec laquelle elle frappe les tissus sont deux conditions nécessaires, indispensables pour obtenir avec la douche froide une réaction facile, énergique, puissante. Mais, ainsi que le remarque M. le docteur Fleury, la durée de l'application froide est la clé de voûte de l'édifice; sur elle repose tout entière l'action physiologique et curative du modificateur; par elle, celui-ci devient un agent excitant, ou bien, au contraire, un agent hyposthénisant; par elle, l'effet produit imprime une activité salutaire à la circulation capillaire générale, ou bien, au contraire, donne naissance à une concentration du sang et à un ralentissement de la circulation (1). Écoutons, au reste, notre savant maître développer cette importante question :

« Lorsque, la température du corps n'ayant pas été préalablement élevée, on se place sous une douche froide, on éprouve au contact de l'eau une sensation de froid plus ou moins vive, accompagnée d'horripilation, de chair de poule, de pâleur du tégument externe, et d'une sensation de suffocation. Au bout d'un temps qui, suivant les conditions d'âge,

(1) *Hydrothérapie rationnelle*; p. 159.

de tempérament, de constitution, d'idiosyncrasie, de maladie, dans lesquelles est placé le sujet, oscille entre 5 et 40 secondes environ, tous ces phénomènes disparaissent et sont remplacés par une sensation de chaleur; la peau rougit, la respiration devient large, facile, et si alors on arrête la douche, au bout d'une durée totale qui, suivant les circonstances énumérées plus haut, oscille entre 30 secondes et 3 ou 4 minutes, ce mouvement de *réaction* se continue, la température animale s'élève au-dessus de son chiffre primitif, la circulation capillaire périphérique devient très-active, toutes les fonctions s'accomplissent avec plus de facilité, d'énergie; et l'on ressent un bien-être, une force, une liberté de mouvement, une agilité, une souplesse extrêmement remarquables.

» Si, au lieu d'interrompre la douche au moment que nous avons indiqué, on la continue, le mouvement de réaction, qui avait commencé à se manifester, avorte et disparaît; une seconde sensation de froid se produit, et celle-ci ne cesse plus; elle augmente, au contraire, graduellement, en raison directe de la durée de l'application froide; lorsqu'elle est devenue trop forte pour pouvoir être supportée plus longtemps, on constate que la peau est blafarde, la respiration gênée; les lèvres sont violacées; au lieu de se porter vers la périphérie, le sang congestionne les organes profonds et principalement le cœur, les poumons, le foie et la rate; le sujet éprouve de l'oppression, un froid interne très-violent, très-pénible, un frisson intense accompagné d'horripilation, de claquement des dents, un malaise insupportable; et ces phénomènes se prolongent pendant deux, quatre, six, huit ou dix heures.

» Nous avons indiqué les limites extrêmes entre lesquelles peut osciller la durée de l'application froide, mais le médecin peut seul déterminer quel est celui des nombreux intermédiaires qui convient à chaque sujet. Un très-petit nombre de malades, parmi les plus intelligents, se rend un compte exact des phénomènes produits, et sait faire arrêter la douche au moment opportun; l'immense majorité, au contraire, est convaincue que la douche est d'autant plus efficace qu'elle est plus prolongée, et ce n'est que par de longs et persévérants efforts que le médecin parvient à détruire cette opinion préconçue. . . . . Un homme d'instruction et de sens me disait, en me recommandant sa femme: « J'espère, mon cher docteur, que vous allez la traiter consciencieusement et lui donner des douches *bien longues!* » Telle est l'histoire de tous les malades.

» Déterminer la durée de chaque douche est, pour le médecin lui-même, une œuvre très-difficile, qui exige beaucoup d'habitude, de

tact, d'attention; car il n'a pour se guider *a priori* que les données que lui fournissent son coup d'œil et les légères modifications subies, à la naissance de la réaction, par la peau, l'attitude et la respiration du sujet placé sous la douche. Malgré une longue expérience, malgré le soin extrême que j'y apporte, il m'arrive encore de dépasser les limites voulues et de n'en être averti que par les phénomènes consécutifs attribués souvent par les malades au traitement lui-même, tandis qu'ils ne sont dus qu'à une durée trop prolongée de l'application froide. On comprend, d'ailleurs, que pour le malade, et même pour le médecin, il soit difficile de se persuader qu'une douche de cinq ou six secondes constitue un traitement énergique, efficace, dont la puissance est due précisément à cette durée si courte » (1).

DOUCHES AU-DESSUS DE LA TEMPÉRATURE NORMALE.— On observe avec ces douches les mêmes effets physiologiques qu'avec les bains au-dessus du degré isotherme (*voyez* page 108). La seule différence porte sur l'intensité, qui est plus considérable pour les unes que pour les autres, à cause de la force de projection de l'eau et du milieu où se trouvent les personnes douchées. En effet, les vapeurs qui remplissent bientôt le cabinet de douches le transforment en une espèce d'étuve humide dont la température n'est inférieure que de quelques degrés à celle de l'eau minérale. J'ai constaté, par exemple, à plusieurs reprises, que le thermomètre marquait de 35 à 40 degrés dans les cabinets des *Thermes*, lorsque les grandes douches avaient coulé pendant un certain temps, et que la buée était forte. Or, nous savons que l'eau qui alimente ces douches a de 42°5 à 44° c. Au reste, ce qui prouve que les douches très-chaudes agissent plus énergiquement que les bains à la même température, c'est que la chaleur animale, prise sous la langue, n'augmente guère de plus de 5 à 8 dixièmes de degré sous l'influence des bains, tandis qu'elle s'élève de plus d'un degré pendant les douches.

En tenant compte de la température, de la pression et du diamètre, les douches les plus fortes sont les grandes douches des *Thermes*, puis les petites douches du même établissement et les douches de *Pauze-Nouveau*, du *Pré*, de *Pauze-Vieux* et du *Bois*.

La congestion des capillaires sanguins est généralement plus durable après une douche très-chaude, de 40° à 45° c., qu'après une douche de température moindre, c'est-à-dire de 36° à 38° c. Il existe aussi une

(1) *Id.*

grande différence, au point de vue des effets consécutifs, entre ces dernières douches et celles qui sont à la température normale. Ainsi, substituez, dans l'expérience dont il a été question page 205, une douche de 37° c. à celle de 34° c., vous verrez qu'après la douche, la température de votre main diminuera progressivement au lieu d'augmenter. Dans ce cas, il y a reflux du sang de la circonférence au centre, et, par conséquent, tendance aux congestions internes.

**DOUCHES ÉCOSSAISES OU JUMELLES.** — Elles se composent de deux douches, l'une chaude et l'autre froide, qui frappent la surface du corps en même temps ou alternativement. C'est donc par l'action combinée du calorique et du froid que ces douches agissent.

Prenons, comme types, les grandes douches écossaises de *César* et des *Espagnols*. L'eau chaude a 44° c. et 42°5, l'eau froide 14° c. Supposons que la douche chaude soit administrée la première pendant une minute : le sang afflue dans les capillaires de la périphérie, la peau devient rouge et est le siège d'une chaleur brûlante, les organes émonctoires sont congestionnés, le pouls s'accélère et se développe, les artères temporales battent avec plus de force, la respiration est précipitée. Alors si l'on substitue l'eau froide à l'eau chaude, la scène change, des phénomènes inverses se produisent, une sensation de froid, accompagnée de suffocation et d'horripilation succède à la chaleur, le sang reflue de la circonférence au centre, la circulation et la respiration tendent à revenir à leur type normal. Ces alternatives d'excitation et de sédation, de resserrement et de dilatation des capillaires sanguins du tégument externe, augmentent consécutivement l'activité des principales fonctions de l'organisme.

Dans la douche écossaise, l'action du calorique rend la réaction plus facile, plus prompte, plus complète, plus énergique que dans la douche froide ordinaire, pourvu, toutefois, que l'élément chaud ne domine pas, c'est-à-dire ne soit pas employé plus souvent et plus longtemps que le froid, car alors la réaction serait, au contraire, moins prompte.

Il ne s'en suit pas qu'il faille prolonger la douche écossaise, même avec prédominance de l'élément froid, bien au-delà de la douche froide ordinaire. Les inconvénients sont, en effet, les mêmes ; et, outre que la réaction ne se fait qu'incomplètement, ou pas du tout, sous l'influence d'une douche écossaise trop prolongée, comme sous l'influence d'une douche froide également trop longue, il peut arriver aussi que le calorique débilité la peau, qui, après avoir été d'abord exaltée, perd

ensuite son ressort et sa vitalité. Que de congestions internes, que d'indispositions faussement attribuées aux propriétés des eaux, ont été produites par des douches écossaises prolongées trop longtemps! Combien de malades chez lesquels ce procédé balnéothérapeutique a produit d'assez bons effets, qui en eussent retiré de meilleurs s'ils en avaient usé rationnellement! Nous ne sommes pas plus à l'abri des préjugés et des opinions préconçues, dans nos stations thermales, que nos confrères hydropathes dans leurs établissements. Prendre des douches écossaises de quelques minutes seulement! Cela n'entre pas facilement dans l'esprit de certains malades, qui croient volontiers que la durée des douches devrait être en quelque sorte proportionnée à la longueur du chemin qu'ils ont parcouru pour en faire usage. Heureux encore, lorsque le médecin ne rencontre pas une autre difficulté: l'intervention de mercenaires officieux qui veulent doucher quand même!

On voit, d'après ce qui précède, que les effets de la douche écossaise sont d'autant plus intenses que la force de percussion est plus considérable, la température de l'eau chaude plus élevée, et celle de l'eau froide plus basse. Par conséquent, les douches des *Thermes* doivent être placées au premier rang; puis viennent celles de *Pauze-Vieux*, de *Pauze-Nouveau* et du *Rocher*.

## § 2.— Douches ascendantes.

Je ne m'occuperai ici que des douches vaginales, et ce sera pour démontrer, en peu de mots, que leur emploi est souvent empirique et irrationnel. Il existe, en effet, une erreur sanctionnée par la routine et contraire aux notions les plus simples de la physiologie hydro-balnéaire: c'est que, généralement, les douches vaginales doivent être tempérées ou froides. Or, il suffit de réfléchir un instant aux conditions de caloricité du vagin, pour ne point admettre cette règle générale. Sa température moyenne est, en effet, de 38° c. à l'état normal; si donc on met pendant un temps assez court, comme cela arrive ordinairement dans les douches vaginales, la muqueuse en contact avec de l'eau à la limite thermique, ou au-dessous, sa chaleur augmentera consécutivement, par l'effet de la réaction. Elle diminuera, au contraire, peu à peu, si la température de l'eau dépasse 38° c. Il y aura excitation dans le premier cas, et sédation dans l'autre. Je m'étendrai plus longuement sur cette différence quand je parlerai du rôle que joue le calorique dans les effets physiologiques et pathogénétiques de nos eaux.

Toutefois, la remarque précédente suffit pour montrer qu'on ne saurait apporter trop d'attention à mettre la température de la douche en rapport avec les effets que l'on veut obtenir.

La pression des douches vaginales, qui ne sont que des douches d'injection ou d'irrigation, varie entre 50 centimètres et 1 mètre 50 centimètres. La percussion a des inconvénients sérieux et doit être évitée.

## CHAPITRE III.

### GARGARISMES.

La découverte du laryngoscope a provoqué de nombreuses et intéressantes recherches sur le mécanisme de la phonation, de la déglutition et même de la gargarisation.

Il résulte de quelques-unes de ces expériences que, chez certains individus, la muqueuse laryngée peut supporter facilement le contact des aliments et des liquides, soit naturellement, soit par suite d'exercices fréquemment répétés, et, par conséquent, d'une sorte d'habitude. De pareilles expériences méritent certainement d'être connues, et personne ne songe à les contester, d'autant moins qu'elles ont été faites publiquement. Mais ce qu'on ne peut accepter sans réclamation, sans discussion, dans l'intérêt de la science et des malades, ce sont les conséquences qu'on a tirées de ces faits exceptionnels pour le mécanisme de la déglutition et de la gargarisation; ce sont les théories qu'on a basées sur un état anormal de la muqueuse du larynx, sur un tour de force, si je puis m'exprimer ainsi, et qu'on n'a pas craint de faire passer avec un certain bruit des cartons de l'Académie dans la pratique médicale. Je dirai avec M. Champouillon que nous devons faire aux découvertes un accueil affable, mais ne pas nous payer des prestiges brillants, des feux d'artifice dont on les enveloppe pour nous capturer, et qu'il faut aux choses pratiques de la médecine un fond ferme et solide, des qualités bien authentiques et presque un maintien décent (1).

Voilà pourquoi j'ai consacré un chapitre spécial à l'action physiologique de nos eaux employées en gargarisme, et à l'examen des diverses méthodes de gargarisation.

(1) *Gazette des Hôpitaux*, 10 avril 1866.

De tout temps on a gargarisé d'une façon que je ne décrirai pas parce qu'elle est connue de tout le monde, et que tout le monde, même les enfants, la mettent en pratique avec la plus grande facilité. Si, par cette méthode, probablement aussi vieille que les angines, l'on emploie en gargarisme un ou plusieurs verres d'eau de la *Raillère* ou de *César*, on éprouve, immédiatement après, une sensation de sécheresse et d'acreté à l'arrière-gorge. Au bout de quelques jours, la muqueuse est plus rouge qu'à l'état normal ; parfois elle est un peu tuméfiée et douloureuse, ce qui prouve que les eaux produisent une excitation locale et directe qui s'ajoute à celle qu'elles déterminent indirectement lorsqu'on les prend en boisson. (*Voyez page 147.*)

Par ce procédé, l'eau baigne la luette, le voile du palais et ses piliers, les amygdales, la paroi postérieure du pharynx, la base de la langue, les fossettes glosso-épiglottiques et la face antérieure de l'épiglotte. Celle-ci, pendant la gargarisation, ferme l'ouverture supérieure du larynx, par un véritable mouvement de bascule, de sorte que le liquide ne peut pénétrer dans les voies respiratoires. D'autre part, les muscles du voile du palais se contractent simultanément pour s'opposer à la déglutition, et supporter le poids du liquide, qui tend à se précipiter dans l'œsophage. Le bruit du *glouglou*, produit avec le voile du palais et la luette, loin d'être inutile, a pour effet de diviser le liquide, de le projeter et de déterger plus complètement les parties avec lesquelles il se trouve en contact. On doit le faire arriver le plus bas possible, en renversant la tête en arrière, avec la précaution, toutefois, de l'empêcher de descendre dans les voies respiratoires.

Voilà ce que la physiologie nous apprend, et ce qui a été admis de tout temps sans contestation. Mais un médecin de Montpellier, M. le docteur Guinier, s'appuyant sur de nombreuses expériences d'auto-laryngoscopie, et sans avoir acquis préalablement la certitude que les phénomènes qu'il observait sur lui-même ne tenaient pas à une disposition toute particulière, naturelle ou acquise, de son larynx, a prétendu que la muqueuse de l'intérieur de cet organe n'est point aussi sensible qu'on l'avait cru jusqu'ici au contact des liquides et même des aliments, et que les uns et les autres y pénètrent sans produire une sensation pénible. Voici, d'ailleurs, comment M. Guinier rend compte de ses expériences :

« L'habitude de l'auto-laryngoscopie m'a rendu facile la déglutition d'un bol alimentaire peu volumineux, avec le laryngoscope en place, et elle m'a permis d'en suivre ainsi le trajet jusqu'à sa disparition complète dans l'œsophage.

» L'expérience est faite avec un morceau de mie de pain blanc. Je le mâche et je l'insalive de manière à lui donner une consistance très-molle et à rendre facile sa désagrégation. J'introduis alors le laryngoscope à sa place, et voici ce que j'observe et ce que je fais voir en même temps à plusieurs personnes à la fois :

» Le bol alimentaire, dont la blancheur laiteuse contraste vivement avec la rougeur sombre de la muqueuse bucco-pharyngée, suit la face dorsale de la langue jusqu'à sa base, où il rencontre l'épiglotte contre laquelle il s'arrête.

» Par des mouvements incomplets de déglutition, consistant principalement en des mouvements de reptation de la langue (mouvements qui m'obligent à des efforts volontaires énergiques pour empêcher le concours des muscles du pharynx tendant à fermer l'isthme du gosier, et dont je ne parviens qu'à retenir incomplètement les contractions synergiques), le bol alimentaire saute par-dessus l'épiglotte, qui reste inerte et à peu près immobile. Dans cette culbute par-dessus l'épiglotte, le bol alimentaire passe par-dessus le bord libre de cet appendice membraneux, qui semble s'incliner vers la langue, à la manière d'une pelle, pour le recevoir, il chemine plus ou moins lentement sur la face postérieure ou laryngée, lisse et creusée en demi-gouttière de l'épiglotte.

» De là, le bol alimentaire, paraissant entraîné par son propre poids, tombe et se répand sur les bords et au centre même du vestibule de la glotte, de laquelle il recouvre ainsi l'ouverture ; là, il se trouve arrêté à la fois par la contraction automatique des replis aryéno-épiglottiques, des ligaments thyro-aryénoïdiens supérieurs, mais surtout par celle des ligaments vocaux ou vraies cordes vocales, qui ferment par leur contact absolu toute communication avec la trachée.

» A ce moment je n'éprouve aucune sensation pénible, sinon que le besoin de déglutition atteignant son plus haut degré, il faut d'assez grands efforts pour ne pas opérer immédiatement le mouvement ordinaire de bascule ou d'ascension du larynx qui le termine. J'y parviens cependant, et l'on voit alors le bol alimentaire, établi sur l'espèce de plancher formé par la glotte contractée, disparaître de là, par fragments, dans l'œsophage, que des essais contenus de déglutition entr'ouvrent par saccades successives.

» Cette expérience est des plus curieuses et des plus intéressantes ; elle prouve :

» 1° Que la déglutition complète est possible sans occlusion du pharynx, par l'application de la base de la langue sur sa paroi postérieure,

puisque cette occlusion, interposant une barrière entre le laryngoscope et le bol alimentaire, celui-ci serait aussitôt perdu de vue;

» 2° Que le renversement préalable de l'épiglotte, pour protéger le larynx à la manière d'un couvercle, n'est pas nécessaire durant le passage du bol alimentaire du pharynx dans l'œsophage;

» 3° Que le bol alimentaire peut être sans inconvénient en contact direct avec les replis muqueux de la glotte, et que la seule contraction des cordes vocales suffit pour protéger les voies respiratoires contre l'accès des corps étrangers venus du pharynx;

» 4° Que la muqueuse de la base de la langue, de l'épiglotte et de l'intérieur du larynx paraît douée d'une sensibilité spéciale, que l'on pourrait appeler *sensibilité gustative* ou de *déglutition*, puisque le contact de l'aliment n'y provoque aucune autre sensation que le besoin de déglutition, tandis que le contact d'un corps étranger solide, tel qu'une sonde, sur un point quelconque de cette muqueuse, produit à l'instant une sensation des plus désagréables qui amène, par action réflexe, une toux convulsive ou des efforts de vomissements.

» Dans une troisième expérience, je fais voir que le liquide des gargarismes peut facilement dépasser l'épiglotte, et qu'il baigne alors la glotte elle-même.

» L'expérience est faite avec une petite quantité de liquide à peu près calculée de manière à ce qu'elle remplisse seulement la cavité sous-épiglottique.

» Je prends donc une petite gorgée d'eau, et, renversant la tête en arrière, je la fais s'introduire par son propre poids dans la cavité sous-épiglottique; j'introduis le laryngoscope à sa place, et l'on voit très-facilement le liquide, sous-jacent à l'épiglotte, qui est ou qui peut être à sec, bouillonner dans la cavité du larynx sous l'influence des petites bulles d'air que j'expire au travers de ma glotte.

» Cette expérience très-facile ne fait, pas plus que les précédentes, éprouver aucune sensation pénible, et elle peut également se prolonger pendant tout le temps d'une longue expiration, ou bien autant de temps que l'on peut retenir la respiration.

» Elle prouve qu'il est possible de porter des liquides médicamenteux, sous forme de gargarisme, jusque sur la muqueuse du larynx » (1).

Comme conséquence pratique de sa théorie, M. Guinier a formulé en ces termes une nouvelle méthode de gargarisation :

« Je vois beaucoup de personnes se cambrer péniblement en arrière

(1) *Gazette des Hôpitaux*, 20 juin 1865, p. 286.

et renverser la tête de la manière la plus fatigante; d'autres s'efforcent de produire, avec le voile du palais et la luette flottant sur la base de la langue relevée, un bruit de *glouglou* aussi peu harmonieux qu'inutile; d'autres, enfin, respirent tranquillement pendant leur gargarisation.

» Aucun de ceux-là ne gargarise utilement, ni pour son pharynx, ni surtout pour son larynx.

» Pour gargariser de la manière la plus convenable, il faut simplement :

1° Relever légèrement la tête ;

2° Ouvrir modérément la bouche ;

3° Avancer le menton et la mâchoire inférieure ;

4° Émettre ou avoir l'intention d'émettre le son de la double voyelle *æ*.

» La simultanéité et la concordance de ces quatre mouvements ouvrent largement l'arrière-bouche, relèvent le voile du palais et la luette, éloignent la base de la langue de la paroi postérieure, et permettent au liquide de s'introduire en vertu de son propre poids jusque dans la cavité du larynx.

» La gargarisation dure ainsi tout le temps d'une longue expiration, et l'inspiration est impossible.

» Les plus habiles parviennent à faire revenir l'eau par les fosses nasales (comme on fait avec la fumée du tabac), baignant ainsi de la manière la plus complète toutes les muqueuses intéressées. Mais, dans ce cas, il faut tenir compte d'une conformation plus ou moins favorable, selon l'étendue du voile du palais et la longueur de la luette.

» La preuve expérimentale de la pénétration du gargarisme dans le larynx, c'est l'impossibilité de respirer.

» Quiconque respire en gargarisant opère mal; quiconque ne peut respirer opère bien.

» Un très-court exercice est nécessaire quelquefois pour apprendre à gargariser ainsi, sans avaler une goutte de liquide; moins on relève la tête, moins on éprouve le besoin d'avaler, et l'on peut de la sorte l'annihiler tout-à-fait; plus, au contraire, on relève la tête en arrière, moins on est maître de sa déglutition, et l'on avale inévitablement quelque partie du gargarisme » (1).

Rien de mieux, si tout cela était vrai, possible, praticable.

Constatons d'abord que la théorie de M. Guinier est en opposition

(1) *Id.*, 1<sup>er</sup> août 1865, p. 358.

avec les principes les plus élémentaires de la physiologie et ce que l'on observe journellement. On sait, en effet, combien la muqueuse laryngée est impressionnable et sensible au contact des corps étrangers. Les aliments et les liquides ne font point exception, comme le prouvent la toux convulsive et les efforts de vomissements qui accompagnent la déglutition déviée, c'est-à-dire le passage de quelques parcelles d'aliment ou de quelques gouttes de liquide dans le larynx. Et puis, comment admettre qu'un corps étranger puisse pénétrer dans le larynx sans produire de sensation pénible, par cela seul qu'on l'avale, alors qu'on ne peut absolument le tolérer lorsqu'il est porté directement sur cet organe? M. Guinier a si bien compris l'embarras dans lequel le mettait cette objection, qu'il a dit lui-même :

« Il reste cependant à déterminer pourquoi une sonde, portée franchement et sans titillation préalable sur un point de la muqueuse pharyngo-laryngienne, produit une sensation désagréable, tandis qu'un fragment de la même sonde, ou tout autre corps inerte, tel qu'un noyau de fruit, peut être avalé, c'est-à-dire être mis en contact avec tous les points de la même muqueuse, sans produire aucune sensation analogue » (1).

Si, comme le prétend M. Guinier, l'épiglotte ne joue pas dans l'acte de la déglutition normale le rôle qu'on lui a toujours accordé, celui de protéger la muqueuse laryngée contre les aliments et les liquides; si, pendant cet acte, le bol alimentaire et les liquides arrivent dans le larynx, et que la simple contraction des cordes vocales suffise pour s'opposer au passage des corps étrangers dans la trachée, comment se fait-il que la déglutition soit aussi gênée lorsque l'épiglotte est malade, partiellement détruite ou totalement enlevée? Ainsi, M. Longet a constaté qu'après l'excision de cet organe chez les chiens, la déglutition des liquides était suivie d'une toux convulsive. Il cite un grand nombre de faits pathologiques qui prouvent que l'épiglotte est nécessaire à l'intégrité de la déglutition. « Elle sert, dit-il, à diriger dans les deux rigoles du larynx les gouttes de liquide qui s'écoulent le long du plan incliné de la base de la langue, et à en prévenir la chute dans le vestibule sus-glottique » (2).

Aux expériences de M. Guinier, je pourrais en opposer beaucoup d'autres contradictoires émanant de laryngoscopistes non moins habiles que lui. Par exemple, M. le docteur Moura-Bourouillou, qui a aussi

(1) *Id.*, 20 juin 1865, p. 287.

(2) *Arch. gén. de méd.*, 1841.

une grande habitude de l'auto-laryngoscopie, après avoir étudié sur lui-même les phénomènes de la déglutition, conclut :

Que les fossettes glosso-épiglottiques et la face antérieure libre de l'épiglotte forment un plancher destiné à recevoir le bol alimentaire pendant toute la durée du premier temps de la déglutition ;

Que l'inclinaison de bas en haut et d'avant en arrière de ce plancher a pour but d'empêcher la chute du bol alimentaire dans le larynx (1).

Enfin, voici une expérience bien simple, que M. Moura-Bourouillou a faite le premier, et qui prouve combien la théorie et la méthode de gargarisation de M. Guinier sont peu sérieuses : en opérant la déglutition sur un liquide noir, le laryngoscope démontre que la muqueuse du larynx et des gouttières latérales, dans toute leur étendue, excepté au niveau des cartilages aryénoïdes, conserve sa teinte naturelle, luisante et rosée. La base de la langue, le plancher sus-épiglottique, le voile du palais et la paroi postérieure du pharynx sont, au contraire, colorés en noir. J'ai répété cette expérience chez plusieurs personnes qui ont gargarisé d'après le procédé du médecin de Montpellier, et je n'ai jamais remarqué la moindre coloration noire sur la muqueuse de la cavité sous-épiglottique.

Il faut donc admettre avec M. le docteur Krishaber « que M. Guinier s'est laissé séduire par l'insensibilité de sa muqueuse laryngée » (2).

## CHAPITRE IV.

### EAUX PULVÉRISÉES. — INHALATION SULFUREUSE.

#### § 1<sup>er</sup>. — Eaux pulvérisées.

Depuis que M. le docteur Sales-Girons a imaginé de pulvériser, de poudroyer, selon son expression, les eaux minérales et les liquides médicamenteux, afin de les appliquer directement au traitement des affections chroniques des voies respiratoires, de nombreuses discussions se sont élevées sur la question de savoir si la poussière liquide pénètre ou non jusqu'au parenchyme pulmonaire. J'ai fait moi-même

(1) *Cours complet de laryngoscopie*, p. 88.

(2) Académie des sciences, séance du 3 juillet 1865.

beaucoup d'expériences dans le but d'élucider cette question, et, d'après les résultats que j'ai obtenus, je me suis rangé parmi les négateurs de la pénétration complète (1).

Voici d'abord une expérience qui me paraît démontrer, de la manière la plus évidente, que la colonne d'air qui circule dans les bronches et les poumons pendant une forte aspiration ne peut entraîner profondément dans ces organes une poussière liquide aussi fine qu'il est possible de l'obtenir avec nos appareils pulvérisateurs :

Prenez un tube en verre de 1 mètre de longueur et de 2 centimètres de diamètre; faites communiquer l'une de ses extrémités avec l'intérieur d'une petite caisse en bois hermétiquement fermée, vitrée à sa partie supérieure, de façon qu'on puisse s'assurer qu'elle est remplie de poussière liquide au moment de l'expérience, et l'autre extrémité, au moyen d'une rallonge en caoutchouc, avec un tube en U contenant une décoction de noix de galle dans sa partie inférieure; reliez la seconde branche de ce dernier tube avec un aspirateur de la capacité de trois à quatre litres et pouvant se vider en deux ou trois secondes; puis, après avoir rempli l'aspirateur d'eau, et la caisse de poussière liquide provenant d'une solution de perchlorure de fer poudroyée avec un appareil de M. Sales-Girons, analogue à celui qui existe dans les salles de pulvérisation, ou avec celui de MM. Mathieu et Tirman, ouvrez le robinet inférieur de l'aspirateur, alors la colonne d'air aspiré traversera rapidement le liquide du tube en U sans le colorer en noir. Quel que soit le nombre de fois qu'on remplisse l'aspirateur, le résultat sera toujours le même, c'est-à-dire que la décoction de noix de galle ne changera pas d'aspect. Mais si, après avoir enlevé le grand tube, on verse, par l'extrémité qui communiquait avec le tube en U, quelques gouttes de la décoction de noix de galle, et qu'on les fasse glisser lentement le long des parois, ce liquide deviendra noir en se rapprochant de l'autre extrémité, à une distance qui varie entre 40 et 20 centimètres.

Or, on sait qu'une inspiration *maximum* à l'air libre s'exécute en deux ou trois secondes, et fait entrer de trois à quatre litres d'air dans les poumons, soit autant d'air que notre aspirateur contient d'eau. D'où il suit qu'une inspiration forcée ne pourrait entraîner une colonne de poussière liquide extrêmement fine au-delà de 20 centimètres dans le tube aérien, en admettant qu'il fût rectiligne. Mais il est loin de présenter cette disposition, et ses nombreuses courbures, depuis les lèvres et les

(1) J'ai déjà exposé les résultats de mes recherches, par une communication verbale, devant la société de médecine de Bordeaux (séance d'avril 1865).

fosses nasales jusqu'aux bronches, constituent autant d'obstacles au parcours des molécules liquides.

A la vérité, on peut corriger ces sinuosités jusqu'à un certain point, en supprimant la respiration nasale et en ouvrant largement la bouche, en même temps que la tête est portée en avant et la langue projetée en bas, comme si l'on voulait mettre bien à découvert la base des piliers du voile du palais. De cette façon, le promontoire formé par la base de la langue se transforme en une gouttière légèrement inclinée en bas et en arrière, au fond de laquelle vient se loger le bord libre de l'épiglotte.

Quoi qu'il en soit, la physique prouve, comme nous venons de le voir, qu'il est impossible que les liquides pulvérisés pénètrent dans le parenchyme pulmonaire et même dans les premières ramifications bronchiques.

Les partisans de la pénétration complète invoquent certaines expériences faites sur les animaux. Voyons jusqu'à quel point ces expériences sont concluantes.

En première ligne viennent celles de MM. Demarquay et Reveil. Voici comment a opéré le premier de ces deux expérimentateurs :

La bouche des animaux étant largement ouverte au moyen d'une forte pince, et la langue maintenue au dehors, il dirigeait vers la cavité pharyngienne une solution de perchlorure de fer très-étendue et pulvérisée par le néphogène de MM. Mathieu et Tirman. Après cinq minutes l'animal était sacrifié, et, au moyen d'une solution de ferro-cyanure de potassium et d'une goutte d'acide acétique, on constatait que la solution ferrique avait pénétré dans la trachée, les bronches et jusqu'à la base du tissu pulmonaire. M. Demarquay a constaté aussi que des lapins soumis à cette expérience succombaient à une broncho-pneumonie au bout de vingt-quatre heures ou de quarante-huit heures.

M. Reveil a fait plusieurs expériences analogues dont voici les deux principales :

A. Un lapin de forte taille a été soumis, pendant dix minutes, à l'action d'une solution de perchlorure de fer étendue et pulvérisée par l'appareil Mathieu et Tirman, l'animal ayant la bouche maintenue ouverte avec de fortes pinces; puis il fut tué et immédiatement ouvert. Au moyen d'une solution de ferro-cyanure de potassium, la coloration bleue fut manifeste au larynx, dans toute l'étendue de la trachée et dans les dernières ramifications bronchiques; le tissu pulmonaire lui-même prenait la même coloration, surtout lorsque, d'après le conseil de M. Mialhe, on ajoutait une goutte d'acide acétique.

B. On aurait pu objecter à cette expérience la pénétration par une autre voie que le conduit respiratoire ; nous l'avons donc répétée en nous servant d'une solution filtrée d'amidon. Un lapin ayant été soumis, pendant treize minutes, à l'inhalation de ce liquide, nous avons pu, avec de l'eau iodée légèrement acidulée, constater la coloration bleue jusqu'aux premières ramifications des bronches, mais non jusqu'aux dernières. Dans ce cas il est évident que la pénétration s'est faite directement, puisque la solution d'amidon ne peut pas être absorbée (1).

Je crois qu'il eût été difficile que le liquide pulvérisé ne pénétrât pas dans le conduit aérien, d'après le procédé opératoire que MM. Demarquay et Reveil ont suivi. En effet, la bouche des animaux étant largement ouverte, et la langue maintenue abaissée au moyen d'une pince, la déglutition était impossible ; alors le liquide projeté vers la cavité pharyngienne s'y accumulait et descendait, conformément aux lois de la pesanteur, dans le larynx, la trachée et les bronches. J'oserais presque dire que c'était une espèce d'injection faite dans les voies respiratoires. Ce qui vient à l'appui de cette assertion, c'est que les résultats sont moins certains et moins complets, de l'aveu même des expérimentateurs, avec l'appareil de M. Sales-Girons qu'avec celui de MM. Mathieu et Tirman, dont la force de projection est très-grande.

Une expérience que M. Delore, de Lyon, a faite sur une tête d'adulte, à laquelle appendaient la trachée et les grosses bronches, donne une idée de ce qui s'est passé chez les animaux sur lesquels MM. Demarquay et Reveil ont opéré. La tête et la trachée ayant été placées verticalement, la bouche fut ouverte et la langue abaissée, de manière que le voile du palais était relevé et la glotte béante ; alors on dirigea le jet du liquide poudroyé vers le pharynx, et, au bout de quelques instants, le liquide coula abondamment dans les bronches (2).

Enfin, j'ai constaté que chez des lapins dont la bouche était maintenue ouverte par le procédé de MM. Demarquay et Reveil, une solution de tanin, injectée dans l'arrière-gorge au moyen d'une seringue très-fine, arrivait aussi jusqu'aux dernières ramifications des bronches. Or, la progression du liquide n'avait eu lieu évidemment que par *ruissellement* ou *affusion*.

D'après M. le docteur Champouillon, ce mode de pénétration a lieu très-souvent chez les personnes qui respirent de l'eau poudroyée, de quelque manière et avec quelque soin que se pratique l'inhalation.

(1) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII, p. 145.

(2) *Gazette médicale de Lyon*, 1<sup>er</sup> et 16 septembre 1861.

« Pendant que le patient hume la poussière projetée par l'instrument, dit notre savant confrère, des gouttelettes se forment dans la bouche, sur les parois de l'isthme du gosier et dans la cavité pharyngienne : les unes s'écoulent en un mince filet par la bouche, les autres s'insinuent dans le larynx, dont l'orifice demeure béant » (1). Cependant, dans ce cas, la déglutition est possible, et le patient jouit de toute sa liberté, de toute sa liberté.

Que dirai-je des effets physiologiques que M. le docteur de Puyssaye a observés dans la salle d'inhalation de l'établissement d'Enghien, et qu'il attribue, par une confusion que je ne m'explique pas chez un esprit aussi lucide et aussi logique, à la pénétration de l'eau minérale pulvérisée dans les voies respiratoires (2) ? Nous savons que l'acide sulhydrique constitue en grande partie, sinon en totalité, le principe sulfuré des eaux d'Enghien, et que ce gaz se dégage rapidement à l'air libre. L'analyse nous apprend aussi que l'eau d'Enghien, comme toutes les eaux sulhydriques, se désulfure presque complètement par la pulvérisation. Il est donc étrange que M. de Puyssaye persiste à considérer l'eau poudroyée comme la cause des phénomènes qu'il a observés, tandis que ceux-ci sont produits uniquement par le gaz hydrogène sulfuré qui se dégage pendant la pulvérisation, et qui domine dans la salle d'inhalation d'Enghien.

Outre les expériences précédentes, il y en a d'autres dont on pourrait faire une seconde catégorie, parce qu'elles concernent la pénétration limitée et non complète des liquides pulvérisés dans les voies respiratoires. Je me bornerai à en citer quelques-unes :

C. M. Demarquay a eu l'occasion de contrôler les faits qu'il avait constatés chez les animaux, en opérant sur une femme nommée Madeleine, infirmière à l'hospice Beaujon, et âgée de vingt-cinq à trente ans. Il y a quelques années, cette femme fut atteinte par une fièvre typhoïde, pendant laquelle survint du côté du larynx des accidents qui nécessitèrent l'opération de la trachéotomie. Depuis cette époque, elle porte une canule dont elle bouche l'orifice lorsqu'elle veut parler, et elle ne peut rester que quelques instants dans cet état, sans cela la suffocation devient imminente. De même, la respiration est pénible et laborieuse quand on enlève la canule. C'est dans ces conditions défavorables que les expériences ont été faites.

La première a eu lieu au mois d'août 1864, en présence de M. Leconte

(1) *Gazette des Hôpitaux*, 10 avril 1866.

(2) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. XI, p. 392.

et des élèves de l'hôpital. La canule ayant été enlevée, et la trachée fermée hermétiquement, la femme fut placée au milieu d'une atmosphère d'eau pulvérisée dans laquelle on avait fait dissoudre du tannin, et, après quelques inspirations régulières, on constata que la solution poudroyée avec l'appareil Mathieu avait pénétré dans la trachée artère; car du papier imbibé de perchlorure de fer se colora en noir dès qu'il y fut introduit.

La seconde expérience fut faite en présence de MM. Poggiale, Leconte et des élèves de l'hôpital. Après avoir bouché le trou de la trachée, l'infirmière fut placée à 30 centimètres du jet, et on la fit respirer à deux reprises sans que rien ne pénétrât. La raison en était très-simple: en renversant la tête en arrière, il y avait une saillie des muscles du cou qui écartait l'appareil de pansement du trou de la trachée, de sorte que la femme respirait par cette ouverture; mais en mettant le doigt sur l'appareil de pansement, ou en plaçant un morceau de sparadrap sur la plaie, quelques inspirations suffisaient pour déterminer la pénétration de la solution tannique dans la trachée (1).

D. M. le docteur Tavernier, aidé de M. le docteur Gratiolet, ayant inspiré un nuage de liquide pulvérisé mixte fourni par deux appareils dont l'un renfermait une solution acide de persulfate de fer et l'autre une solution de cyanure jaune de potassium et de fer, constata, au moyen du laryngoscope, que la partie du larynx, en dedans et au-delà des cordes vocales, était couverte de bleu de Prusse (2).

E. M. le docteur Moura-Bourouillou, opérant avec un liquide coloré, vit aussi, à l'aide du laryngoscope, que ce liquide avait été entraîné dans l'intérieur du larynx par la respiration. Cet habile laryngosco-piste a établi expérimentalement les faits suivants:

« La pénétration des liquides pulvérisés dans les voies respiratoires s'opère plus ou moins complètement, suivant les conditions dans lesquelles on est placé:

» 1<sup>o</sup> La pénétration par l'inspiration nasale seule est nulle, ou du moins très-imparfaite chez certaines personnes dont les cavités nasales sont conformées d'une manière exceptionnelle;

» 2<sup>o</sup> La pénétration des liquides pulvérisés est encore très-imparfaite lorsque la personne respire avec la bouche entr'ouverte et par le nez en même temps. Cette non-pénétration tient à ce que la respiration nasale empêche le voile du palais de s'éloigner de la base de la langue

(1) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VIII, p. 140.

(2) *Id.*, p. 143.

et de se soulever suffisamment pour laisser entre cette base et la paroi du pharynx un espace assez grand ;

» 3° La pénétration a lieu d'une manière suffisante si la respiration nasale est supprimée par un moyen quelconque. Dans ce cas, le voile du palais se soulève à chaque inspiration, et l'air chargé de poussière liquide s'introduit sans effort. La plus grande partie de la poussière est cependant arrêtée par les anfractuosités des voies bucco-pharyngiennes. L'intervalle qui sépare le bord libre de l'épiglotte et les replis aryéno-épiglottiques de la paroi postérieure du pharynx est le seul passage libre par où le liquide pulvérisé pénètre dans le larynx. Cet intervalle comparé à toute l'étendue de l'espace bucco-pharyngien, soit comme surface, soit comme diamètre ou calibre, est beaucoup plus petit et explique pourquoi une très-petite partie de la poussière liquide pénètre seule dans le larynx ;

» 4° La pénétration a lieu enfin d'une manière aussi complète que possible, lorsque l'on a soin, tout en respirant par la *bouche seulement*, de porter sa langue au dehors autant que faire se peut. Dans ces conditions, l'épiglotte est entraînée en avant par la projection de la langue au dehors, et l'espace qui sépare le bord libre de l'épiglotte de la paroi postérieure du pharynx est agrandi d'une certaine quantité.

» Lorsqu'on examine la distribution du liquide pulvérisé dans l'intérieur du larynx, on observe qu'il ne s'est point arrêté sur les cordes vocales supérieures ni sur l'angle antérieur de la glotte. On le voit surtout sur la face supérieure des cordes vocales inférieures, excepté dans la partie qui correspond à l'angle antérieur de la glotte, sur les cartilages aryénoïdes, sur les replis aryéno-épiglottiques et sur les intervalles qui séparent les anneaux de la trachée » (1).

Loin de contester ces diverses expériences, je les crois, au contraire, très-exactes. Mais elles ne prouvent absolument rien en faveur de la pénétration des poussières liquides dans le parenchyme pulmonaire et même dans les premières bronches ; elles démontrent seulement que les liquides pulvérisés peuvent s'introduire dans le larynx et la trachée tout au plus, ce que j'admets, surtout si l'on se sert d'un appareil puissant.

La nouvelle méthode thérapeutique de M. Sales-Girons me paraît donc applicable uniquement au traitement des affections du pharynx et du larynx.

J'ai déjà dit qu'à Caunterets la salle de pulvérisation laissait beaucoup à désirer, parce qu'elle n'était que provisoire. Cependant, les médecins

(1) *Id.*, p. 142.

de cette localité thermale n'en ont pas moins observé de très-bons résultats produits par les douches pharyngiennes et laryngiennes pulvérisées.

Les effets de ces douches se résument en une excitation locale déterminée par la force de projection du liquide, son état de division en molécules plus ou moins tenues et sa composition chimique.

Elles opèrent aussi une espèce de massage propre à dégorger les tissus malades et à modifier leur vitalité.

« Il est d'expérience journalière, dit M. Champouillon, que toutes les fois que l'on place un sujet dans une salle ou en présence d'un appareil à pulvérisation, il court presque sûrement le risque de contracter un coryza. On nomme cet accident coryza *d'initiation*, comme pour indiquer qu'il est sans importance et dure peu. C'est une erreur; ce coryza peut être aussi sérieux et aussi durable que celui qui naît de l'action du froid humide, et j'ai vu bon nombre de malades en souffrir au point de se refuser obstinément à une seconde épreuve. . . . . M. Trousseau a constaté qu'une dame qui se pulvérisait avec de l'eau tannée avait gagné, à cette manœuvre, une pneumonie double. D'autres praticiens ont divulgué ou tenu secrets des cas d'hémoptysie survenus en pareille circonstance. J'ai à peine besoin de mentionner la laryngo-bronchite comme une conséquence possible des exercices de la pulvérisation; elle a les mêmes causes et présente la même fréquence que le coryza d'initiation.

» MM. Trousseau et Bourgoïn ont constaté que la plupart des animaux soumis à la pulvérisation succombent, dans les quarante-huit heures, à une pleuro-pneumonie aiguë. Voilà, on en conviendra, de tristes témoignages et de bien médiocres encouragements pour les esprits réfractaires qui demandent des gages avant leur conversion, car toute conversion est d'ordinaire le fruit plus ou moins tardif de l'évidence et de la persuasion.

» Je ne veux pas terminer ce résumé historique et clinique de la pulvérisation comme on finit les tragédies, c'est-à-dire par la mort de quelqu'un des principaux personnages de la pièce. Il n'est que juste, au contraire, de laisser vivre et d'honorer le vulgarisateur, quel qu'il soit, d'une opération *qui peut rendre de notables services, si elle est appliquée dans une certaine mesure* » (1).

J'en demande pardon à mon savant et spirituel confrère; le coryza qu'il appelle, avec d'autres médecins, coryza d'initiation, n'est ni aussi

(1) *Gazette des Hôpitaux*, 10 avril 1866.

fréquent, ni aussi durable, ni aussi sérieux qu'il le prétend, du moins, d'après ce que j'ai observé dans la salle de pulvérisation de Cautelets, qui reçoit plus de deux mille malades, en moyenne, par saison. Et lorsque ce coryza se manifeste, il est dû à l'action de l'eau minérale, et non point à la violence du courant d'air qui s'introduit dans les orifices de l'appareil respiratoire, pas plus qu'à l'humidité froide qui y pénètre. Il ne se produit, en effet, ni courant d'air, ni humidité froide, comme nous le verrons plus loin.

Quant aux bronchites, aux pneumonies et aux hémoptysies, je crois d'autant moins à leur possibilité, par le fait du pouvroiement des eaux, que je pense avoir démontré que les poumons et même les ramifications bronchiques ne reçoivent pas la poussière liquide produite par nos appareils.

M. Trousseau a signalé un cas de pneumonie double survenu chez une dame à la suite d'inhalations d'eau tannée poudroyée. Ce serait faire injure à M. Champouillon que de lui reprocher de se servir, dans ce cas, du banal argument *post hoc ergo propter hoc*, dont on a tant abusé en médecine.

Enfin, pour ce qui concerne les expériences de MM. Trousseau et Bourgoïn sur les animaux, quelle conséquence M. Champouillon peut-il raisonnablement en tirer, lui qui reconnaît, comme je l'ai dit plus haut, que l'eau pulvérisée, après s'être condensée sur les parois de l'isthme du gosier et de la cavité pharyngienne, peut pénétrer, par ruissellement ou affusion, dans le conduit aérien de certains malades, qui respirent *intelligemment et librement*. Personne ne doute qu'un liquide plus ou moins irritant, injecté dans les organes respiratoires d'un animal, ne produise une inflammation plus ou moins intense de ces organes. Quelle comparaison peut-on donc établir entre des animaux violemment soumis aux expériences de MM. Demarquay, Reveil, Trousseau, Bourgoïn, etc., et les malades qui vont doucher leur pharynx ou leur larynx, voire même respirer largement l'eau minérale poudroyée dans les salles de pulvérisation des établissements thermaux? Si l'assertion de M. Champouillon était vraie, si ses craintes étaient fondées, c'est par centaines que l'on compterait les accidents survenus dans les stations thermales. Or, que notre estimable confrère interroge les malades, et il verra, au contraire, que ce sont les succès qui se comptent par centaines. Je ne parle, bien entendu, que des affections du pharynx et du larynx. J'abandonne la phthisie à ceux qui admettent la pénétration complète des poussières liquides par la respiration.

Concluons donc, avec M. Champouillon lui-même, que la pulvérisation appliquée dans certaines conditions peut rendre de notables services.

M. Lambron a fait remarquer avec raison que la douche pharyngienne doit être en gouttelettes lancées sous la forme d'un pinceau, attendu que la douche ordinaire ne passe pas au-delà de l'isthme du gosier, par la raison que la crainte d'être suffoqué nous fait instinctivement et involontairement fermer ce passage par le rapprochement des amygdales, l'abaissement de la luette et l'exhaussement de la base de la langue. La douche en gouttelettes, au contraire, ne formant pas un jet unique d'eau, comme la douche ordinaire, mais étant composée de très-petites particules d'eau séparées par de l'air, ne saisit plus le pharynx de la même manière, n'y jette plus un volume d'eau capable d'entrer dans le larynx; aussi, traverse-t-elle sans difficulté l'isthme du gosier pour aller frapper la paroi postérieure de la cavité pharyngienne, et même permet-elle de faire des inspirations assez larges pendant qu'on la reçoit (1).

Les gouttelettes d'eau qui constituent la douche pharyngienne sont plus ou moins grosses, à volonté, selon le volume qu'on donne au jet qui va se briser sur la plaque. Celui-ci doit être d'une finesse extrême pour que la douche puisse arriver dans le larynx.

Les adversaires de la méthode de M. Sales-Girons ont insisté beaucoup, et certainement trop, sur le refroidissement qu'éprouvent les liquides pulvérisés en sortant des appareils. Je ne parlerai pas des recherches de M. de Pietra-Santa dans la salle de pulvérisation des Eaux-Bonnes, car les résultats qu'il a signalés sont tellement étranges et opposés à ceux qui ont été obtenus par d'autres expérimentateurs, que ce médecin a dû se tromper avec la meilleure foi du monde. « Les expériences de M. de Piétra-Santa, dit M. Reveil, ne sont pas suffisamment détaillées, à notre avis, et nous ne comprenons pas comment de l'eau poudroyée a pu se maintenir à la température de  $+ 48^{\circ}$  dans un milieu marquant  $+ 28^{\circ}$ . Qu'au moment de sa division l'eau poudroyée marque  $+ 48^{\circ}$ , et qu'à une plus grande distance, la température soit à  $+ 28^{\circ}$ , cela se comprend: mais, nous le répétons, l'équilibre de température ne tarde pas à s'établir: c'est ce que confirment les expériences de M. Demarquay et celles que nous avons faites sur l'hydrofère avec MM. Poggiale et Tampier. Et d'ailleurs serait-il possible, dans une salle de pulvérisation, de dire si un thermomètre

(1) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VII, p. 462.

marque la température de l'air ou des vapeurs, ou celle de l'eau pulvérisée? Nous ne le pensons pas » (1).

Dans le procédé de pulvérisation de M. Sales-Girons, qui est celui qu'on suit à Cauterets, le refroidissement n'a qu'une seule source, la multiplication de la surface d'évaporation du liquide (2). Aussi, lorsque les conduits sont suffisamment échauffés par l'eau minérale, celle-ci, quand elle est pulvérisée, ne produit aucune sensation de froid. Sa température qui, en jet, est inférieure de 8° à 14° à celle de l'eau du réservoir alimenteur de la pompe, s'équilibre toujours avec la température du milieu ambiant.

Une autre circonstance que les opposants à la pulvérisation n'ont pas manqué de faire valoir, c'est l'altération subie par les eaux sulfureuses pulvérisées. Mais si la désulfuration est considérable pour quelques-unes, elle est peu appréciable pour d'autres; et, parmi ces dernières, les eaux de Cauterets figurent au premier rang. C'est ce qui résulte des recherches faites par la commission de la Société d'hydrologie médicale de Paris, comme le prouve le tableau suivant (3) :

*Expériences faites avec l'hydrofère, en recevant l'eau pulvérisée dans de l'iodure d'amidon.*

Quantité d'iode absorbé par les sulfures.

		Avant la pulvérisation.	Après la pulvérisation.	Perte pour un litre.	Perte pour 100.
CAUTERETS	César . . . . .	0,0580	0,53548	0,004452	7,676
		0,0660	0,063016	0,002984	4,526
		0,045	0,04428	0,00252	5,6
		0,0540	0,055092 en plus	0,001092	2,022
		0,0680	0,06188	0,00612	9,000
	La Raillère.	0,0440	0,04290	0,00110	2,5
ENGHIEN. . . . .		0,1800	0,612	0,1188	66,0
		0,1500	0,524	0,0926	65,067
GAMARDE. . . . .		0,4060	0,4612	0,0748	67,685
BONNES. . . . .		0,0790	0,052326	0,026624	33,701

(1) *Id.*, p. 156.

(2) Dans l'appareil de MM. Mathieu et Tirman, l'eau est pulvérisée à l'aide d'un courant d'air comprimé qui sort par un trou capillaire avec le liquide. Or, l'air comprimé constitue une autre source permanente de refroidissement, qui s'ajoute à l'évaporation. Voilà pourquoi la poussière liquide est plus froide avec cet appareil qu'avec le précédent.

(3) Cette commission, chargée de présenter à la Société un rapport sur la question de la pulvérisation des eaux minérales, était composée de MM. Bourdon, Leconte, Mialhe, Sée et Reveil.

Ainsi, tandis que la perte a été de 66 p. 100 avec l'eau d'Enghien et de plus de 33 p. 100 avec celle de Bonnes, elle n'a été que de 2,5 avec la *Raillère* de Cauterets et de 9 au plus avec *César*. « En résumé, dit M. Reveil, les eaux sulfurées sodiques, telles que Barèges, *César* et la *Raillère*, perdent très-peu de leur principe sulfuré par la pulvérisation (2 à 3 p. 100). »

Celles de Bagnères-de-Luchon paraissent faire exception ; car, d'après M. le docteur Lambron, l'eau minérale perd environ 42 p. 100 de son principe sulfuré en parcourant un tuyau de 50 centimètres de longueur, et, par le fait de son brisement sur la plaque, elle perd presque la moitié de la sulfuration que conserve le filet avant de se briser (1). Mais cela n'a rien de surprenant, si l'on considère le peu de stabilité des eaux de Bagnères-de-Luchon, comparée à celle des eaux de Barèges et de Cauterets.

Un phénomène remarquable, sur lequel a insisté le rapporteur de la commission de la Société d'hydrologie médicale, c'est que, dans toutes les expériences, l'eau des *Espagnols* de Cauterets a acquis un degré sulfurométrique supérieur à celui qu'elle avait avant d'être poudroyée. M. Reveil croit que ce phénomène doit être attribué à ce que les eaux sulfurées très-stables éprouvent une véritable concentration, par suite de la production de vapeurs aqueuses pendant la pulvérisation de l'eau (2).

C'est la source des *Espagnols* qui alimente les appareils pulvérisateurs de notre station.

## § 2. — Inhalation sulfureuse.

Elle se pratique dans une salle spéciale attenante à celle de la pulvérisation et dont il a été question déjà (page 406).

Les personnes qui séjournent dans cette salle respirent une si minime quantité de gaz sulfhydrique, qu'on n'observe aucune action physiologique spéciale qui puisse être signalée. En effet, l'atmosphère de la salle contenant un demi-milligramme de gaz seulement sur cent litres d'air, d'après les recherches de MM. Filhol et Reveil, il faut plus de vingt minutes pour qu'il pénètre un milligramme d'hydrogène sulfuré

(1) *Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris*, t. VII, p. 465.

(2) *Loc. cit.*, p. 162.

dans les poumons pendant la respiration, ce qui fait moins de trois milligrammes par heure (1).

Les seules conditions qui puissent être propices à certains malades, dans la salle d'inhalation, sont une diminution sensible de l'oxygène de l'air et la présence d'une certaine quantité de vapeurs aqueuses. Toutefois, la différence de température qui existe entre ce milieu et l'air extérieur est une source d'inconvénients contre lesquels les malades ne sauraient trop se prémunir.

(1) Un homme adulte fait, en moyenne, dix-huit inspirations normales par minute, et chaque inspiration introduit un demi-litre d'air dans les poumons.

## SECTION III.

INFLUENCE DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX SUR LEURS EFFETS  
PHYSIOLOGIQUES.CHAPITRE I<sup>er</sup>.

## ACTION DU CALORIQUE.

Je rappellerai d'abord que le calorique appliqué au corps humain agit de trois manières :

- 1<sup>o</sup> Comme excitant général ;
- 2<sup>o</sup> Comme excitant local ou agent fluxionnant ;
- 3<sup>o</sup> Comme agent irritant.

Par conséquent, les eaux thermales peuvent produire toutes ces actions, pourvu que leur température surpasse celle du corps humain. Nous avons vu, en effet, que la circulation se ralentissait pendant un bain à la limite thermique, c'est-à-dire dont la température est inférieure de 1 ou 2 degrés à celle de la peau. Il est vrai qu'après le bain le pouls revient à son rythme normal, et qu'il le dépasse même un peu ; mais c'est le résultat de la réaction, et non point d'une action excitante immédiate, primitive. Nous avons vu aussi que, lorsque le bain est au-dessus de la limite thermique, les effets sont inverses : le pouls s'élève pendant le bain, ainsi que la température du corps, puis après il tombe au-dessous de son chiffre initial. Dans ce cas, l'excitation est manifeste, mais passagère, momentanée.

Cette propriété que possède le calorique de stimuler, d'exciter d'abord, et de déprimer, de débilitier ensuite, ne doit jamais être perdue de vue dans les applications des eaux thermales. J'en ai déjà parlé à propos des bains et des douches. « Il est fort important en thérapeutique, disent MM. Trousseau et Pidoux, de bien se rappeler que si l'action

exagérée du calorique est immédiatement très-excitante, elle est aussi le moyen le plus sûr d'amener consécutivement une grande atonie dans les parties qui y ont été exposées et que c'est tout le contraire pour l'application du froid. Il suffit, pour en être convaincu, d'examiner le peu de vitalité de la peau de tous les individus dont les professions exigent l'exposition d'une partie ou de tout le corps devant des foyers, des forges, des fourneaux embrasés, etc. » (1)

Le premier des deux célèbres praticiens que je viens de citer a exposé d'une manière plus précise encore l'action physiologique du calorique, dans une leçon clinique sur le traitement des hémorrhagies utérines par des injections très-chaudes ; ainsi, il dit : « Si l'on trempe ses mains, pendant quelques minutes, l'une dans de l'eau à 40°, l'autre dans de l'eau à 0, après les avoir retirées, on pourra constater, au bout d'un certain temps, qu'elles ont subi une réaction en sens opposé, celle plongée dans l'eau froide étant devenue chaude, le contraire ayant eu lieu pour celle qui a été plongée dans l'eau chaude » (2).

J'ai voulu déterminer thermométriquement ces modifications inverses imprimées à la chaleur de la peau par de l'eau à des températures différentes. Je crois qu'il me suffira de citer deux des expériences que j'ai faites sur moi-même.

#### PREMIÈRE OBSERVATION.

La température de l'air atmosphérique étant de.....	15°5
La température de ma main étant de.....	31,4

Je plonge celle-ci quinze minutes dans de l'eau dont la température est maintenue à 37° ; ensuite, après avoir essuyé ma main, je la laisse exposée à l'air, et voici les modifications que subit sa température :

Au bout de 10 minutes.....	35°
— 30 minutes.....	33,4
— 1 heure.....	32
— 1 heure 30 minutes.....	30,4

La température de ma main avait donc diminué de 1°4 au bout d'une heure et demie.

(1) *Traité de thérapeutique*, 7<sup>e</sup> édition, t. II, p. 580.

(2) *Gazette des Hôpitaux*, 19 mars 1853.

## DEUXIÈME OBSERVATION.

Température atmosphérique.....	18°5
— de ma main.....	35°

Je plonge celle-ci pendant quinze minutes dans de l'eau dont la température est maintenue à 32°, et, après l'avoir retirée et essuyée, je note les modifications suivantes :

Au bout de 10 minutes.....	35°
— 30 minutes.....	36,2
— 1 heure.....	36,2
— 1 heure 30 minutes.....	36,7

Ainsi, la température de ma main avait augmenté de 4°7 au bout d'une heure et demie.

L'intensité et la durée de la fluxion produite par les eaux sur une partie plus ou moins étendue du corps sont en raison directe de leur température. On peut dire, d'une manière générale, que la fluxion est modérée et passagère entre 37° et 40° c., tandis qu'elle est plus intense et plus stable, qu'elle peut même aller jusqu'à l'irritation (rubéfaction, vésication) entre 40° et 45° c. Il y a certainement des exceptions ; mais les exceptions confirment la règle.

Nous avons vu que, prises en boisson, les eaux hyperthermales, comme *Mauhourat*, les *Œufs*, *César*, les *Espagnols* et le *Pré*, ont pour effet immédiat d'activer la circulation du sang. Il n'est pas douteux que le calorique ait la plus large part dans ce phénomène, par l'irradiation rapide à tout l'organisme de l'action excitante qu'il produit sur la surface gastrique.

Lorsque ces mêmes eaux sont employées à l'extérieur avec le degré qu'elles possèdent aux lieux d'emploi, ou même à une température un peu inférieure, leurs propriétés chimiques sont en quelque sorte effacées, annihilées par l'action du calorique. En effet, l'absorption cutanée n'a pas lieu, et l'atonie succède bientôt au développement momentané des actes organiques. J'invoquerai à l'appui de cette proposition les recherches expérimentales dont les résultats sont consignés dans le tableau de la page 486 : ainsi, un bain de *Rieumiset* et du *Rocher* (préparé avec l'eau de *Rieumiset* chauffée et l'eau chaude du *Rocher*) à 37° c. élève le pouls et la chaleur animale, prise sous la langue, au même chiffre qu'un bain de *César*, des *Espagnols*, de *Paوزه-Nouveau*, du *Pré*, du *Bois* et de la *Raillère* à température égale. Or,

*Rieumiset* contient à peine des traces de principe sulfureux, et la sulfuration d'un bain du *Rocher* est beaucoup moindre que celle d'un bain préparé avec l'eau des autres sources, surtout avec celle de *Pauze-Nouveau*, du *Pré*, du *Bois* et de la *Raillère*.

Les conséquences pratiques des remarques précédentes seront indiquées plus loin.

## CHAPITRE II.

### ACTION DE L'ÉLECTRICITÉ.

Lorsqu'il publia son livre sur l'*Électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales*, M. le docteur Scoutetten était convaincu qu'il avait fait une découverte considérable, et qu'il apportait au monde savant la solution de difficultés restées insurmontables jusqu'alors, suivant ses propres expressions. « Prouver que l'électricité est l'agent qui fait mouvoir la matière vivante, dit le savant expérimentateur, que c'est lui qui préside à toutes les fonctions, qui les active ou les ralentit, que sans lui la vie s'éteint (1), c'était là un fait capital : il a été acquis à la science par la découverte de l'*électricité du sang*; presque aussitôt est venue, comme conséquence immédiate et nécessaire, la découverte de la circulation nerveuse, qui rend compte des phénomènes de la vie organique et de la vie de relation; ensemble merveilleux dans lequel tout se combine, tout s'enchaîne pour produire des effets multiples, innombrables, sous l'impulsion d'une cause unique.

» Ces faits mis en évidence expliquent l'action des eaux minérales sur les organes souffrants; ils indiquent clairement la cause de l'excitation générale, du réveil des fonctions, du retour à la santé.

» Lorsque l'importance de ces découvertes sera bien comprise, la médecine, qui n'est et ne peut être qu'une série d'applications des sciences physiques à l'organisme vivant, prendra une marche plus ferme, plus droite, plus sûre : les théories auront moins d'éclat et de succès, mais les faits prendront plus d'autorité. Ce progrès ne s'opérera que lentement; il y a plus de deux siècles que la circulation du sang

(1) Je suis obligé de faire remarquer que je ne comprends pas comment un agent sans lequel la vie s'éteint et qui active toutes les fonctions peut aussi les ralentir.

est découverte, et l'Académie discute encore, en ce moment, sur la théorie des mouvements du cœur.

» Attendons-nous donc à des lenteurs, à des obstacles, mais aujourd'hui rien n'arrête le progrès; un jour viendra où les découvertes que je signale seront admises, alors on comprendra que ce n'est pas une réforme qu'elles apportent, mais une révolution qu'elles commencent » (1).

Il serait impossible de parler avec plus de conviction, plus d'assurance, plus d'autorité, j'oserais presque dire avec plus de hardiesse.

Mais notre honorable confrère ne se borna pas à la publication de son livre; il porta la question devant l'Institut, l'Académie de médecine et la Société d'hydrologie médicale de Paris.

La commission nommée par cette dernière compagnie pour examiner l'ouvrage de M. Scoutetten et en rendre compte, a fait son rapport dans la séance du 26 février 1866 (2). J'ai pris part à la discussion qui a suivi ce rapport, et comme mon argumentation reposait uniquement sur le dégagement et l'action de l'électricité dans les eaux de Cauterets, je vais la reproduire textuellement :

#### SOCIÉTÉ D'HYDROLOGIE MÉDICALE DE PARIS.

Séance du 23 avril 1866.

Messieurs, le savant rapporteur de la commission que vous avez chargée d'examiner l'ouvrage de M. Scoutetten, et de vous en rendre compte, a dit : « Si nous adoptions une autre méthode de critique, si nous prétendions juger les théories de M. Scoutetten en examinant comment ses déductions s'accordent avec les faits adoptés par la science, nous aurions, assurément, bien des objections à faire. Déjà M. Gigot-Suard est venu protester, et une commission nommée par la société, à propos de ce dernier travail, a rappelé que toutes les eaux minérales n'ont pas ce caractère d'excitation qui leur est attribuée par M. Scoutetten, qu'il y a des eaux dont l'action immédiate est, au contraire, sédative. »

Oui, Messieurs, j'ai protesté, les faits à la main, et je viens protester encore en m'appuyant toujours sur l'expérimentation. Je viens opposer expériences à expériences, des faits positifs à des assertions non fondées, et des conséquences logiques à des déductions contestables, inadmissibles. Je viens enfin essayer de prouver que l'électricité n'est point la cause principale,

(1) Préface, p. 10 et 11.

(2) Cette commission était composée de MM. Cazin, Durand-Fardel, Gobley Grandeau, Le Bret, Lefort, Lhéritier, Reveil, Tripier et Jutier, rapporteur.

essentielle de l'activité des eaux minérales, que le problème si difficile et si complexe de leur action thérapeutique a des proportions beaucoup plus vastes que celles auxquelles M. Scoutetten a voulu le réduire, et que les conclusions de ce médecin ne méritent pas d'être prises au sérieux, comme l'a déjà dit un de nos collègues les plus autorisés.

J'ignore si je parviendrai à faire passer dans vos esprits la conviction que j'ai acquise par mes recherches expérimentales : en tout cas, j'ai la certitude de vous apporter des faits exacts, scrupuleusement observés, et j'ai l'espoir que vous voudrez bien tenir compte de mes laborieux efforts pour arriver à la vérité.

Le remarquable rapport de votre commission vous montre avec une logique inflexible les graves objections dont est susceptible la nouvelle théorie. Mais si M. Scoutetten n'a pas tenu les promesses qu'il a faites au début de son ouvrage ; s'il n'a point justifié sa critique vive et peut-être un peu acerbe de toutes les données généralement admises jusqu'ici ; si l'édifice qu'il a voulu renverser, pour en construire un autre à la place, est encore debout ; en un mot, s'il n'a nullement démontré que l'état électrique des eaux minérales est bien réellement la cause principale de leur activité, le rapport de votre commission — permettez-moi de le dire — ne prouve pas davantage qu'il n'en est point ainsi. D'ailleurs, comme l'a fait observer le rapporteur, la commission avait plutôt pour mission d'analyser l'ouvrage de M. Scoutetten, d'en exposer le cadre et le caractère, que de le combattre ou de l'approuver.

Je vous rappellerai que M. Scoutetten, persuadé qu'il apportait la lumière dans ce qu'il appelle les ténèbres, convaincu qu'il effaçait à tout jamais le fameux *quid divinum*, et impatient de connaître votre opinion sur sa prétendue découverte, vous adressa, le 12 novembre dernier, une lettre dans laquelle il exprimait le vif désir de voir la commission nommée depuis deux ans pour étudier l'importante question de l'électricité des eaux minérales activer ses travaux. « Il est impossible, disait notre savant confrère dans cette lettre, qu'on laisse indéfiniment en suspens une question facile à juger, demandant à peine quelques heures pour vérifier l'exactitude des faits que j'ai indiqués, et pour démontrer s'ils concordent avec les principes des sciences physiques et chimiques. »

Adversaire déclaré des doctrines du médecin de Metz, voulant les combattre encore par de nouveaux faits, j'ai cru devoir adresser les réflexions suivantes aux journaux qui avaient reproduit cette lettre :

« Il est certain qu'il faut bien peu de temps pour démontrer que les eaux minérales dégagent de l'électricité ; et, sous ce rapport, M. Scoutetten a eu raison de dire que les faits qu'il a signalés concordent avec les principes des sciences physiques et chimiques.

« D'ailleurs, il suffit de connaître les premiers éléments de la physique pour avoir la certitude que l'habile expérimentateur n'a pas pu se tromper, et qu'en définitive il n'a rien découvert.

« Mais lorsqu'il s'agit de prouver que *l'état électrique des eaux minérales est la cause principale de leur activité*, mon distingué confrère me permettra de ne plus partager son opinion ; car c'est une question difficile, épineuse, qui exige de nombreuses et pénibles expériences. Et l'on est d'autant plus en droit de s'étonner des prétentions de M. Scoutetten, qu'il n'a fait lui-même aucune de ces expériences.

« En effet, la solution du problème posé par lui ne consiste pas seulement à observer les écarts plus ou moins considérables de l'aiguille du galvanomètre, lorsque les électrodes sont plongées dans une eau minérale, mais à déterminer quelle est la part qui revient au courant électrique dans les modifications que l'eau imprime aux grandes fonctions de l'économie. »

Voilà, Messieurs, le programme que je me suis tracé. C'est vous dire que l'expérimentation physiologique doit jouer le principal rôle dans mon argumentation. Toutefois, la physique y trouvera sa place, et vous verrez que sur ce terrain, comme sur l'autre, M. Scoutetten et moi nous sommes bien loin de nous entendre.

Ce que j'ai à vous dire concerne uniquement les eaux de Caunterets, qui sont, depuis six ans, l'objet de mes études spéciales. Mais si la nouvelle théorie n'est point applicable à ces eaux, ainsi que j'espère vous le démontrer ; si, dans l'étude que nous allons faire, dans la comparaison que nous allons établir entre les manifestations électriques de nos sources et leurs effets sur le corps humain, nous ne trouvons que des contradictions, des impossibilités, au lieu de preuves décisives, que penser, je vous le demande, d'une doctrine qui, comme une règle de grammaire, veut s'imposer avec des exceptions ?

Un de nos collègues les plus entreprenants, l'infatigable inspecteur de Bagnères-de-Luchon, vous a communiqué, l'année dernière, les résultats de ses recherches sur le dégagement d'électricité dans les eaux sulfureuses de cette station thermale. M. Lambron a conclu de ses nombreuses expériences que les eaux de Luchon présentaient un excès d'électricité *positive* dans leurs couches superficielles, soumises à des transformations chimiques incessantes sous l'influence de l'air, et un excès d'électricité *negative* dans leurs couches profondes, moins altérées. La déviation de l'aiguille galvanométrique indique qu'un courant électrique circule, dans le circuit extérieur, des couches superficielles vers les couches profondes, et, par conséquent, dans l'intérieur de l'eau, des couches profondes vers les couches superficielles (1).

(1) Voici la démonstration :

« Si l'on prend deux lames de platine d'égale surface, liées à un fil de même métal, enveloppé d'un tube de verre fermé à la lampe (et cet isolement du fil est ici de toute rigueur pour que les lames puissent être mises exclusivement en contact avec le fond et la surface de l'eau), si l'on place au fond d'un vase rempli d'eau sulfureuse l'une de ces lames préalablement attachée au bouton droit ou nord du galvanomètre,

Eh bien, Messieurs, en opérant sur les eaux de Caunterets comme notre honorable collègue sur celles de Luchon, je suis arrivé à des résultats identiques, c'est-à-dire que nos eaux forment, à elles seules, un véritable couple simple, par suite de la superposition de couches liquides qui s'altèrent inégalement et se chargent d'électricités différentes.

Mais il y a un point essentiel sur lequel j'appelle votre attention : c'est la faible intensité du courant produit au sein des eaux de Caunterets. Le maximum de la déviation de l'aiguille du galvanomètre a été de 53 degrés dans les sources les plus électriques examinées sur les lieux d'emploi, et je n'ai jamais remarqué que l'aiguille, mise en mouvement par l'influence du courant, se fût arrêtée une seule fois sur un point quelconque du cadran. Toujours, au contraire, elle a oscillé alternativement du sud au nord et du nord au sud, jusqu'à ce qu'elle se fût fixée définitivement à 0.

Ces phénomènes ne provenaient ni du galvanomètre dont je me suis servi, ni de la polarisation des lames ; car l'instrument, sorti des ateliers de M. Salleron, offrait toutes les conditions désirables de sensibilité et d'exactitude, et je n'ai négligé aucune précaution pour faire disparaître la polarisation des électrodes.

Vous connaissez le rôle important que M. Scoutetten fait jouer à l'oxygène dans les manifestations électriques des eaux, qu'elles soient minérales ou non. D'après ce médecin, en effet, une eau minérale est d'autant moins électrique et active qu'elle est plus éloignée de son point d'émergence, qu'elle a été exposée plus longtemps au contact de l'air, et qu'elle a absorbé plus d'oxygène. Cela est incontestable en principe, surtout pour les eaux sulfureuses, mais il y a des restrictions sur lesquelles je vais insister et qui me mettent en désaccord avec M. Scoutetten.

Nos eaux les moins altérées aux buvettes, la *Raillère*, *César-Vieux*, *Pauze-Nouveau*, qui se trouvent à une très-faible distance des griffons, et qui ne présentent que des modifications insignifiantes dans leur composition chimique et leur température native, ces eaux sont moins électriques que d'autres auxquelles le contact de l'air a fait subir une altération plus ou moins grande, telles que *Pauze-Vieux*, le *Rocher*, le *Pré*, *Mauhourat* et les *OEufs* au

et si l'on tient à la surface l'autre lame reliée par un fil semblable au bouton sud du même instrument, on voit l'aiguille galvanométrique se dévier à droite ou vers le nord, et, après quelques oscillations lentes, se fixer à un degré qui varie suivant les sources. Un courant électrique parcourt donc le circuit interpolaire, et le sens de la déviation de l'aiguille prouve qu'il marche de l'électrode tenue à la surface de l'eau vers l'électrode placée au fond du vase.

» Si l'on change ces deux lames réciproquement de leur place, c'est-à-dire si l'on ramène la première à la surface, et si l'on plonge la seconde au fond du vase, sans rien changer à leur point d'attache au galvanomètre, l'aiguille ne dévie plus à droite ou vers le nord, mais à gauche ou vers le sud ; le courant est donc en sens inverse, ce qui prouve que le courant extérieur part encore de l'électrode de la surface pour se porter vers l'électrode du fond de l'eau. »

pont de Benquès. Voici, d'ailleurs, les chiffres qui correspondent à ces différences :

	Température au griffon.	Sulfuration au griffon.	Température à la buvette.	Sulfuration à la buvette.	Degrés galvano- métriques à la buvette.
<i>La Raillère</i> .....	38°8 c.	0,0177	38°8 c.	0,017	28
<i>César-Vieux</i> .....	48,4	0,0239	48	0,023	30
<i>Pause-Nouveau</i> .....	48,4	0,0239	45,5	0,023	30
<i>Pause-Vieux</i> .....	42,6	0,0189	40	0,012	48
<i>Le Rocher</i> .....	38,7	0,0142	37	0,0065	38
<i>Le Pré</i> .....	48	0,017	46	0,016	40
<i>Mauhourat</i> .....	} Au pont de Benquès.	50	46,7	0,014	50
<i>Les OEufs</i> .....		53	50,5	0,016	52

Après vous avoir démontré que, de toutes nos sources, les plus aérées sont celles qui développent le plus d'électricité, je n'ai garde de conclure que l'intensité des courants intestins ou propres d'une source sera en raison de la durée de son exposition au contact de l'air. Ce serait profondément absurde et contraire aux faits les mieux acquis. Mais il est certain que lorsque les eaux de Cauterets, qui, vous le savez, sont avec celles de Barèges, les plus stables des sources sulfureuses thermales des Pyrénées, il est certain, dis-je, que lorsque ces eaux ont subi un commencement d'altération au contact de l'air, leurs principes constitutifs réagissent plus facilement, plus promptement les uns sur les autres, de façon à donner naissance aux composés nouveaux qui caractérisent la dégénérescence. C'est alors que les phénomènes électriques, qui proviennent spécialement des transformations chimiques opérées dans les éléments des eaux, augmentent d'intensité.

En vous citant quelques-unes de mes expériences, je me ferai peut-être mieux comprendre, et surtout je vous convaincrai mieux.

*Première expérience.* — De l'eau de la *Raillère*, prise à la buvette, ayant été exposée au contact de l'air pendant quarante minutes, donna 35 degrés galvanométriques, alors qu'elle ne marque que de 25° à 28° à la buvette.

La même eau, examinée au bout d'une heure, marquait 26°, et 25° au bout de cinq heures.

*Deuxième expérience.* — L'eau de *César-Vieux*, dont le degré galvanométrique est 30 au maximum, a donné 42° après vingt minutes d'exposition à l'air, 30° au bout d'une heure et 28° au bout de cinq heures.

La température de cette eau ayant été abaissée de 5° au moyen d'un courant d'eau froide, immédiatement après avoir été prise à la buvette, l'aiguille galvanométrique dévia de 35°.

*Troisième expérience.* — L'eau de *Pause-Nouveau*, placée dans les mêmes conditions et examinée de la même manière que la précédente, donna des résultats presque identiques, c'est-à-dire que l'intensité du courant augmenta d'abord sous l'influence de l'air, pour diminuer ensuite peu à peu. Au bout

de cinq heures, le degré galvanométrique était à très-peu près le même qu'au commencement de l'expérience.

*Quatrième expérience.* — En laissant exposée au contact de l'air, comme précédemment, de l'eau de *Pauze-Vieux*, qui marque 48 degrés galvanométriques à la buvette, cette eau ne donna plus que 40° après vingt minutes, 30° au bout d'une heure et 20° au bout de cinq heures.

Le *Rocher*, le *Pré*, *Mauhourat* et les *OEufs* au pont de Benquès, examinés de la même manière, ont perdu :

	Au bout d'une heure.	Au bout de cinq heures.
<i>Le Rocher</i> .....	12 degrés	20 degrés
<i>Le Pré</i> .....	10	15
<i>Mauhourat</i> .....	10	22
<i>Les OEufs</i> .....	12	23

Il y a, si je ne me trompe, deux conclusions à tirer de ces expériences :

1° Les sources de Caeterets, à quelque groupe qu'elles appartiennent, doivent être soumises à l'action de l'air atmosphérique pendant un certain temps, pour que leurs manifestations électriques atteignent le maximum d'intensité ;

2° Dans les eaux qui sont arrivées à cette limite, le courant diminue peu à peu à mesure qu'elles restent exposées au contact de l'air, et la rapidité de cette décroissance est proportionnée au degré d'altérabilité des eaux.

Voyons maintenant quels sont les effets électriques de nos sources employées en bains.

D'après M. Scoutetten, les réactions électriques, lorsque l'homme est au bain, déterminent un courant positif, c'est-à-dire que le courant part de l'eau, qui devient négative, pour se diriger vers les liquides du corps : dans ce cas, l'eau joue le rôle de base, et nos liquides celui d'acide ; aucune eau ne fait exception.

Suivant M. Lambron, lorsqu'une personne est plongée dans un bain d'eau sulfureuse, les parties en contact avec les couches profondes se chargent d'un excès d'électricité *négative*, et les parties baignées par les couches superficielles, ainsi que les parties complètement émergées, d'un excès d'électricité *positive*. On a donc un véritable appareil électro-chimique analogue aux appareils simples employés par Bucholz et M. Becquerel ; seulement, ici le corps sert de conducteur.

J'ai constaté avec les eaux de Caeterets l'exactitude des résultats signalés par M. Lambron ; mais voici un point important sur lequel je cesse de me trouver d'accord avec lui :

« L'examen de nos tableaux, dit ce savant collègue, montre qu'avec le corps pour conducteur on obtient un courant plus énergique qu'avec les lames de platine seules. Avec ces lames, en effet, nous avons vu que l'intensité

du courant était comprise entre 8 et 46 degrés galvanométriques, lorsqu'ici elles oscillent entre 70 et 90 degrés; cependant, le corps est de beaucoup moins bon conducteur que le platine. Mais il faut tenir compte de la grande surface sur laquelle l'électricité est appliquée lorsque le corps est dans le bain. »

J'ai souvent observé le contraire dans mes recherches: ainsi, tandis qu'avec les lames de platine seules,

	Degrés galvanométriques.	
	Dans un bain à 37° c.	Dans un bain à 35° c.
<i>Pause-Vieux</i> a donné.....	40	35
<i>Le Bois</i> — .....	40	30
<i>Le Pré</i> — .....	28	25
<i>Le Petit-Saint-Sauveur</i> .....	25	22
<i>Rieumiset</i> — .....	22	20

les mêmes eaux ont donné, le corps étant au bain,

	Degrés galvanométriques.		Différence en moins avec les résultats précédents.
	Dans un bain à 37° c.	Dans un bain à 35° c.	
<i>Pause-Vieux</i> .....	25	20	15 — 15
<i>Le Bois</i> .....	25	20	15 — 10
<i>Le Pré</i> .....	26	20	2 — 5
<i>Le Petit-Saint-Sauveur</i> .....	25	20	0 — 2
<i>Rieumiset</i> .....	15	10	7 — 10

Les résultats fournis par la *Raillère*, *César*, les *Espagnols*, *Pause-Nouveau* et le *Rocher* sont différents; car avec les lames de platine seules,

	Degrés galvanométriques.	
	Dans un bain à 37° c.	Dans un bain à 35° c.
<i>La Raillère</i> a donné.....	26	23
<i>Pause-Nouveau</i> — .....	25	20
<i>César</i> — .....	25	20
<i>Les Espagnols</i> — .....	26	22
<i>Le Rocher</i> — .....	27	25

et, le corps étant au bain,

	Degrés galvanométriques.		Différence en plus avec les résultats précédents.
	Dans un bain à 37° c.	Dans un bain à 35° c.	
<i>La Raillère</i> a marqué.....	53	48	27 — 25
<i>Pause-Nouveau</i> — .....	40	30	15 — 10
<i>César</i> — .....	40	30	15 — 10
<i>Les Espagnols</i> — .....	40	35	14 — 13
<i>Le Rocher</i> — .....	30	25	3 — 0

Ces résultats sont en contradiction avec la proposition suivante, que M. Scoutetten a émise dans sa lettre du 15 mars 1865 au rapporteur de votre commission : « Plus l'eau contiendra d'oxygène, moins les réactions seront fortes dans son contact avec le corps de l'homme, qui, lui-même, contient beaucoup d'oxygène ; et comme il est démontré que deux corps de même nature mis en contact ne donnent pas d'électricité, on comprend qu'une eau minérale chargée d'oxygène réagira plus faiblement que celle qui en est privée. » S'il est vrai que *Pauze-Vieux*, le *Bois*, le *Pré*, le *Petit-Saint-Sauveur* et *Rieumiset*, qui ont subi l'action de l'air atmosphérique, présentent des effets électriques plus faibles après qu'avant l'immersion du corps dans le bain, comment se fait-il que le courant soit plus intense avec *César*, les *Espagnols* et *Pauze-Nouveau*, qui renferment certainement plus d'oxygène que le *Pré* et surtout le *Bois*, attendu qu'ils sont plus altérés aux robinets des baignoires, et que, vu leur température élevée, il faut les mélanger avec de l'eau froide ordinaire pour les ramener à la température de 37° et 35° c. ?

Mais j'arrive à la partie principale de mon argumentation : il s'agit de comparer les données de l'expérimentation physiologique avec celles du galvanomètre.

Messieurs, après avoir lu, dans le livre de M. Scoutetten, la description du nouveau bain électrique que ce médecin a imaginé pour « imiter la nature dans l'action des eaux minérales, » suivant ses propres expressions, je me demandai si, aux yeux des partisans de la doctrine de notre confrère, l'action des eaux minérales naturelles ne devait pas être, au contraire, la pâle, la très-pâle imitation du bain électrique de M. Scoutetten. Quelle comparaison, en effet, peut-on établir entre les faibles courants produits par les eaux minérales les plus électriques et ceux que fournissent plusieurs éléments de la pile de Daniell, dont un seul, mis en action pendant une heure, suffit pour donner une quantité considérable d'électricité dynamique ?

Cette énorme différence n'a point échappé à votre commission, car son rapporteur vous a fait observer que les courants auxquels les eaux minérales donnent naissance sont infiniment petits ; qu'ils ne deviennent saisissables que parce qu'on emploie des appareils d'une excessive sensibilité, des aiguilles astatiques cédant à la moindre influence, des galvanomètres multipliant 10,000, 20,000 fois l'action du courant sur cette aiguille si impressionnable. « C'est ainsi, ajoute le rapporteur, qu'un observateur, armé d'un puissant microscope, découvre, dans une goutte de l'eau la plus pure, tout un monde animé ; cette eau n'en sera pas moins une boisson très-saine et d'excellente qualité sous tous les rapports. »

Cependant, écoutons encore M. Scoutetten : « Nous avons constaté, dit-il à la page 401 de son livre, que l'eau salée seule suffit, dans son contact avec le corps, pour déterminer des réactions électriques qui s'élèvent jusqu'à 20°

et 25° du galvanomètre, et l'eau sulfureuse jusqu'à 50° et 60°. Lorsque nous ajoutons le courant électrique fourni par la pile, nous obtenons des effets *qui se rapprochent sensiblement* de ceux produits par les eaux minérales naturelles. » Ainsi, Messieurs, à un bain sulfureux artificiel, qui marque déjà 60 degrés galvanométriques après l'immersion du corps, ajoutons les courants d'un ou plusieurs éléments de Daniell, et nous aurons un bain *qui se rapprochera sensiblement* d'un bain d'eau de la *Raillère*, dont les réactions électriques ne dépassent pas 53° (!)

Pour M. Scoutetten, les eaux minérales ont une action *dynamique*, qui *explique tous leurs mystères*, qui en est *la propriété fondamentale*, et qui *se manifeste par l'excitation*.

Je vais appliquer cette autre proposition aux eaux de Caunterets; mais auparavant, j'établirai comme point de départ les deux propositions suivantes, qui me paraissent inattaquables :

1° Puisque l'action dynamique des eaux minérales est due à l'électricité qu'elles dégagent, leurs effets sont immédiats, c'est-à-dire que ceux-ci se produisent dès que le corps est en contact avec elles, dès que les réactions électriques sont mises en jeu ;

2° Les phénomènes physiologiques principaux, essentiels par lesquels se traduit l'excitation, sont l'accélération de la circulation et l'augmentation de la chaleur animale.

Or toutes les eaux sulfureuses produisent-elles immédiatement ces phénomènes, à des degrés différents, bien entendu? Permettez-moi de répondre à cette question par le passage suivant, extrait de l'ouvrage de M. Lambron sur les Pyrénées et les eaux de Bagnères-de-Luchon (T. I, p. 526) :

« L'élément sulfuré des eaux prises en boisson et en bain tempéré a une action hyposthénisante très-marquée sur le système circulatoire; les contractions du cœur sont moins énergiques et moins nombreuses, le pouls, pendant plusieurs heures après le bain, offre une diminution de 5, 8, 10 ou 12 pulsations sur le nombre normal et habituel, compté soit au réveil, soit avant le départ pour le bain. Depuis 1855, j'ai maintes fois répété ces observations chez des personnes des deux sexes, de tout âge et de constitutions différentes, et les résultats ont été les mêmes dans plus des  $\frac{4}{5}$ <sup>es</sup> des cas. . . . C'est donc un fait bien acquis aujourd'hui que les eaux sulfurées sont *sédatives* de l'appareil circulatoire, soit qu'elles doivent leur minéralisation aux sulfures de sodium, de calcium ou de potassium, soit qu'elles la doivent à l'acide sulfhydrique. Elles le sont bien plus encore quand elles renferment, comme certaines des nôtres, des sulfites et des hyposulfites, composés chimiques reconnus en tout temps comme essentiellement hyposthéniques. »

Voilà une réfutation aussi complète, aussi catégorique, aussi nettement formulée que possible de la nouvelle théorie appliquée aux eaux sulfureuses. Cependant, M. Scoutetten a trouvé un prosélyte dans l'honorable inspecteur

de Luchon. On lit, en effet, à la page 42 de son intéressant travail sur le dégagement d'électricité par les eaux de cette station thermale :

« L'état électrique offert par les sources de Luchon permet d'expliquer le classement qui en est fait d'après leur action physiologique ; classement en sources excitantes, douces et à excitation moyenne, dont ni la richesse minérale ni leur degré de température ne peuvent rendre compte. On voit, en effet, d'une part, certaines sources être excitantes, quoique peu sulfureuses, et d'autres douces, quoique riches en principes sulfureux ; et d'autre part, ces eaux peuvent être données en bains, par exemple, à un degré de température à peu près uniforme, et cependant n'en pas moins offrir des effets physiologiques bien différents. Or, ces effets paraissent être plus en concordance avec la plus ou moins grande intensité des courants électriques développés dans leur sein, et surtout avec le plus ou moins de persistance de cette intensité. »

Vous le voyez, Messieurs, d'après M. Lambron, les eaux de Luchon ont une action hyposthénisante très-marquée sur le système circulatoire, action qui se prolonge plusieurs heures après le bain, et qui est due aux éléments sulfurés, reconnus comme essentiellement sédatifs ; en même temps, toujours d'après M. Lambron, ces eaux sont excitantes, et ce n'est ni dans la sulfuration, ni dans le degré de température qu'il faut chercher l'explication des différences que présentent leurs effets, mais bien dans l'intensité et surtout la persistance des courants électriques auxquels elles donnent naissance.

J'avoue que je ne comprends par bien cette simultanéité d'effets aussi opposés, aussi contradictoires, dans lesquels on fait intervenir, d'une part, l'action hyposthénisante du principe sulfureux des eaux, et de l'autre, l'action excitante de l'électricité. J'espère que notre savant confrère, dont nous connaissons tous le talent d'observation, voudra bien nous donner quelques explications.

En attendant, je reviens aux eaux de Caunterets.

Tout bain préparé à 37° c. est excitant, quelle que soit la source avec laquelle il ait été préparé. Voici, en effet, les modifications imprimées à la circulation et à la chaleur animale, mesurée sous la langue :

	Augmentation des pulsations artérielles. Maximum.	Augmentation de la chaleur animale. Maximum.
Pendant un bain du <i>Bois</i> , le pouls augmente de	10	la chaleur animale de 0,5 degrés.
— du <i>Pré</i>	12	— 0,4
— de <i>Rieumiset</i>	10	— 0,5
— de la <i>Raillère</i>	12	— 0,5
— de <i>Pauze-Nouveau</i>	12	— 0,4
— de <i>César</i>	11	— 0,5
— des <i>Espagnols</i>	12	— 0,5
— du <i>Rocher</i>	11	— 0,6

Est-ce à la richesse minérale, à l'électricité ou au calorique qu'il faut attribuer cette action stimulante des bains à la température de 37° c. ? La minéralisation n'y est pour rien, puisque des bains à peine sulfureux élèvent le pouls et la chaleur animale au même degré que ceux qui sont les plus minéralisés : ainsi, *Rieumiset* ne contient que des traces de principe sulfureux, et le *Rocher*, *César* et les *Espagnols* sont plus altérés aux robinets des baignoires que la *Raillère*, le *Bois* et le *Pré*.

L'électricité ne peut pas être invoquée davantage, car *Rieumiset* avec 15° degrés galvanométriques, le *Petit-Saint-Sauveur* avec 25°, le *Pré* avec 26°, ont des effets dynamiques aussi intenses que la *Raillère* avec 53°, *Pauze-Nouveau* avec 40°, *César* avec 40°, le *Rocher* avec 30°, et les *Espagnols* avec 40°.

C'est donc au calorique, à la thermalité des eaux, que revient l'action excitante immédiate des bains à la température que je viens d'indiquer.

Maintenant, si nous examinons les effets sur l'organisme des bains à 35° c., les résultats ne seront pas moins opposés à la théorie de M. Scoutetten. En effet, pendant un bain préparé soit avec l'eau de la *Raillère*, soit avec celle du *Bois*, du *Pré*, du *Petit-Saint-Sauveur*, du *Rocher* ou de *Pauze-Vieux*, le pouls tombe de 6, 8, 10 et même 12 pulsations au-dessous du nombre habituel. Le degré de la chaleur animale ne varie pas.

Ces bains ont donc une action hyposthénisante très-marquée sur l'appareil circulatoire. Mais ce qui frappe dans les résultats de mes recherches, c'est que l'eau de la *Raillère*, qui produit avec le corps des réactions électriques beaucoup plus fortes que toutes les autres sources de Cauterets (48 degrés galvanométriques), est une des plus sédatives dans ses effets primitifs.

Je vous ferai remarquer encore qu'à l'excitation immédiate produite par les bains à 37° c. succède une sédation qui se traduit, ordinairement dix à douze heures après le bain, par l'abaissement du pouls et de la chaleur animale au-dessous de leur chiffre normal. Au contraire, les bains à effets sédatifs immédiats sont suivis d'une réaction plus ou moins énergique selon la richesse minérale de l'eau. J'ai vu, sous l'influence d'un certain nombre de bains d'eau de la *Raillère* à 35° c., le pouls monter, dans la journée, jusqu'à 110 pulsations, et la température de la peau surpasser de plus d'un degré son chiffre initial. Ces effets consécutifs ne peuvent être dus qu'aux éléments constitutifs de l'eau minérale, et je les considère comme une preuve évidente de l'absorption cutanée pendant le bain dont la température est inférieure à celle de la peau.

Enfin, Messieurs, j'ai un dernier fait à vous présenter en faveur de la thèse que je soutiens contre M. Scoutetten, et je crois qu'il ne sera pas des moins concluants.

Il y a à Cauterets des bains immédiatement excitants à la température

244 INFLUENCE DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX, ETC.  
de 35° et même de 34° c. : ce sont les bains de *César*, des *Espagnols* et de *Pauze-Nouveau*.

	Augmentation des pulsations artérielles.		Augmentation de la chaleur animale.	
Pendant un bain				
d'eau de <i>César</i> à 35° c., le pouls a aug. de	6	la chal. anim. de	0,3	degrés.
d'eau de <i>Pauze-Nouveau</i>	— 6	—	0,3	
d'eau des <i>Espagnols</i>	— 5	—	0,2	
Pendant un bain				
d'eau de <i>César</i> à 34° c.,	— 4	—	0,2	
d'eau des <i>Espagnols</i>	— 4	—	0,1	

Or, ces bains, comme je viens de vous le montrer, produisent avec le corps des réactions électriques représentées par 30 et 35 degrés du galvanomètre, tandis qu'un bain d'eau de la *Raillère*, dont les effets immédiats sont sédatifs, donne 48°.

Si je ne craignais de fatiguer votre attention, je vous parlerais, toujours au point de vue des doctrines de M. Scoutetten, de l'action de nos eaux prises en boisson, et vous verriez que les contradictions ne sont ni moins fortes, ni moins choquantes, ni moins significatives que précédemment. Je me bornerai à une seule observation.

M. Scoutetten s'exprime ainsi à la page 327 de son livre : « Les eaux sulfureuses déterminent des réactions électriques énergiques, provoquent, dès leur introduction dans la bouche et dans l'estomac, une excitation fort vive, le pouls s'accélère, la face se colore, l'agitation et l'insomnie surviennent. » Eh bien, l'eau de la *Raillère* en boisson produit précisément tout l'inverse ; car elle exerce sur la circulation une action caractérisée par le ralentissement du pouls, et cette période de sédation dure environ trois heures. C'est ce que j'ai prouvé par mes recherches expérimentales sur les effets physiologiques de l'eau de la *Raillère*, publiées dans la *Gazette des Eaux* en 1863, et ce que j'ai toujours constaté depuis.

En opérant comme M. Scoutetten, c'est-à-dire en introduisant l'une des électrodes dans la bouche immédiatement après une certaine quantité d'eau de la *Raillère*, et en tenant l'autre électrode dans la main fermée, j'ai constaté, à plusieurs reprises, que l'aiguille du galvanomètre ne s'est jamais déviée au-delà de 20 degrés.

Je termine.

Un des partisans de la théorie de M. Scoutetten, M. le docteur Mougeot (de l'Aube), a dit : « Pour l'électricité des eaux minérales et leur action sur l'innervation circulatoire et autre, il faut tout demander aux travaux de M. Scoutetten » (1). Mais j'ai vainement cherché dans les écrits de ce médecin

(1) *Bulletin de la Société médicale scientifique de l'Aube.*

une seule expérience qui se rapporte à l'action des eaux minérales sur l'innervation circulatoire ou autre. Tout se réduit à des assertions empruntées aux auteurs qui ont écrit sur l'hydrologie médicale, à des hypothèses, à des déductions souvent contraires aux faits les plus évidents. Si M. Scoutetten avait expérimenté physiquement et physiologiquement sur les eaux de Caunterets, il n'eût pas manqué de reconnaître que leur action est subordonnée à leur composition, ainsi qu'à leur température, et en aucune façon à l'électricité.

Tels sont, Messieurs, les faits que j'oppose à cette théorie nouvelle, qui s'est produite avec un certain bruit dans le monde savant, qui devait faire disparaître désormais l'obscurité dont est enveloppé le mode d'action des eaux minérales, aplanir les difficultés qui entourent leur étude, et rendre simple, intelligible, ce qui semblait mystérieux. L'électricité, qui a produit tant de merveilles dans notre siècle, n'a pas fait celle que lui attribue M. Scoutetten ; et s'il fallait de nouvelles preuves pour ébranler les convictions de notre savant et laborieux confrère, je ne doute pas que les médecins qui pratiquent dans les stations thermales ne s'empressent de lui en fournir.

B.M. DE VICHY



358468 0044



