

actuelle, permet de ramener la colonne mercurielle à ce qu'elle serait à 0°. V. DILATATION.

Représentons par a la dilatation cubique du mercure correspondant à une variation de 1 degré thermométrique. On sait que

$$a = 0,00018 \text{ ou } \frac{1}{5412}$$

Soient encore, à la température de 0°, x la hauteur de la colonne barométrique, d la densité du mercure, et 1 l'unité de volume. Soient enfin, à la température de t °, H la hauteur du baromètre, D la densité du mercure; l'unité de volume est devenue $1 + at$. On a donc, d'une part,

$$\frac{x}{H} = \frac{D}{d},$$

et, d'autre part, (V. DENSITÉ)

$$\frac{D}{d} = \frac{1}{1 + at}.$$

Donc,

$$\frac{x}{H} = \frac{1}{1 + at},$$

d'où

$$x = \frac{H}{1 + at} = \frac{H}{1 + 0,00018 t}.$$

On trouve dans l'Annuaire du bureau des longitudes, année 1838, des tables où la correction de la température a été calculée pour des hauteurs qui varient de 5 en 5 millimètres. On y a, en même temps, tenu compte des dilatations et contractions de l'échelle métallique à laquelle le baromètre est fixé.

— **Usages du baromètre.** Nous avons vu comment le baromètre sert à évaluer la pression de l'atmosphère. Il nous reste à parler de son aptitude à pronostiquer le temps, et surtout de son emploi pour déterminer l'altitude d'un lieu.

Pronostic du temps. Torricelli a, le premier, remarqué que le baromètre se tient plus bas par les temps humides ou pluvieux que par les temps secs. Il est, en effet, assez exact, au moins pour toutes les régions tempérées comme notre Europe, que l'élévation graduelle de la colonne barométrique promet du beau temps, tandis que son abaissement successif amène de la pluie. Ces prédictions ne sont cependant pas toujours suivies de l'effet présagé; et, dans tous les cas, elles sont à très-courtes échéances: on ne doit tout au plus compter sur elles que pour 12 heures. Toutes les causes qui augmentent la densité de l'air augmentent en même temps son poids, et font par conséquent monter le baromètre. Le baromètre doit donc monter quand l'air est froid, quand il est sec et quand soufflent (dans l'Europe) les vents du nord, du nord-est ou de l'est, qui n'amènent point les vapeurs de la mer. Il doit, au contraire, descendre quand l'air est dilaté par la vapeur d'eau qu'il contient, ou échauffé par les vents du sud, du sud-ouest ou de l'ouest, qui nous apportent les vapeurs de la mer, et avec elles les pluies. En général, quel que soit le pays où l'on se trouve, le baromètre s'élève sous l'action des vents de terre, pourvu qu'ils ne soient pas très-chauds; et il baisse sous l'action des vents de mer, sauf le cas où ils sont très-froids.

Par suite des brusques changements de vents, la pression atmosphérique se modifie quelquefois si rapidement que le baromètre n'a pas, pour ainsi dire, le temps de la sentir. C'est ainsi que rarement il révèle les averses de courte durée, et que même, pendant ce temps-là, il monte, soit parce que, dans ces sortes d'averses, l'air auparavant chaud est tout à coup refroidi par la pluie; soit, s'il n'est pas refroidi, parce qu'il est au moins condensé par la chute des gouttes liquides. Avant les tempêtes, le baromètre baisse notablement; mais, dès que la tempête a commencé et pendant qu'elle dure, il se livre à des oscillations fréquentes et étendues. « La vitesse du vent, a dit M. Montigny, exerce sur la colonne barométrique une influence déprimante d'autant plus prononcée que cette vitesse est plus grande. »

Mesure des hauteurs. En 1647, Pascal, qui était dans toute la ferveur de son acharnement contre le principe dit de l'horreur du vide, pria son beau-frère, M. Périer, conseiller des aides d'Auvergne, de vouloir bien transporter un baromètre à différentes hauteurs sur la montagne du Puy-de-Dôme, et d'en noter scrupuleusement le niveau à chaque station. « Vous voyez déjà, sans doute, écrivait Pascal, que cette expérience est décisive de la question, et que, s'il arrive que la hauteur du vif-argent (mercure) soit moindre en haut qu'en bas de la montagne (comme j'ay beaucoup de raisons pour le croire, quoique tous ceux qui ont médité sur cette matière soient contraires à ce sentiment), il s'en suivra nécessairement que la pesanteur et pression de l'air est la seule cause de cette suspension du vif-argent, et non pas l'horreur du vuide, puisqu'il est certain qu'il y a beaucoup plus d'air qui pèse sur le pied de la montagne que non pas sur son sommet; au lieu qu'on ne saurait pas dire que la nature abhorre le vuide au pied de la montagne plus que sur son sommet... » L'expérience impatientement attendue par Pascal et par tous les curieux, entre autres le R. P. Mersenne, ne se fit que le 19 septembre 1648. Elle fut exécutée sous les

yeux de plusieurs personnes notables de la ville de Clermont, et avec des soins qu'on n'était pas en droit d'attendre d'un homme qui n'était pas physicien de profession. On trouva entre les hauteurs du mercure, au pied et au sommet de la montagne, une différence de 3 pouces 1 ligne $\frac{1}{2}$. « Cette expérience, répondit Périer, nous ravit tous d'admiration et d'étonnement, et nous surprit de telle sorte que pour notre satisfaction propre nous voulûmes la répéter; c'est pourquoi je la fis encore cinq autres fois très-exactement... Si j'avois eu assez de loisir et de commodité, j'aurois marqué des endroits sur la montagne, de cent en cent toises, en chacun desquels j'aurois fait l'expérience, et marqué la différence qui se serait trouvée à la hauteur du vif-argent en chacune de ces stations, pour vous donner au juste la différence qu'auroient produites les premières cent toises, celle qu'auroient donnée les secondes cent toises, et ainsi des autres: ce qui pourroit servir pour dresser une table, dans la continuation de laquelle ceux qui voudroient se donner la peine de la faire pourroient peut-être arriver à la parfaite connaissance de la juste grandeur du diamètre de toute la sphère de l'air... »

Quand on voit le résultat que se proposait le sage Périer, on se demande s'il lui échappa que cette table, dont il donnait l'idée, pourroit faire connaître, à la seule inspection de la colonne mercurielle, la hauteur de chaque lieu. Toujours est-il que c'est encore Pascal qui, le premier, formula nettement ce fait: que la simple observation du mercure sur une échelle graduée peut fournir « le moyen de connoître si deux lieux sont en même niveau, c'est-à-dire également distants du centre de la terre, ou lequel des deux est le plus élevé, si éloignés qu'ils soient l'un de l'autre, quand même ils seroient aux antipodes; ce qui seroit comme impossible par tout autre moyen. » Toutefois, la chose n'est pas aussi simple que Pascal parait l'avoir cru, puisque la hauteur barométrique dépend encore, ainsi que nous l'avons vu, de la température et de l'état de l'atmosphère, et que, pour ces deux causes, elle varie à chaque instant dans le même lieu. Le problème fut, en effet, long à résoudre. Halley, Newton, Deluc, et enfin Laplace s'en occupèrent. L'air fut considéré comme une masse de tranches horizontales superposées, chaque tranche étant infiniment petite. On chercha et on trouva la loi de décroissance des densités, et, par suite, des pressions de ces tranches; on en déduisit les hauteurs barométriques correspondantes. Il fallut tenir compte de la température de chaque couche, de sa pression, de la tension de la vapeur d'eau qu'elle contient, et enfin de l'intensité de la pesanteur, intensité variable avec la latitude et l'altitude du lieu. C'est en ayant égard à ces nombreux éléments dont chacun, pour être connu, exige déjà une formule, que Laplace a donné la formule générale suivante, dans laquelle on a désigné par

X , la différence de niveau des deux stations;
 λ , la latitude;
 H , la hauteur barométrique à la station inférieure;
 T , la température de la station inférieure;
 h , la hauteur barométrique à la station supérieure;
 t , la température de la station supérieure:

$$X = 18393 \left(1 + 0,002837 \cos 2\lambda \right) \left(1 + \frac{2(T+t)}{1000} \right) \log \frac{H}{h}.$$

Après le calcul, X est exprimé en mètres. Sur cette formule, il a été dressé des tables qui, à l'aide de quelques opérations très-simples, donnent les résultats en regard des hauteurs et des températures observées. Les plus commodes sont celles de Delcros, celles de l'Annuaire du bureau des longitudes et celles de Biot.

— **Hauteurs moyennes du baromètre.** Si l'on observait le baromètre à chaque heure du jour, et qu'à la fin de la journée on ajoutât les vingt-quatre hauteurs relevées, la vingt-quatrième partie de cette somme donnerait la hauteur moyenne du jour. On a remarqué, dans nos climats, que cette hauteur moyenne, pour un jour donné, est très-sensiblement égale à la hauteur que le baromètre marque à midi, ce jour-là. En ajoutant les moyennes de tous les jours d'un mois, et en divisant la somme ainsi obtenue par le nombre de jours du mois, on obtiendrait la hauteur moyenne du mois. De ces dernières moyennes, on déduirait pareillement la hauteur moyenne de l'année, etc. La hauteur moyenne du baromètre, à Paris, est de 0 m. 756. Au bord de la mer, elle est de 761 mill. 35. Elle varie avec la latitude. Elle paraît augmenter de l'équateur au 38° degré environ, et diminue ensuite à mesure qu'on s'avance vers le nord. Elle varie aussi avec les saisons, et même, selon M. Flaugergues, avec les phases de la lune. Cet observateur a effectivement reconnu que la hauteur moyenne barométrique décroît depuis la nouvelle lune jusqu'au deuxième octant, où elle est minimum; elle se relève ensuite, et atteint son maximum avec le deuxième quartier. Elle est pareillement moindre à l'époque du périhélie qu'à celle de l'apogée.

— **Variations du baromètre.** Quand les oscillations du baromètre surviennent irrégulière-

ment, et sans qu'on en puisse prévoir ni l'époque ni l'étendue, elles sont dites *accidentelles*. Si, au contraire, elles se reproduisent à des heures marquées et avec une grandeur à peu près constante, elles sont dites *horaires*. Dans nos climats, le baromètre est, à chaque instant, soumis à des variations accidentelles, tandis qu'il n'en éprouve aucune dans toute la zone équatoriale, où les variations horaires se font seules sentir: phénomène encore inexpliqué, et peut-être insuffisamment constaté. A. de Humboldt a reconnu que, sous l'équateur, le maximum de hauteur barométrique a lieu à 9 heures du matin. Passé 9 heures, le baromètre descend jusqu'à 4 heures, où il atteint son minimum. Il remonte ensuite jusqu'à 11 heures du soir, où il arrive à un second maximum; et il redescend enfin jusqu'à 4 heures du matin, pour, de là, remonter jusqu'à 9 heures, et ainsi de suite. Dans nos climats, où les variations horaires sont très-difficiles à démêler des variations accidentelles, Ramond a pu reconnaître qu'elles changent avec les saisons. L'hiver présente chaque jour deux maximums de la hauteur barométrique: à 9 heures du matin et à 9 heures du soir, et un minimum à 3 heures de l'après-midi. En été, les maximums ont lieu, le premier un peu avant 8 heures du matin, et le second à 11 heures du soir. Le minimum a lieu à 4 heures de l'après-midi. Au printemps et en automne, les maximums et les minimums arrivent à des heures intermédiaires, se rapprochant plus ou moins de celles de l'été ou de celles de l'hiver.

— **Baromètres anéroïdes ou baromètres métalliques.** La construction des divers baromètres que nous avons décrits jusqu'à présent repose sur ce principe: que l'air, en comprimant un liquide, le force à monter dans un tube vide jusqu'à une hauteur proportionnelle à la pression qu'il exerce. Mais, s'est-on dit, si l'on faisait le vide sous une plaque de métal, la surface de cette plaque s'affaisserait sous le poids de l'air, et ce poids pourroit sans doute être mesuré, si l'on parvenait à évaluer l'affaissement qu'il aurait produit. Telle est l'idée d'un nouveau baromètre, auquel M. Vidi, qui l'a construit le premier, a donné le nom de *baromètre anéroïde*, nom assez mal composé, et de plus ambigu, puisqu'il signifie également *sans air*, ou *sans liquide*. Qu'on se figure une caisse cylindrique en cuivre, à parois minces, absolument vide d'air, et fermée hermétiquement. La paroi du fond est cannelée, pour être plus élastique. Les mouvements de dépression que cette paroi subit par l'effort de l'air agissant sur un mécanisme renfermé tout entier dans la caisse, et font, par ce moyen, tourner une aiguille sur un cadran gradué. L'instrument est réglé sur un baromètre de Fortin.

Le mécanisme de M. Vidi, modifié par M. Bréguet, a été encore simplifié par M. Bourdon. Dans la boîte cylindrique, M. Bourdon fixe un tube en laiton, à parois minces et élastiques, et recourbé de manière à former une conférence presque complète. C'est ce tube qui est vide d'air et hermétiquement fermé à ses deux extrémités. Il présente une particularité fort remarquable: sa section a la forme d'une ellipse très-allongée; et lorsque la pression de l'air diminue, la section ellipsoïde se rapproche de la forme circulaire, ce qui fait diminuer la courbure du tube, et éloigne l'une de l'autre ses deux extrémités. Si, au contraire, la pression de l'air augmente, la forme ellipsoïde de la section du tube tend à s'exagérer par l'allongement de son grand axe, la courbure du tube augmente, et ses deux extrémités se rapprochent. Ces mouvements sont indiqués par une aiguille, qui les reçoit par l'intermédiaire de deux petites bielles fixées aux deux extrémités du tube.

— **Baromètre enregistreur.** V. BAROMÉTROGRAPHIE.

BAROMÉTRIE s. f. (ba-ro-mé-tri — rad. *baromètre*). Phys. Partie de la physique qui traite de la théorie du baromètre et de ses applications.

BAROMÉTRIQUE adj. (ba-ro-mé-tri-que — rad. *baromètre*). Phys. Qui appartient, qui a rapport au baromètre: *Tables barométriques. Colonne barométrique. Indications barométriques. si elles sont fortes, doivent faire présager du vent et des tempêtes plutôt que de la pluie.* (Francœur.) *Les variations barométriques subites exposent à des accidents graves d'hémorragie.* (L. Cruveilhier.) « Qui a rapport aux pressions atmosphériques que le baromètre est appelé à déterminer: *Les pressions barométriques sont quelquefois très-inaégalement distribuées à la surface de l'Europe.* (L.-J. Larcher.)

BAROMÉTROGRAPHES m. (ba-ro-mé-tro-gra-fe — rad. *baromètre* et du gr. *graphô*, j'écris). Phys. Instrument qui inscrit les variations successives de la pression atmosphérique.

— **Encycl.** Baromètre ordinaire, accompagné d'un appareil enregistreur de lui-même des indications, au moyen desquelles l'observateur peut à tout instant connaître les variations qu'a subies, pendant son absence, la colonne mercurielle. Voici les principales dispositions du *baromètre-graphique* de M. Hardy. Un baromètre à siphon est solidement fixé à une planche épaisse. Sur le mercure de la

branche ouverte est posé un flotteur métallique qui suit les mouvements du liquide, c'est-à-dire, qui descend et qui monte, selon que le niveau monte ou descend dans la branche fermée. Ce flotteur est attaché à l'extrémité d'un cordon qui passe sur une poulie très-moible, et qui, par son autre extrémité, supporte une règle mince et flexible, laquelle reproduit exactement les mouvements du mercure dans la grande branche. A la règle est fixé un crayon destiné à marquer, à des intervalles égaux, les hauteurs barométriques. Pour cela, il y a, à côté du baromètre, une horloge qui remplit un double office: d'abord, elle fait tourner un cylindre vertical, entouré d'une bande de papier, et placé tout près de la pointe du crayon; en second lieu, à chaque demi-heure, elle fait mouvoir un marteau qui choque la règle sur le côté et pousse la pointe du crayon contre le cylindre. Voilà une hauteur marquée. Au bout de 24 heures, on a de la sorte 48 points qui permettent de prendre la hauteur moyenne de la journée, ou d'une portion quelconque de la journée. Dans cet appareil, c'est l'électricité qui fait marcher l'horloge, et qui transmet ses mouvements au crayon et au cylindre. C'est aussi par l'électricité que fonctionnent les *baromètres-graphes* de MM. Wheatstone et Liais. — M. Ronals a imaginé un appareil du même genre, mais dont les indications sont enregistrées par la photographie. Le niveau du mercure forme image sur une feuille de papier, qui se meut de façon à recevoir l'impression d'une courbe continue, qui manifeste ainsi les variations de la colonne mercurielle.

BAROMÉTROGRAPHIE s. f. (ba-ro-mé-tro-gra-fi — rad. *baromètre-graphie*). Phys. Description, théorie et application des baromètres.

BAROMETZ s. m. (ba-ro-mèss — corrupt. du russe *borametz*, mouton). Bot. Espèce de fougère, appartenant au genre polypode. Sa racine, ou plutôt son rhizome, s'élève au-dessus du sol, et, comme il est revêtu d'un duvet soyeux fort épais, on l'a comparé à un petit agneau; de là le nom d'*agneau de Scythie*. Cette fougère croît dans le nord de la Chine. On lui a attribué des propriétés surprenantes, et elle a joué un grand rôle dans les récits merveilleux du moyen âge.

BARON s. m. (ba-ron — ce mot signifiait d'abord homme libre, homme noble; il est d'origine germanique et se retrouve dans l'ancien haut allemand *bar*, homme libre, *barn*, fils, enfant c'est-à-dire littéralement *homme né*; dans le gothique *barn*, l'anglo-saxon *beorn*, le frison *bern*, l'allemand *geborn*; on dit encore aujourd'hui en allemand *hochwohl-ge-born* — littéralement, *haut-bien-né* — comme titre de noblesse; dans le suédois et le danois *barn*. La plupart des noms propres commençant par *ber* ou *bar* pour *bern* ou *barn* nous ont été apportés par la conquête, et signifiaient: noble, baron, monsieur un tel. Citons comme exemples Barrot, Baraut, Beraud, Ber-ald; Béranger, Beringer; Bérard, Ber-hord, etc. Sous la forme *var*, et avec le sens d'*homme*, ce radical entre encore dans la composition des mots *gars*, *garçon*, *garou*, (homme loup), dont on trouvera plus loin l'étymologie détaillée; nous savons que le *v* ou *w* se convertit perpétuellement en *g* dur; il nous suffira de rappeler l'exemple si souvent cité: *Wilhem, William, Guillaume*. L'Italien et l'Espagnol disent *barone* et *baron*). Féod. Seigneur tenant fief et relevant directement du roi: *Le roi convoqua ses barons et leurs vassaux*.

Toujours barons et seigns, fronts casqués et pieds nus, Chasseurs et labourers ont échangé des halnes. V. HUO.

« Plus tard, Possesseur d'une terre décorée du titre de baronnie: *On eut le plaisir d'attraper un jésuite et de punir l'orgueil d'un baron allemand.* (Volt.) *C'est à faire vomir, que d'entendre un vilain se qualifier de baron.* (Aug. Thierry.)

— Par ext. Seigneur, maître: *Chacun doit être loyalement soumis à son baron.* « S'appliquait même aux saints du paradis: *Notre baron saint Jacques. Le glorieux baron monseigneur saint Antoine.*

— A signifié Mari: *Il fallait qu'une femme fût autorisée par son baron, c'est-à-dire par son mari.* (Montesq.)

— Aujourd'hui, Titre honorifique dont on a hérité ou qu'on a reçu du souverain: *Un marquis est mon architecte, et mon médecin est baron.* (Scribe.) *Il est baron; je lui ai acheté un titre de baron.* (F. Soulié.)

Pas un comte, un marquis, pas un petit baron. C. DELAVIGNE.

Orgon, à prix d'argent, veut anoblir sa race; Pour être un jour baron, il s'est fait usurier. GILBERT.

— Iron. Personnage important par ses richesses et par la position qu'il occupe: *Est-ce que moi et tous les petits commerçants, nous ne sommes pas à la discrétion des hauts barons du coffre-fort?* (E. Sue.) *L'arrondissement de Sancerre, choqué de se voir soumis à sept ou huit grands propriétaires, les hauts barons de l'élection, essaya de secouer le joug électoral.* (Balz.)

— Hist. Premier baron chrétien, Qualification que prenait anciennement le chef de la maison de Montmorency, parce que, disait-on, quand Robert le Fort, bisaiècle de Hugues