

il a calculé les valeurs correspondantes de la même constante physique pour le bromure d'éthylène. Les valeurs ainsi obtenues diffèrent considérablement entre elles et s'écartent beaucoup du résultat, qui est fourni par la mesure directe de la réfraction spécifique du bromure d'éthylène.

» Il ne paraît pas nécessaire d'examiner encore d'autres mélanges, pour établir que l'énergie réfractive  $\frac{n-1}{d}$  ne se conserve pas, en général, dans les mélanges liquides. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Variations de la température de l'air libre dans la zone comprise entre 8<sup>km</sup> et 13<sup>km</sup> d'altitude.* Note de M. L. TEISSERENC DE BORT, présentée par M. E. Mascart.

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats de la discussion des observations rapportées par 236 ballons-sondes lancés de l'Observatoire de Météorologie dynamique et ayant dépassé l'altitude de 11<sup>km</sup>, sur lesquels 74 ont atteint 14<sup>km</sup>. Ces documents portent sur plusieurs années et sont répartis sur les diverses saisons.

» Ces observations, permettant d'étudier pour la première fois la température dans la zone comprise au-dessus de 10<sup>km</sup>, mettent en lumière des faits nouveaux et imprévus dont le plus saillant est le suivant :

» 1° Alors qu'en moyenne la décroissance de température avec la hauteur augmente à partir des couches basses, et atteint dans les régions déjà explorées une valeur assez voisine de celle qui correspond aux variations adiabatiques de l'air sec, cette décroissance, au lieu de se maintenir à mesure que l'on s'élève, comme on l'avait supposé, passe par un maximum, puis diminue rapidement, pour devenir à peu près nulle à une altitude qui est, en moyenne, dans nos régions, de 11<sup>km</sup>.

» 2° A partir d'une hauteur variable avec la situation atmosphérique (de 8<sup>km</sup> à 12<sup>km</sup>), commence une zone caractérisée par la très faible décroissance de température ou même par une croissance légère avec des alternatives de refroidissement et d'échauffement. Nous ne pouvons préciser l'épaisseur de cette zone; mais, d'après les observations actuelles, elle paraît atteindre au moins plusieurs kilomètres.

» C'est là un fait ignoré jusqu'ici et qui mérite d'être pris en très sérieuse considération dans l'étude de la circulation générale. Je dois ajouter que

ces résultats ne confirment pas plusieurs des conclusions auxquelles on était arrivé antérieurement, en s'appuyant sur des documents très insuffisants.

» En se rapportant aux situations atmosphériques journalières, on ne tarde pas à s'apercevoir que le point d'inflexion de la courbe des températures varie dans des limites assez étendues puisqu'on le trouve entre 8<sup>km</sup> et 13<sup>km</sup>. Ce fait a appelé mon attention dès les premières ascensions de nos ballons-sondes qui, étant lancés de nuit (<sup>1</sup>), fournissaient un document assez précis. Nous n'avons pas tardé à reconnaître que les ascensions dans lesquelles la température cesse de décroître à une hauteur de 8<sup>km</sup> à 9<sup>km</sup> se rapportent aux périodes troublées avec dépressions barométriques, et qu'au contraire les situations à hautes pressions se caractérisent par une élévation du point où la température tend à devenir uniforme.

» J'ai donné à la Société de Physique, dans ma Communication du 16 juin 1899, un exemple très net de ce phénomène en rapprochant les courbes du 14 et du 23 mars 1899. Néanmoins, comme ce résultat était absolument nouveau et contraire aux prévisions théoriques, j'ai voulu multiplier les expériences et annuler autant que possible les causes d'erreur avant d'en entretenir l'Académie.

» J'ai dû chercher d'abord à obtenir, dans les situations troublées, des ascensions atteignant des hauteurs suffisantes afin que le phénomène à étudier ne se trouve pas confiné justement dans la partie extrême de l'ascension du ballon. Vers le planement, en effet, la ventilation due au mouvement ascensionnel fait défaut et l'on peut redouter l'influence sur le thermomètre des radiations provenant du sol, du ballon et de la masse de l'enregistreur lui-même. Nous sommes parvenus, après des efforts persévérants, à lancer, même par mauvais temps, des ballons de papier portant des enregistreurs à l'altitude de 13<sup>km</sup> à 14<sup>km</sup>. Des améliorations instrumentales notables nous ont permis d'isoler l'organe sensible du thermomètre de la masse même de l'inscripteur dont l'inertie calorifique est assez grande.

» Les documents recueillis dans ces conditions, de précision plus grande, ont confirmé pleinement ce que nous avons remarqué tout d'abord et nous avons pu discuter séparément les courbes des différentes situations ou types de temps.

---

(<sup>1</sup>) J'ai d'ailleurs exposé dans ma Note de 1898 à l'Académie les précautions prises pour empêcher les ballons de traverser trop rapidement dans la verticale des couches d'air et obvier ainsi à l'inertie des thermomètres.

» Voici le résumé de ce classement séparé en deux groupes dont les résultats sont d'ailleurs de même sens :

	Maximum barométrique.						Basses pressions.			
	Sur l'est de l'Europe.	Sur la France et le golfe de Gascogne.	Sur la France.	A l'est de l'Europe.	Au sud et à-ouest de la dépression.	Avant.	Bord.	Gouloir.	Partie centrale.	
Altitude en kilomètres de la zone isotherme.	1899-0	11,3	12,1	11,7	11,2	12,2	11,4	11,3	9,9	10,4
	1901-2	»	12,8	11,4	11,1	12,5	11,5	»	11,9	9,7
Zone avec décroiss. de tempér. infér. à 0°,4 pour 100 <sup>m</sup> .....	1899-0	10,0	10,7	10,8	10,1	11,0	10,5	10,5	9,1	9,6
	1901-2	»	11,5	10,8	10,7	10,5	10,4	»	9,6	8,6
Altit. du maximum de décr. de température.	1899-0	8,0	8,7	8,8	7,7	9,2	8,2	8,3	7,4	8,1
	1901-2	»	8,8	8,4	8,5	8,6	8,1	»	8,1	7,1
Valeur moy. du maximum de décroiss....	1899-0	0,93	0,95	0,92	0,87	0,89	0,89	»	0,93	0,92
	1901-2	»	0,88	0,91	0,90	0,95	0,88	0,90	0,89	0,92

» Ainsi que le montre ce Tableau, l'altitude de la zone isotherme voisine de 12<sup>km</sup>,5 dans la partie centrale et nord des aires de fortes pressions s'abaisse à 10<sup>km</sup> dans le centre des aires de faibles pressions. Nous verrons ultérieurement la corrélation de cette variation de niveau avec la valeur des températures de l'air, dans ces situations atmosphériques contraires. »

CHIMIE. — *Sur la fabrication de certains outils métalliques chez les Égyptiens.*  
 Note de M. ALBERT COLSON, présentée par M. Georges Lemoine.

« L'outil dont il s'agit m'a été communiqué par M. l'inspecteur des Ponts et Chaussées Aug. Choisy, le savant auteur de *l'Histoire de l'Architecture*. C'est un ciseau à froid du temps des dynasties Thébaines. Il est formé d'une lame en bronze dur grenu, dont l'épaisseur actuelle est de 3<sup>mm</sup> et la largeur de 18<sup>mm</sup>. Le biseau est déterminé par une section inclinée de 60° à 65° sur l'axe longitudinal et perpendiculaire à la face la plus large. Cet alliage est enserré dans une gaine en bronze doux, malléable, de 1<sup>mm</sup>,5 d'épaisseur qui couvre également le biseau. Cette gaine a servi de moule au noyau central ou lui a été incorporée par un martelage à haute température. Quoi qu'il en soit, elle a pour effet de donner au bronze dur et cassant qui constitue l'outil l'élasticité nécessaire pour résister aux chocs du marteau. Cet artifice est analogue à celui qu'emploient aujourd'hui nos