



**HAL**  
open science

## Remarques sur les relations entre la chaleur latente de vaporisation et d'autres grandeurs physiques

Edm. van Aubel

► **To cite this version:**

Edm. van Aubel. Remarques sur les relations entre la chaleur latente de vaporisation et d'autres grandeurs physiques. J. Phys. Theor. Appl., 1896, 5 (1), pp.70-72. 10.1051/jphystap:01896005007001 . jpa-00239959

**HAL Id: jpa-00239959**

**<https://hal.science/jpa-00239959>**

Submitted on 4 Feb 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**REMARQUES SUR LES RELATIONS ENTRE LA CHALEUR LATENTE  
DE VAPORISATION ET D'AUTRES GRANDEURS PHYSIQUES;**

PAR M. EDM. VAN AUBEL.

1. *Loi de Trouton.* — Trouton <sup>(2)</sup> a énoncé la loi suivante :

*La chaleur latente de vaporisation moléculaire est proportionnelle à la température absolue d'ébullition.*

En désignant par L la chaleur latente de vaporisation, par M le poids moléculaire et par T la température absolue d'ébullition, on a  $\frac{ML}{T} = \text{Constante}$ .

D'après Linebarger <sup>(3)</sup> cette loi aurait déjà été découverte par Pictet et van der Waals.

R. Schiff <sup>(4)</sup>, Ostwald <sup>(5)</sup> Louguinine <sup>(6)</sup>, Linebarger <sup>(7)</sup>, Ramsay et M<sup>lre</sup> Marshall <sup>(8)</sup> ont vérifié cette importante relation, soit au moyen de leurs mesures personnelles, soit en utilisant les résultats des autres.

(1) Lord RAYLEIGH, Sur l'équivalent électro-chimique de l'argent, et sur la force électromotrice absolue des éléments de Clark. *Philos. Trans.*, 1884.

(2) *Philosophical Magazine*, 3<sup>e</sup> série, t. XVIII, p. 54, 1884.

(3) *American Journal*, p. 382, mai 1895.

(4) *Liebig's Annalen der Chemie*, t. CCXXXIV, p. 338, 1886.

(5) *Lehrbuch der allgemeinen Chemie*, 2<sup>e</sup> édition, t. I, p. 335.

(6) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXIX, p. 601 et 645, 1894, et t. CXX, p. 556, 1895.

(7) *Loco citato*.

(8) *Société de physique de Londres*, 8 novembre 1895. *Nature* (Londres), 14 novembre 1895, p. 47.

Il existe des substances dont les chaleurs latentes de vaporisation ont été mesurées récemment avec grande exactitude et pour lesquelles on n'a pas cherché à vérifier la loi de Trouton. J'ai cru intéressant de faire ces calculs qui m'ont donné des écarts encore plus grands que les résultats antérieurs, comme le prouve le tableau suivant :

SUBSTANCE	FORMULE	POIDS	TEMPÉ-	CHALEUR	TEMPÉRA-	CONSTANTE
		m o l é c u - laire M	RATURE de la vaporisa- tion	latente de vaporisa- tion L	TURE absolue d'ébullition T	
Peroxyde d'azote.....	NO <sub>2</sub> ou N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	46 ou 92	14-18° C	93,48 <sup>(1)</sup>	294,6 <sup>(2)</sup>	14,59 ou 29,18
Aniline.....	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> .NH <sub>2</sub>	93	—	93,3 <sup>(3)</sup>	421,8 <sup>(4)</sup>	20,5
Anhydride sulfurique....	SO <sub>3</sub>	80	18°	147,5 <sup>(5)</sup>	319 <sup>(6)</sup>	37,0
Diéthylamine.....	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH	73	58°	91,0 <sup>(7)</sup>	330 <sup>(8)</sup>	20,1
Aldéhyde.....	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O	44	—	136,36 <sup>(9)</sup>	293,8 <sup>(10)</sup>	20,4
Anhydride acétique.....	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	102	137°	66,1 <sup>(11)</sup>	410,8 <sup>(12)</sup>	16,41
Chlorure de disulfuryle...	S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Cl <sub>2</sub>	214,8	—	61,2 <sup>(13)</sup>	412,6 <sup>(14)</sup>	31,86
Chlorhydrate sulfurique..	SO <sub>2</sub> (OH)Cl	116,4	151°	109,9 <sup>(15)</sup>	428,3 <sup>(16)</sup>	29,87

La formule de Trouton ne doit donc être appliquée qu'à des corps d'une même série. Les écarts que l'on observe avec les différents termes de la série des alcools C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH et des acides gras pourraient s'expliquer par une polymérisation de la molécule <sup>(17)</sup>, mais prouvent qu'il serait souvent imprudent d'utiliser la loi de Trouton pour la détermination approximative des chaleurs latentes de vaporisation. En effet, l'alcool éthylique, par exemple, donne  $\frac{ML}{T} = 26,37$  et l'alcool cétylique 22,36; l'acide acétique 13,03 et l'acide butyrique 23,09.

(1) BERTHELOT et J. OGIER, *Ann. de chim. et de phys.*, 5<sup>e</sup> série, t. XXX, p. 382, 1883.

(2) LANDOLT-BORNSTEIN, *Physikalisch. chemische Tabellen*, 2<sup>e</sup> édition, p. 156, 1894.

(3) P. PEIT, *Ann. de chim. et de phys.*, 6<sup>e</sup> série, t. XVIII, p. 145, 1889.

(4) TROOST, *Traité élémentaire de chimie*, p. 832.

(5) BERTHELOT, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XC, p. 1510, 1880.

(6) LANDOLT-BORNSTEIN, *Loco citato*, p. 133.

(7) NAJEJDINE, *Exner Repertorium der Physik*, t. XX, p. 446, 1884.

(8) TROOST, *Loco citato*, p. 787.

(9) BERTHELOT, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXII, p. 119, 1876.

(10) LANDOLT-BORNSTEIN, *Loco citato*, p. 163.

(11) BERTHELOT, *Ann. de chim. et de phys.*, 5<sup>e</sup> série, t. XII, p. 529, 1877.

(12) LANDOLT-BORNSTEIN, *Loco citato*, p. 187.

(13) J. OGIER, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XCVI, p. 648, 1883.

(14) LANDOLT-BORNSTEIN, *Loco citato*, p. 133.

(15) J. OGIER, *Loco citato*, p. 646.

(16) LANDOLT-BORNSTEIN, *Loco citato*, p. 154.

(17) Voir notamment le mémoire de LINEBARGER, *loco citato*.

2. *Loi d'Obach.* — Obach (1) a énoncé la loi suivante :

*La chaleur latente de vaporisation L est proportionnelle à la constante diélectrique D pour les corps d'une même série.*

Pour démontrer cette loi, ce savant a utilisé les valeurs de constantes diélectriques déterminées par Tereschin, les chaleurs de vaporisation trouvées par Favre et Silbermann, par Schiff ou calculées d'après la loi de Trouton.

Depuis lors, de nouvelles déterminations très exactes de constantes diélectriques ont été faites. A. Franke (2) a mesuré notamment cette grandeur physique pour l'acide butyrique et Charles B. Thwing (3) a étudié avec le plus grand soin plusieurs acides de la série grasse.

Ayant eu à exposer ces questions dans mon cours, j'ai vérifié la loi d'Obach pour les acides de la série grasse qui présentent un intérêt particulier.

Le tableau suivant contient les résultats de mes calculs :

ACIDE	TEMPÉRATURE de la vaporisation	CHALEUR LATENTE de vaporisation L	CONSTANTE diélectrique K	$\frac{L}{K}$
Formique... }	100°	103,7	62,0	1,67
Acétique. . . }	118°	(Berthelot et J. Ogier(4)) 84,9	(Charles B. Thwing) 40,30	8,24
Butyrique . . }	164°	114,0	3,0	36,3
	164°	(C. Schall(6)) 114,7	(A. Frank) 3,16	(Nadedjdine et Charles B. Thwing)
Valérique... }	175°	(Nadedjdine(7)) 103,32	(Charles B. Thwing) 3,06	33,83
		(Favre et Silbermann(8))	(Charles B. Thwing)	

La dernière colonne montre que la loi d'Obach, à laquelle satisfait la série des alcools  $C_nH_{2n+1}OH$ , ne se vérifie en aucune façon pour les acides gras.

(1) OBACH, *Philosophical Magazine*, 5<sup>e</sup> série, t. XXXII, p. 113, 1891. Voir aussi à ce sujet : HANS JAHN, *Zeitschrift für physikalische Chemie*, t. XI, p. 787, 1893.

(2) A. FRANKE, *Ann. der Phys. und chemie*, t. L, p. 172, 1893.

(3) CHARLES B. THWING, *Zeitschrift für physikalische Chemie*, t. XIV, p. 293, 1894.

(4) BERTHELOT et J. OGIER, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XC, p. 1510, 1880.

(5) BERTHELOT et J. OGIER, *Ann. de chim. et de phys.*, 5<sup>e</sup> série, t. XXX, p. 400, 1883.

(6) C. SCHALL, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Berlin, t. XVII, p. 2199, 1884.

(7) NADEJDINE, *Exner Repertorium der Physik.*, p. 446, 1894.

(8) FAVRE et SILBERMANN, *Ann. de chim. et de phys.* 3<sup>e</sup> série, t. XXXVII, p. 461, 1853.