

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 13 (1874-1875)
Heft: 73

Artikel: Etude de l'influence de l'altitude sur la fréquence des battements du cœur
Autor: Mermod, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-258103>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Etude de l'influence de l'altitude sur la fréquence des battements du cœur

par **A. Mermod**, étud. en médecine.

La fréquence des battements du cœur dépend de l'action combinée de diverses causes, dont les unes accélèrent, les autres modèrent la rapidité des pulsations. L'on connaît l'effet produit par la plupart de ces actions, qu'elles soient extérieures ou qu'elles soient dues à la réaction d'autres faits physiologiques.

Au printemps de l'année dernière, M. le professeur Forel m'engagea à étudier spécialement l'une de ces causes, sur l'effet de laquelle on ne possède que peu d'observations. Il s'agissait de rechercher les rapports entre le degré de fréquence du pouls et les variations dans la pression atmosphérique, par le transport de l'habitat à des altitudes différentes.

On admet généralement que le nombre des battements du cœur devient d'autant plus considérable que l'on s'élève davantage au-dessus du niveau de la mer. Un grand nombre d'observateurs ont déjà confirmé ce fait, entr'autres De Saussure et Gay-Lussac, le premier dans son ascension sur le Mont-Blanc, le second pendant son célèbre voyage aérostatique. De Saussure remarqua que, même après un repos de 4 heures au niveau du col du Géant, son pouls donnait 110 battements par minute, tandis qu'à Chamounix

il n'en comptait que 72. Il put répéter les mêmes observations sur ses guides.

Mais ces observations, quoique très multipliées et donnant presque toujours des résultats identiques, sont faites dans des conditions trop complexes, les facteurs qui peuvent influencer la fréquence des pulsations du cœur sont trop nombreux, pour que l'on puisse avec sûreté faire la part due à la variation de la pression barométrique. Parmi ces facteurs, nous signalerons, dans les ascensions de montagne, la fatigue musculaire, l'excitation morale, et l'ensemble des troubles fonctionnels connus sous le nom de mal de montagne; dans les ascensions en ballon, l'excitation morale qui se fait toujours sentir dans ces voyages aventureux, et les changements considérables de température.

J'ai pu éloigner ces causes perturbatrices par les circonstances les plus favorables. Profitant de ce que j'étais appelé à habiter pendant un temps assez prolongé des villes situées à des altitudes notablement différentes les unes des autres, Ste-Croix (1090 m.) et Lausanne (614 m.), j'ai pu observer mon pouls dans des conditions aussi semblables et comparables entr'elles que possible. Opérant sur moi-même, le sujet en expérimentation ne changeait point, et j'avais en outre l'avantage de pouvoir éliminer toutes les observations anormales, que l'irrégularité fût due à des causes internes ou à des causes externes.

Quelques mots d'abord sur ces conditions, dans lesquelles ces observations ont été recueillies, et dans lesquelles je me suis toujours rigoureusement placé.

Chaque chiffre a été obtenu en comptant à une heure déterminée le nombre des pulsations par minute, en me réglant sur une bonne montre à secondes. Toute cause per-

turbatrice devant être éloignée aussi soigneusement que possible, en conséquence :

a) J'ai éliminé toute observation qui n'avait pas été faite au moins après une heure de repos. La plus grande partie des observations faites, aussi bien pendant la nuit que pendant le jour, ont eu lieu pendant que je travaillais à lire ou à écrire. Ce que j'entends par repos n'est sans doute qu'un repos relatif, car pour expérimenter chaque fois dans un repos absolu, il faudrait pouvoir s'affranchir de toutes les nécessités de la vie. Du reste, ce qui importe, c'est d'expérimenter dans des conditions comparables entr'elles ;

b) La position du corps ayant sur la vitesse des pulsations une influence marquée, dépendant de la quantité de force musculaire développée par le maintien de l'équilibre dans chaque attitude, j'ai eu soin d'être assis chaque fois, en m'appuyant contre le dossier de ma chaise ;

c) Les repas ont eu lieu sensiblement aux mêmes heures, c'est-à-dire à 7 heures du matin, midi et quart et entre 6 et 7 heures du soir. La nourriture a été autant que possible la même, tout au moins quant à la quantité ;

d) Les observations dépassant le chiffre de 90 ou 95 ont été éliminées ; je les considère comme résultant d'un état plus fébrile que normal ;

e) Malgré toutes ces précautions, il est rare que plusieurs observations, faites au même moment, donnent des résultats identiques ; une seconde observation, succédant immédiatement à une première, donnera un chiffre soit plus fort soit plus faible : aussi ai-je réuni généralement 5 chiffres à chaque heure d'observation, c'est-à-dire que j'ai observé mon pouls pendant cinq minutes, et j'en ai pris la moyenne pour une minute. Par exemple :

Minuit	1 ^{re} minute	53 pulsations	} Moyenne pour 1 minute 51,2
	2 ^e	— 54 —	
	3 ^e	— 48 —	
	4 ^e	— 51 —	
	5 ^e	— 50 —	

Ainsi chaque observation est elle-même une moyenne de plusieurs autres.

J'ai rassemblé à Lausanne 577 observations pendant les mois d'avril, mai, juin, juillet, et 333 à Sainte-Croix pendant les mois d'août, septembre et octobre de la même année. Pour utiliser ces observations en les rendant comparables entre elles, j'ai réuni toutes celles qui ont été faites à la même heure, et j'en ai tiré la moyenne de cette heure pour chaque localité. Les tableaux suivants indiquent pour chaque heure le nombre d'observations, avec les chiffres moyens et extrêmes :

(Voir tableaux pages 395 et 396.)

la moyenne étant calculée à l'aide de toutes les observations prises à la même heure.

Les résultats sont plus faciles à saisir, étant sous la forme graphique, comme dans la planche ci-contre. Les chiffres des pulsations sont portés sur l'axe des ordonnées, et les heures correspondantes sur celui des abscisses.

Les deux courbes ML et MSC s'accordent tout d'abord à confirmer le fait connu, que la vitesse des pulsations décrit d'importantes oscillations pendant les vingt-quatre heures: le pouls paraît atteindre le minimum d'activité vers 3 heures du matin; dans les heures qui suivent, il s'accélère jusqu'au moment du déjeuner, lequel est suivi d'une nouvelle accélération jusque vers 8 heures. Il se fait un ralentissement graduel jusqu'à midi; puis survient après

LAUSANNE.

HEURES	NOMBRE d'observations	Maximum	Minimum	Moyenne
minuit	28	73 »	54 50	61 71
1 heure m.	18	75 »	56 »	63 00
2 —	7	63 »	54 »	58 85
3 —	8	69 »	55 »	60 75
4 —	7	72 »	54 »	59 85
5 —	10	71 75	54 50	64 24
6 —	11	77 66	54 »	64 81
7 —	31	81 »	58 »	67 70
8 —	43	84 »	58 »	70 30
9 —	34	82 »	53 50	67 45
10 —	19	79 66	53 »	67 94
11 —	19	78 »	56 »	67 32
midi	32	80 »	55 »	63 15
1 heure soir	15	82 »	61 »	70 88
2 —	23	88 »	58 »	74 39
3 —	14	86 33	64 50	76 46
4 —	24	87 »	58 50	71 84
5 —	33	97 »	55 »	67 70
6 —	33	79 »	52 »	63 91
7 —	36	79 »	59 »	68 05
8 —	22	80 »	58 »	68 69
9 —	35	84 »	59 »	70 73
10 —	40	79 »	53 »	66 66
11 —	35	78 »	51 50	64 10
577 observat.				66 68 Moyenne générale

Ste - CROIX.

HEURES	NOMBRE d'observations	Maximum	Minimum	Moyenne
minuit	8	70 »	60 »	64 44
1 heure m.	8	72 »	54 50	63 37
2 —	3	60 »	57 60	59 13
3 —	2	61 75	59 80	60 77
4 —	3	78 »	58 85	65 90
5 —	5	69 20	63 24	65 98
6 —	6	75 »	63 80	67 05
7 —	18	88 »	61 »	72 01
8 —	28	85 »	65 »	74 67
9 —	28	76 »	58 »	68 84
10 —	24	80 »	60 »	68 27
11 —	20	76 »	62 »	68 90
midi	14	75 »	60 »	65 89
1 heure soir	19	88 »	64 50	74 78
2 —	13	83 »	69 50	74 50
3 —	14	83 50	65 »	76 60
4 —	11	77 »	65 »	70 27
5 —	20	76 »	60 »	69 47
6 —	18	81 »	54 »	66 18
7 —	14	85 »	64 »	72 71
8 —	20	84 »	60 »	75 49
9 —	12	81 »	61 »	70 05
10 —	12	75 »	65 60	69 76
11 —	13	73 »	61 »	67 94
333 observat.				68 87 Moyenne générale

le repas une accélération plus prononcée que celle du matin, et qui atteint son maximum vers 3 heures de l'après-midi. Puis survient un nouvel abaissement qui s'effectue un peu plus rapidement que celui qui précède le dîner, et qui, interrompu par le goûter, se continue dans la soirée et atteint le point le plus bas vers 3 heures du matin.

Ce qui témoigne, me semble-t-il, en faveur de la justesse de ces deux courbes, c'est leur parallélisme. Elles seraient probablement plus parallèles encore si elles résultaient chacune d'un plus grand nombre d'observations. Puis elles sont remarquablement parallèles aux courbes de Vierordt ⁽¹⁾ et de Lichtenfels et Froehlich ⁽²⁾, tracées à côté d'elles ; les variations en dessus et en dessous de la moyenne ont lieu sensiblement aux mêmes heures pour les quatre courbes. Les écarts sont dus sans doute en grande partie aux heures des repas, qui n'étaient pas tout à fait les mêmes qu'à Lausanne et à Sainte-Croix.

La comparaison des observations du soir avec celles du matin amène à un résultat assez intéressant. La plupart des physiologistes ont trouvé les battements du cœur plus fréquents le soir que le matin. Les médecins eux-mêmes considèrent comme normale cette accélération à la fin du jour. En comparant la moyenne des observations de 7 heures du matin à midi avec celle qui est donnée par les observations de 7 heures du soir à minuit, je trouve au contraire, non-seulement une égalité, mais un excès de 0,176 du matin sur le soir. Cette différence est très faible, il est vrai, et il serait nécessaire de la confirmer, de l'accroître, si possible, par de nouvelles observations.

(1) Vierordt. *Physiologie des Athmens*, p. 68. Karlsruhe 1845.

(2) Cités dans Milne-Edward. *Leçons sur la Physiologie*, III. 81. Paris 1859.

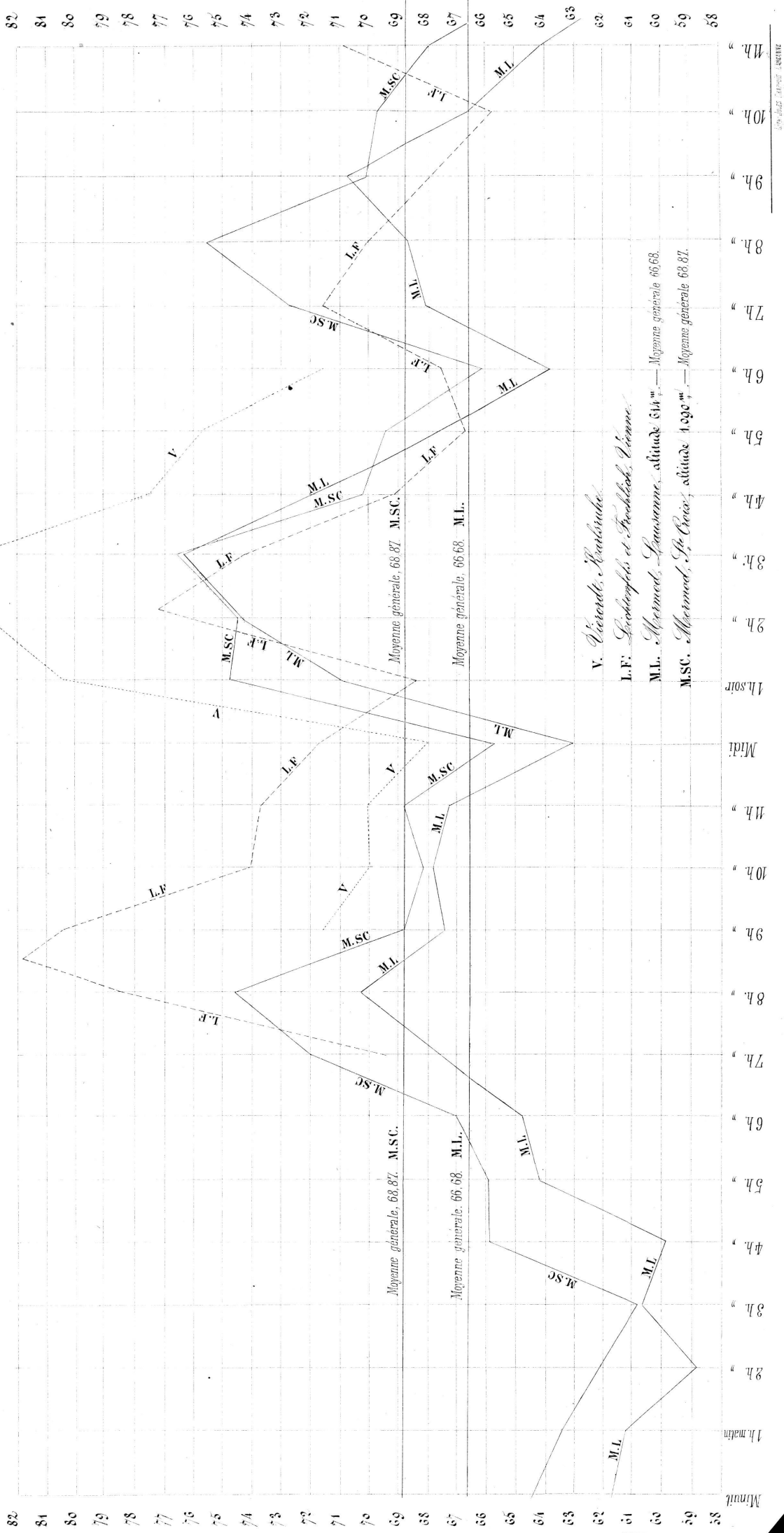
Sainte-Croix	7 h.	72	71	Moyenne	7 h.	72	01	Moyenne
	8 »	75	49		8 »	74	67	
	9 »	70	05		9 »	68	84	
	10 »	69	76		10 »	68	27	
	11 »	67	94		11 »	68	90	
	minuit	64	44		midi	65	89	
Lausanne	7 h.	68	05	68,360	7 h.	67	70	68,536
	8 »	68	69		8 »	70	30	
	9 »	70	73		9 »	67	45	
	10 »	66	66		10 »	67	94	
	11 »	64	10		11 »	67	32	
	minuit	61	71		midi	63	15	

Différence en faveur du matin = 0,176.

Ce résultat vient à l'appui de l'opinion émise d'abord par le docteur Knox, relativement à la diminution du nombre des pulsations vers la fin du jour. On voit que la fatigue de la journée tend à rendre le cœur moins actif sous le rapport du nombre des pulsations. Chez les malades, il en est autrement, car la fatigue de la journée détermine chez eux un état fiévreux accompagné d'une accélération de pouls.

Enfin, et c'est là la réponse à la question que nous voulions étudier, une dernière comparaison des deux courbes ML et MSC montre entre elles une différence importante. La moyenne générale de Sainte-Croix est de 2,183 supérieure à celle de Lausanne ; les deux localités diffèrent d'une altitude de 476 mètres.

Les conditions d'observation ayant été sensiblement les mêmes, cette différence dans la vitesse du pouls ne peut être due en grande partie qu'à la différence d'altitude. Je dois cependant remarquer que les dispositions morales n'étaient pas tout à fait les mêmes pendant les deux séries d'observation : à Lausanne, je préparais mes grands exa-



V. Vicard, Valbrun.

L.F. Grenchen et Truchibach, Suisse.

M.L. Mermod, Lausanne, altitude 614 m. — Moyenne générale 66.68.

M.S.C. Mermod, St. Piers, altitude 1.090 m. — Moyenne générale 68.87.

1 h matin

11 h soir

Midi

2 h "

3 h "

4 h "

5 h "

6 h "

7 h "

8 h "

9 h "

10 h "

11 h "

Midi

1 h soir

2 h "

3 h "

4 h "

5 h "

6 h "

7 h "

8 h "

9 h "

10 h "

11 h "

1 h matin

11 h soir

Midi

2 h "

3 h "

4 h "

5 h "

6 h "

7 h "

8 h "

9 h "

10 h "

11 h "

Midi

1 h soir

2 h "

3 h "

4 h "

5 h "

6 h "

7 h "

8 h "

9 h "

10 h "

11 h "

mens, tandis qu'à Sainte-Croix j'étais en vacances; la différence entre les moyennes serait peut-être encore plus grande sans cela, car les examens produisent souvent un état légèrement fébrile, bien connu sous le nom de fièvre d'examen.

Quoi qu'il en soit le résultat de mes expériences est assez précis pour que je puisse formuler ma conclusion en ces termes: Le transport de l'habitat d'une altitude inférieure à une altitude supérieure accélère le pouls.

P. S. Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai recueilli à Erlangen (altitude 323 mètres) 900 nouvelles observations, qui m'ont donné une moyenne de 62,761. Ce résultat, avec plusieurs autres, confirment entièrement ce que j'ai obtenu dans les deux premières localités. Ils m'ont conduit également à quelques autres considérations assez intéressantes, que je me propose d'exposer prochainement.

