

**Zeitschrift:** Jeunesse forte, peuple libre : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

**Herausgeber:** École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

**Band:** 17 (1960)

**Heft:** [8]

**Artikel:** Biologie appliquée à l'éducation physique et aux sports

**Autor:** Prokop, Louis

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-996309>

### **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:** 02.03.2025

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

# Biologie appliquée à l'éducation physique et aux sports

## La température du corps chez le nageur

L'une des particularités de la natation, d'entre tous les sports, est qu'elle a pour cadre, simultanément, deux milieux : l'air et l'eau. Des facteurs complémentaires vont se manifester, qui vont influencer l'organisme du nageur, avec une action spécifique sur les échanges organiques, la régulation de la température, la circulation du sang, la conductibilité de la chaleur, le poids et la pression de l'eau.

Les études entreprises jusqu'à maintenant, pour analyser séparément chacun de ces facteurs, ont présenté de multiples aspects assez complexes. Ainsi l'on remarque que la température de l'eau et la conductibilité de chaleur de celle-ci exercent, en plus d'une action déterminante sur les échanges organiques du nageur, une action sur le cœur et la circulation du sang. Le problème de la température du corps chez le nageur est important non seulement sur le plan de la nage sportive et du plongeur, mais en tout premier lieu dans les cas de personnes en danger dans l'eau, à la suite d'un naufrage.

Du fait que la conductibilité de la chaleur de l'eau est de 23 fois plus élevée que l'air, il s'ensuit, dans une eau réputée pourtant propice au bain : 18—23 degrés, des pertes de chaleur relativement rapides. Dans une eau à 18 degrés, qui constitue un « seuil » pour le bain, la chute de température de l'organisme, par minute, correspond à une perte de 20—30 calories, soit un nombre 25 fois plus élevé que celui exercé par l'air. Il va de soi que des moyennes de régulation de température peuvent s'observer à ce moment, auxquelles sont liés les échanges organiques et la circulation du sang. La régulation de température d'un organisme dans l'eau n'a, en principe, qu'un faible trait de parenté avec celui placé normalement à l'air. On peut noter la température du corps au moment de l'immersion, la perte de chaleur pendant la durée dans l'élément liquide, puis ensuite dresser le bilan. La différence apparaîtrait principalement dans la chaleur cédée par la peau. Il faut souligner que les organes internes ont des échanges plus élevés, comparativement à ceux de la musculature et de la peau. Et de noter que chacun

d'entre eux ont un potentiel d'échanges propre. Le tableau ci-dessous nous donne les renseignements sur ce point :

Organes	% du poids corporel	% chaleur cédée
la musculature dans son ensemble	45—50 %	25 %
organes de la cage thoracique et de la paroi abdominale . . . . .	6 %	60 %
cerveau . . . . .	1/2 %	15 %

Il y a donc une différence très grande entre la température de la peau, qui constitue l'enveloppe corporelle, et des organes internes, dès l'instant où le corps est immergé dans l'eau, par conséquent soumis à des échanges. L'enveloppe corporelle, au repos, cède le quart de la chaleur, et les organes internes, les trois quarts. Dans la natation, ces proportions sont augmentées, soit 70 % pour l'enveloppe corporelle, et 30 % pour les organes internes. Ces données varient selon qu'il s'agisse de nage élémentaire ou de nage sportive. La surface du corps, pendant la natation, est mieux irriguée de sang, de même que la musculature. On remarque que la perte de chaleur se produit dans les extrémités du corps, ceci en raison de la surface, 5—10 fois plus élevée comparativement à celle du tronc par rapport à l'ensemble du corps ; cette perte de chaleur est également 5—10 fois plus forte. L'évacuation de la chaleur a lieu depuis l'intérieur du corps vers l'extérieur par les veines, pour aboutir dans les vaisseaux capillaires ; de là, à la surface de la peau et dans le milieu ambiant, air ou eau. La peau est un mauvais conducteur de chaleur, surtout celle qui présente un épiderme tanné ; la même observation peut être faite pour la couche profonde de la peau. Aschoff a réalisé une expérience qui peut nous surprendre ; ayant immergé une main dans de l'eau à 15 degrés, il a noté que la cession de chaleur était de 2—4 fois moins forte que dans l'eau à 30 degrés. Le transport de la chaleur, à l'intérieur de l'organisme, est conditionné par la nature de l'organe. Les résistances qui se présentent peuvent être interprétées par un indice, dont les facteurs suivants sont les composants : transport

Voici quelques points qui devraient retenir l'attention des directeurs de la vie spirituelle et en particulier des guides de la jeunesse :

- l'usage des biens de la terre conformément aux intentions du Créateur ;
- le respect du corps qui doit rester disponible pour la vie supérieure ;
- l'esprit d'abnégation essentiel à toute vie chrétienne ;
- la pratique d'un ascétisme chrétien moderne ;
- la maîtrise des instincts pour assurer la primauté du spirituel ;
- la lucidité et le détachement nécessaires à la maturité chrétienne.

Nous répétons que cet examen s'impose avec une plus grande urgence aux guides de la jeunesse masculine et féminine. Ce serait contraire au bien spirituel des jeunes d'approuver tacitement ou même explicitement les habitudes de fumer, sous le prétexte spécieux de les gagner pour les œuvres.

Dans la question du tabagisme, il n'est pas inutile de connaître l'attitude du Saint-Siège. Pie XII s'est efforcé de mettre les prêtres en garde contre les dangers de ces habitudes et aurait voulu les en détourner.

Dans certains milieux anti-alcooliques, il existe des militants qui ont tendance à recommander l'usage du tabac à la place de l'alcool pour trouver plus facilement accès auprès des malades ; je pense que c'est là une erreur.

D'autres voudraient mener ensemble la lutte contre l'alcoolisme et le tabagisme. Quoiqu'il semble que nous ayons actuellement des raisons à peu près également valables pour combattre les deux fléaux, je pense que la lutte anti-alcoolique ou la lutte anti-nicotinique est assez dure pour ne pas accumuler les difficultés. Personnellement, dans mon action auprès de la jeunesse, je ne manque pas d'inclure le tabac parmi les ennemis redoutables de la santé physique et morale de ceux qui ont moins de 20 ans. L'Offrande du Vendredi propagée par les abstinents catholiques comprend le renoncement à l'usage des boissons alcooliques et du tabac.

Quant aux remèdes qu'il convient d'appliquer à l'endémie nicotinique, ils ont une assez grande analogie avec ceux qui sont préconisés dans la lutte anti-alcoolique. En particulier, l'abstinence du tabac s'impose à ceux dont la personnalité a été atteinte au point qu'ils sont incapables de rester dans les limites d'un usage qui passe pour inoffensif.

Prof. C. Gribling

de la chaleur en calories x sec. x C (degré de température) x 10<sup>3</sup>. Voici l'indice de conductibilité de chaleur des parties du corps suivantes :

parties profondes	6,0
muscles	1,0
peau	0,8—0,6
peau (bien irriguée de sang)	2,3
épiderme	0,4
épiderme (humide)	1,2
tissus graisseux	0,45—0,3
eau	1,4
air	0,056

Ces chiffres montrent que la chaleur cédée par la peau varie selon l'état de la circulation du sang périphérique. La vaso-constriction des vaisseaux périphériques entraîne une diminution de surface et freine de ce fait le passage du sang et la conductibilité de la chaleur. La nage de durée, en eau froide (18—24 degrés), a des influences multiples sur l'organisme :

1. Refroidissement de l'ensemble de l'enveloppe corporelle, et indirectement une action défavorable sur la musculature.
2. Abaissement de la température interne.
3. Modifications internes
4. Modifications secondaires intervenant seulement après un certain temps d'immersion.

Il est normal que le refroidissement de la peau, de la musculature constitue un facteur défavorable pour le tonus musculaire et la circulation du sang, se marquant aux extrémités du corps. Par ailleurs on ne connaît pas jusqu'à maintenant des expériences sur la température de la peau et des muscles pendant la natation. Rappelons cependant les travaux d'Aschoff ; il prend la température de la peau dans de l'eau froide à 16 degrés, puis répète les mesures une fois que le corps a quitté l'élément liquide. Fait pour le moins inattendu, il constate, à ce moment, que la température du corps, au lieu de s'élever, tend au contraire à s'abaisser. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que, pendant la natation, la température de la peau s'accroît, accroissement dû au travail musculaire. Ensuite, le corps revient au repos, les échanges sont alors normaux. C'est alors que l'on peut assister à plus d'un incident provoqué par ce fait paradoxal, désagréable de nature. Il se produit un déséquilibre entre l'état antérieur — abaissement de la température de la peau — et l'état nouveau, où les vaisseaux périphériques se dilatent à nouveau, et la température normale prend sa place. La température centrale s'abaisse rapidement pendant la natation, et ceci d'autant plus rapidement que la température de l'eau est en-dessous du « seuil » du bain froid (18 degrés) ; cette baisse de la température est réelle malgré l'intensité des échanges. La température rectale accuse également une baisse sensible, rendue plus sensible encore si la température de l'eau est au-dessous de la normale. Cette baisse de la température est fonction, dans une large part, de la constitution du nageur, de sa surface corporelle, du degré d'isolation de sa peau.

Un nageur maigre, du type longiligne se refroidit plus vite qu'un nageur gras, du type bréviligne ; le fait est attesté par la comparaison de la température rectale des deux types. Dans de l'eau froide à 16 degrés, chez le nageur maigre, dont la peau représente une couche de graisse protectrice de 5 mm en moyenne, après 40 minutes d'immersion au repos, la température rectale s'abaisse de 0,7 degrés, et de 2,5 degrés si le sujet nage. Le nageur adipeux, dont la couche de graisse protectrice atteint, sur la poitrine notamment, une épaisseur de 12 à 30 mm, présente, dans les mêmes conditions que le premier cas, la même température après un temps double d'immersion au repos ; s'il na-

ge, la température reste égale et parfois accuse une augmentation de 0,3 degré, due à une meilleure protection que constitue l'adiposité du tissu sous-cutané.

Les dispositions physiques et l'endurance d'un nageur sont, de ce fait, non pas seulement une question de musculature, mais de régulation de température, celle-ci conditionnée par le taux en graisse de la peau, la surface corporelle. On sait que le « seuil » des réactions critiques de l'organisme dans l'eau est de 18 degrés. Dans une eau à 15 degrés, la température du corps descend de 2 degrés par heure ; au bout de 5 1/2 heures d'immersion, la température du corps atteint le stade provoquant la mort, soit au-dessous de 26 degrés ; dans une eau à 5 degrés, la température descend de 6,5 degrés, et le stade mortel d'immersion est de 1 1/2 heures.

On peut rencontrer des exceptions à ces normes chez le nageur entraîné. On sait qu'en 1951, 18 nageurs traversèrent la Manche dont la température de l'eau était de 15,5 degrés ; durée de la traversée : de 12 à 20 heures. En 1953, dans la descente du Nil, deux nageurs séjournèrent respectivement 14 1/2 et 17 heures dans une eau à 11 degrés. Signalons à cette occasion que 30 autres nageurs bien entraînés durent abandonner en raison de la température basse de l'eau. Il est prouvé qu'un séjour dans de l'eau de 5—10 degrés est mortel dans un délai de 1 à 3 heures. Un corps qui a été immergé dans de l'eau très froide doit être réchauffé très lentement, comme cela se voit dans les cas de gelures.

Indépendamment du problème vital de perte de chaleur et de refroidissement, l'état de la circulation du sang chez le nageur en constitue un autre, de nature différente, mais lié au sport de compétition.

Il est certain qu'une circulation du sang déficiente au niveau de la peau due à l'eau, en rapport étroit avec les échanges circulatoires avec le système musculaire, entraîne un disfonctionnement musculaire et nerveux, et surtout l'apparition rapide de la fatigue.

L'hypérémie de la peau a une importance notable pour le nageur. On peut la définir comme suit : « Congestion locale ou générale obtenue par un agent physique. » Ces agents physiques sont de différents ordres : soins manuels, douches chaudes et froides, frictions à l'alcool ou au gant de crin, bains chauds, affusions, sauna. Ces agents favorisent les échanges biologiques et créent un état d'équilibre au niveau externe et interne de l'organisme.

Le nageur aura la certitude par exemple d'être à l'abri des signes précurseurs de la fatigue : céphalées, crampes, raideur, et autres. On devrait les conseiller chez les jeunes, auprès de qui le système neuro-musculaire n'est pas intégralement achevé.

Par ailleurs, une bonne irrigation de la peau en sang ne s'applique pas uniquement à la natation, mais en général à tous les sports.

-d.

Adaptation et traduction française de Louis Prokop.

## Bibliographie

Aschoff : Médecine sportive et natation, théorie et pratique ; Berlin 1958.

Hoff, Keszler : Revue clinique, 1933.

Keszler : Revue de cardiologie, 1933.

Prokop : Revue médicale ; Vienne 1953.

Pugh et Edholm : Lancet 1955.

Ruhemann : Revue médicale, 1934.

Schaudig : Médecine physique, 1931.

Strehler : Revue de médecine, 1949.

Thauer : Congrès de médecine sportive ; Hambourg, 1957.

Török, Lehner, Urban : Recherches scientifiques, 1937.