

**Zeitschrift:** Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen  
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la  
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino  
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

**Band:** - (1975)

**Heft:** 264

**Artikel:** Contribution à l'étude de l'action périphérique du froid sur le  
réflexogramme achilléen chez l'homme (fin)

**Autor:** Harichaux, P. / Blanc, Y. / Alsac, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-930645>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

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

# Contribution à l'étude de l'action périphérique du froid sur le réflexogramme achilléen chez l'homme

Par P. HARICHAUX, Y. BLANC et J. ALSAC

Fin

## 31. Discussion méthodologique :

311. Automatisation du dispositif de frappe du tendon. Divers procédés balistiques ont été proposés (v. notamment : MIGLIETTA, 1962). Ils nous semblent cependant :

- aléatoires, car il serait nécessaire d'avoir réellement un signal rectangulaire bref, de frappe et de retrait très rapides, parfaitement fiable, et dont l'énergie cinétique soit constante. Toutes ces conditions sont très difficiles à remplir.

- inutiles, car si l'examen est toujours pratiqué par le même opérateur, l'analyse statistique est largement significative, comme nous le verrons ci-dessous.

## 312. Appareil d'enregistrement :

Pour être certain que le temps de 1/2 relaxation corresponde réellement à une amplitude exacte de la 1/2 relaxation, il faudrait être certain que le signal électrique de sortie soit une fonction linéaire du raccourcissement :

$$\frac{dv}{dl} = \text{constante}$$

dv = variation de la ddp de sortie du dispositif

dl = variation de longueur de la contraction isotonique.

Cette condition (figure 2) nous semble plus exacte dans le cas d'un enregistrement par réflexion d'un flux lumineux que dans celui des autres dispositifs (inter-

ruption d'un flux lumineux, ou dispositifs magnétiques d'induction).

### 313. Normes :

Nous ne discuterons pas ici le problème des normes de la réflexographie. On sait que ces normes sont en général assez différentes selon les auteurs (v. notamment : DUMOULIN et BISSCHOP, 1968), ce qui explique que l'écart type généralement admis pour une population soit assez grand, quand il s'agit de déterminer le caractère pathologique ou non d'une mesure.

Ici nous éludons cette difficulté en établissant l'écart type de chaque sujet et le test t par rapport à lui même, puisqu'il s'agit d'étudier, chez chaque sujet, les modifications du réflexogramme par rapport à lui-même.

### 314. Modes de refroidissement :

3141. Absence de réaction générale au froid. Dans tous les cas, même pour les immersions, nous n'avons pas noté de réactions générales du type frisson. Dans l'un de nos 2 cas d'immersion, nous avons observé au maximum une réponse vaso-motrice bilatérale type réflexe de BROWN-SEQUARD et THOLOZAN.

3142. Profondeur de pénétration. A la surface de la peau, quelques vérifications nous ont permis de constater que la température cutanée était  $\neq 0$ . Quant à la température en profondeur, nous avons admis les normes du gradient thermique décrit par PETAJAN et coll. (1962) qui l'ont mesurée par aiguilles thermo-électriques.

## 32. Etude statistique :

### 321. Méthode :

Nous avons, pour chacun de nos 55 sujets, comparé la valeur normale du réflexogramme avant refroidissement, et à chaque moment du refroidissement et du retour à la normale, selon la formule classique :

$$t = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{s^2}{n_A} + \frac{s^2}{n_B}}}$$

où  $m_A$  et  $n_A$ , sont la moyenne et le nombre de mesures avant refroidissement,

$m_B$  et  $n_B$ , la moyenne et le nombre de mesures au temps B  
 $s^2$  est la variance supposée commune, selon la formule :

$$s^2 = \frac{\sum (x - m_A)^2 + \sum (x - m_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

le nombre de degré de liberté =  $n_A + n_B - 2$ .

### 322. Résultats :

Nous regroupons, dans le tableau II, le test t pour chacun des 3 sujets que nous avons pris comme exemple en 2.

	! MASSAGE MUSCLE !	ENVELOPPEMENT !	MASSAGE !
	! JA., J.F. !	MUSCLE !	TENDON !
	! !	CH., A. !	HE., J. !
	! ----- !	! ----- !	! ----- !
t 5	! 8,558 !	! 10,685 !	! 7,362 !
t 10	! 12,615 !	! 5,861 !	! 17,398 !
t 15	! 25,284 !	! 15,238 !	! 32,904 !
t 20	! 25,681 !	! 12,801 !	! 13,860 !
t 30	! 12,128 !	! 9,770 !	! 2,079 !
t 60	! 7,038 !	! 0 !	! 5,815 !
t 120	! 4,702 !	! 1,138 !	! 2,605 !
	! !	! !	! !

- TABLEAU II -

RESULTATS DES TESTS t CHEZ LES TROIS  
 SUJETS ETUDIES

On constate que la plupart de ces tests t sont très hautement significatifs (1), en particulier pour les temps de refroidissement de 10, 15 et 20 minutes. Ceci nous paraît justifier pleinement notre méthodologie.

(1) Nous rappellerons pour mémoire, après la bibliographie, la valeur de t pour les probabilités et les nombres de degrés de liberté de notre expérimentation.

#### 4. INTERPRETATION

L'interprétation de ces résultats sortirait actuellement du cadre de cette communication. A tous les étages de l'arc réflexe myotatique, l'action possible du froid a été invoquée, ou au contraire récusée, aussi bien sur le plan clinique qu'expérimental.

- Action possible du froid sur les récepteurs proprioceptifs spécifiques (BURKHARDT, 1959 ; ELDRED et coll., 1960 ; LIPPOLD et coll., 1960). L'étude la plus spécifique étant évidemment celle des potentiels de récepteurs (OTTOSON, 1965).

- Interaction possible avec les récepteurs cutanés au froid, qui agiraient en premier lieu (HARTVIKSEN, 1962).

- Action propre du froid sur la conduction nerveuse. Pour DOUGLAS et MALCOLM (1955) la sensibilité décroissante au froid va dans l'ordre suivant :  $A\delta \rightarrow A\alpha$ , puis B puis C. DE JESUS et coll. (1973) viennent d'autre part de calculer le  $Q_{10}$  des neurones sensitifs et moteurs chez l'Homme (en moyenne,  $Q_{10} \# 1,51$ ).

- Altération du potentiel de plaque motrice, avec allongement de la phase ascendante (ECCLES, KATZ et KUFFLER, 1941).

- Altération du potentiel d'action musculaire (MIGLIETTA, 1962 et 1973)

- Modifications des propriétés visco-élastiques du muscle (v. notamment : PETAJAN et coll., 1962).

- Importance discutée de la vaso-motricité musculaire (faible pour HARTVIKSEN, 1962 ; plus importante pour MIGLIETTA, 1962)

- Modification du métabolisme musculaire au froid (FREWIN et coll., 1973) en ce qui concerne la dopamine  $\beta$ -hydroxylase, etc...).

## CONCLUSION

Notre but était de vérifier d'une manière statistique chez l'Homme l'influence d'un refroidissement localisé, pendant 20 minutes, sur le réflexogramme achilléen, mesuré par le temps de demi-relaxation.

Nous avons discuté l'importance des facteurs instrumentaux à ce sujet, et constaté que, chez chaque sujet, le test t était très hautement significatif, ( $P < 0,001$  pour le nombre de degrés de liberté de notre expérimentation) entre la valeur avant, pendant et après refroidissement. Les mesures étaient pratiquées à la 5°, 10°, 15° et 20° minute du refroidissement, puis 30, 60 et 120 minutes après retour à la température ambiante.

Dans le cadre de la Cryothérapie, on sait à quel point l'usage thérapeutique du froid tend à se généraliser, en Pathologie musculaire, aussi bien chronique que traumatique (v. notamment : Jeux Olympiques d'Hiver, GRENOBLE 1968 ; championnat du monde cycliste, MONTREAL août 1974, etc...).

Le massage au cube de glace, pratiqué sur le muscle traumatisé, ou l'enveloppement par vessie de glace, pratiqué pour les tendinites), nous paraît physiologiquement bien justifié, aussi bien sur le plan de la douleur que du relâchement musculaire.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ALSAC, J. (1974)  
"Effets de l'action périphérique du froid sur le réflexogramme achilléen chez l'Homme".  
Thèse Méd., polyc.
2. BANKER, B.Q. ; PRZYBYLSKI, R.J. ; VAN DER MEULEN, J.P. et VICTOR, M. (1972)  
"Research in muscle development and the muscle spindle".  
Excerpta Med. ed., AMSTERDAM, 1 vol.
3. BARKER, D. ; HARKER, D. ; STACEY, M. J. et SMITH, C.R. (1972)  
"Fusimotor innervation".  
In BANKER et coll., 1972, p. 227-253.
4. DE JESUS, P.V. ; HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ, I. et BARCHI, R.I. (1973)  
"The effect of cold on nerve conduction of human slow and fast nerve fibres".  
Neurology, 23, 1182-1189.
5. DOUGLAS, W.W. et MALCOLM, J.L. (1955)  
"The effect of localized cooling on conduction in cat nerves".  
J. Physiol., 130, 53.
6. DUMOULIN, J. et de BISSCHOP, G. (1968)  
"Le réflexogramme achilléen : ses indications, sa pratique".  
de VISSCHER Ed., BRUXELLES, 1 vol., 63 p.
7. ECCLES, J.C. ; KATZ, B. et KUFFLER, S.W. (1941)  
"Nature of the end-plate potential in the curarized muscle".  
J. Neurophysiol., 4, 363-387.
8. ELDRED, E. ; LINDSLEY, D.F. et BUCHWALD, J.S. (1960)  
"The effect of cooling on mammalian muscle spindles".  
Experim. Neurology, 2, (2), 144-157.
9. FREWIN, D.B. ; DOWNEY, J.A. et LEVITT, M. (1973)  
"The effect of heat, cold, and exercise on plasma-dopamine- $\beta$ -hydroxylase activity in Man".  
Canad. J. Physiol. Pharmacol., 51, (12), 986-989.
10. HARTVIKSEN, K. (1962)  
"The therapy in spasticity".  
Acta Neurol. Scand., 38, (suppl. 3), 79-84.

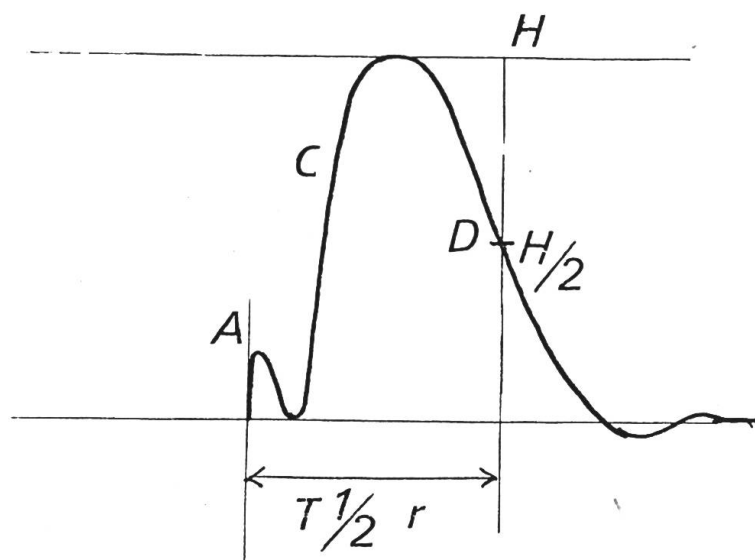
11. KNUTSSON, E. et MATTSON, E. (1969)  
"Effects of local cooling on monosynaptic reflexes in man".  
Scand. J. Rehab. Med., 1, (3-4), 126-132.
12. LIPPOLD, O. ; NICHOLLE, J. et REDFERN, J. (1960)  
"A study of the afferent discharge produced by cooling a mammalian muscle spindle".  
J. Physiol. (Lond), 153, 218-231.
13. MIGLIETTA, O.E. (1962)  
"Evaluation of cold in spasticity".  
Amer. J. Phys. Med., 41, (4), 148-151.
14. MIGLIETTA, O.E. (1973)  
"Action of cold on spasticity".  
Amer. J. Physiol. Med., 52, (4), 198-205.
15. OTTOSON, D. (1965)  
"The effects of temperature on the isolated muscle spindle".  
J. Physiol. (Lond.), 180, (3), 636-648.
16. PETAJAN, J.H. et WATTS, N. (1962)  
"Effects of cooling on the triceps surae reflex".  
Amer. J. Physio. Med., 41, (6), 240-251.
17. TUMAKOVA, N.M. (1958) (en russe =  
"Participation of fast and slow muscle fibers in changes of electric activity of the rat muscles during acute and chronic cooling".  
Sechenov Physiol. J. of The USSR, 58, (11), 1765-1768.

-----

Valeurs de t pour les probabilités et les nombre de degrés de liberté de notre expérimentation.

ddl \ P	0,05	0,02	0,01	0,001
	-----	-----	-----	-----
18	2,101	2,552	2,878	3,922
20	2,086	2,528	2,845	3,850
22	2,074	2,508	2,819	3,792
24	2,064	2,492	2,797	3,745



- FIGURE 1 -

Temps de 1/2 relaxation du réflexogramme achilléen chez l'Homme. ( $T \frac{1}{2} r$ ).

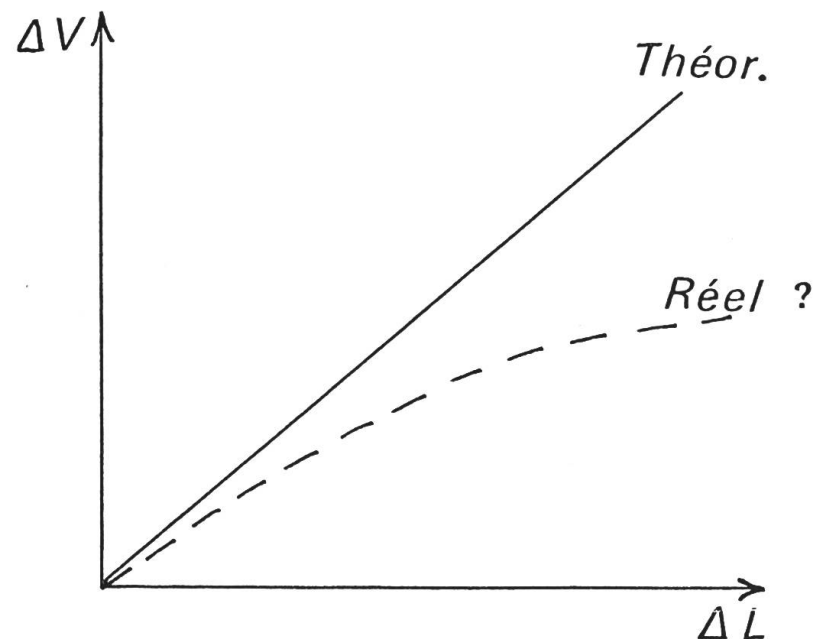
A = artefact de stimulation (coup du marteau à réflexe sur le tendon d'Achille)

C = contraction

D = décontraction

H = hauteur maximum de la contraction

$\frac{H}{2}$  = hauteur de la  $\frac{1}{2}$  de la précédente.

- FIGURE 2 -

Non linéarité possible de la variation  $\Delta V$  du potentiel de sortie du réflexogramme et de la variation  $\Delta L$  du raccourcissement (contraction).

La courbe théorique (Théor) serait linéaire.

La réponse des réflexographes par réflexion d'un flux lumineux sur une cellule photo-électrique s'en rapproche plus que celle des réflexographes par interruption d'un flux lumineux.

Dans le cas de la courbe (réel ?), la hauteur de  $\frac{1}{2}$  relaxation est plus sujette à caution.



2, route de Renens

Tél. (021) 24 98 25

## APPAREIL GALVANO-ANTALGIQUE (Réf. MM 666)

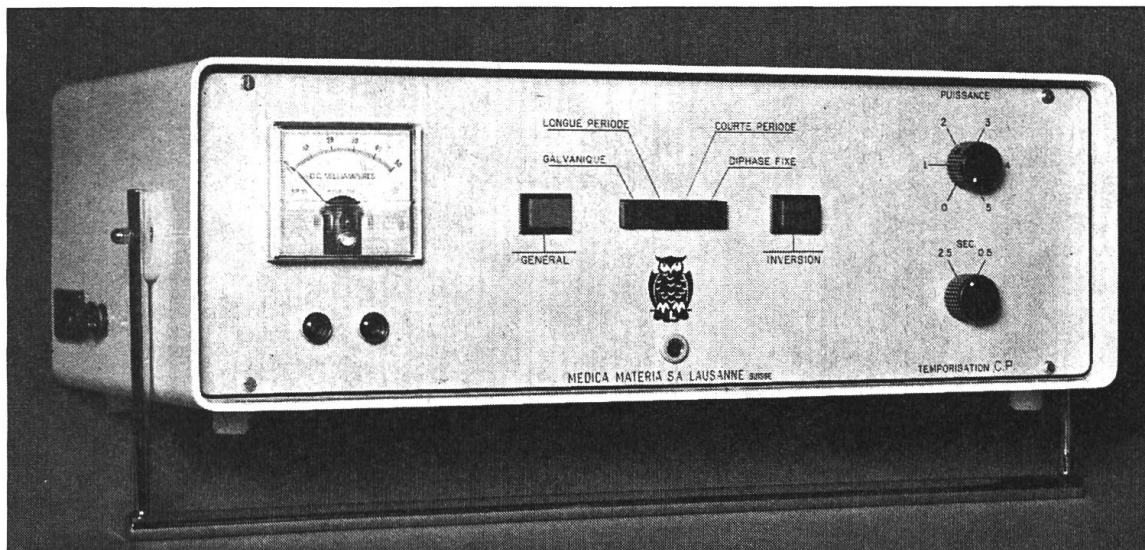
Les cinq courants les plus utilisés ont été choisis. Il s'agit de:

- Galvanique
- Monophasé fixe
- Longue période
- Courte période
- Diphasé fixe

L'appareil est fourni complet avec accessoires standards.

Prix très avantageux: **Fr. 1700.—**

Sur simple demande de votre part nous vous remettons un appareil à l'essai p.2 semaines



## REIZSTROM - THERAPIEGERÄT GALVANO-ANTALGIQUE (Réf.: MM 666)

Mit den fünf meistbenützten Strömen: — Galvanisation  
— Monophasé fixe  
— Longue période  
— Courte période  
— Diphasé fixe

Der Apparat wird komplett mit Standard-Zubehör geliefert.

Zum äusserst vorteilhaften Preis von **Fr. 1700.—**

Auf Anfrage stellen wir Ihnen gerne ein Gerät für zwei Wochen zur Probe zur Verfügung.