

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Marey, Etienne-Jules. - Etude  
chronophotographique des différents  
genres de locomotion chez les  
animaux**

***In : Comptes rendus  
hebdomadaires des séances de  
l'Académie des Sciences, 1893,  
117 : 355-359***



**(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)**  
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?marey173>

» Reconnaître que les cyclones et les trombes sont des tourbillons dont la giration et la translation sont déterminées par des causes supérieures, c'est en même temps reconnaître que ces tourbillons sont descendants.

» Reconnaître que les alternatives de descente et de retrait des tornados sont déterminées par des changements survenus dans la vitesse des girations descendantes, c'est renoncer à l'idée du mouvement centripète.

» Reconnaître que le phénomène admirable du calme complet au centre de la tempête est la règle dans les cyclones non déformés, c'est renoncer au prétendu mouvement centripète de l'air, car il est impossible d'admettre que l'air monte à la périphérie et descend au centre.

» C'est ce qu'il est impossible d'accepter depuis que la théorie de la convection a été mise à une rude épreuve par M. Hann, le directeur célèbre de l'observatoire météorologique autrichien, qui a montré qu'il n'existe pas à l'intérieur des cyclones un excès de température capable de rendre compte de leur circulation intérieure.

» Enfin je ne vois pas d'obstacle à ce que le P. Chevalier accepte ma théorie, à moins qu'il ne persiste à croire que les tourbillons, en dépit de leur indépendance par rapport aux accidents topographiques, sont produits en bas par un mouvement centripète de l'air rasant le sol, subissant toutes ses irrégularités, exerçant une succion capable de déboucher les bouteilles dans les caves, d'emporter dans les airs des barres de fer et de les faire tourner jusqu'à leur embouchure, enfin, et c'est le comble, de pomper jusqu'aux nues l'eau des rivières et des mers <sup>(1)</sup>. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Étude chronophotographique des différents genres de locomotion chez les animaux.* Note de M. MAREY.

« L'intérêt principal de l'étude des êtres organisés est de chercher le lien qui existe entre la conformation spéciale de chaque espèce et les caractères particuliers des fonctions dans cette espèce.

» L'union de plus en plus intime de l'Anatomie et de la Physiologie comparées mènera sans doute à la découverte des lois fondamentales de la morphogénie, lois qui permettront, à l'inspection d'un organe, de prévoir les particularités de sa fonction.

---

<sup>(1)</sup> Voir aussi H. FAYE, *Sur la vraie théorie des trombes et tornados*, à propos de celui de Lawrence (Massachusetts), 13 mars 1893.



» Ces relations commencent à être saisissables pour les organes de la locomotion chez les Vertébrés. Le volume et la longueur des muscles, les dimensions relatives des rayons osseux des membres, l'étendue et la forme des surfaces articulaires permettent de prévoir les caractères des allures d'un mammifère et, d'autre part, on peut montrer l'exactitude de ces prévisions en les contrôlant par la chronophotographie qui donne l'épure géométrique de ces mêmes mouvements.

» Nous avons cherché à étendre à un grand nombre d'espèces animales ce mode d'analyse de la locomotion par la photographie et nous avons réussi à l'appliquer non seulement aux Mammifères, mais aux Oiseaux, aux Reptiles, aux Poissons, aux Mollusques et aux Articulés.

» Ce sera sans doute une entreprise de longue haleine que de recueillir les nombreuses séries d'images nécessaires pour ce genre de comparaison ; mais nous avons pu nous assurer qu'il est presque toujours possible d'obtenir ces images en se plaçant dans des conditions variables suivant le genre d'animal étudié.

» Les Reptiles, par exemple, doivent être mis dans une sorte de canal circulaire où ils peuvent courir indéfiniment ; l'appareil chronophotographique est placé au-dessus du chemin que parcourt l'animal dont il saisit au passage les attitudes successives.

» Les Poissons nagent dans une gouttière analogue remplie d'eau limpide et éclairée par-dessous, de sorte que leur silhouette se détache sur un fond clair. D'autres fois, l'animal est éclairé par le haut et se projette en clair sur un fond obscur.

» On emploie pour les Insectes des dispositions analogues. Enfin nous n'avons pas à revenir sur les champs obscurs qui nous ont servi pour l'étude des Mammifères et des Oiseaux.

» La principale difficulté est d'obtenir que l'animal en expérience marche à son allure normale. Chez les espèces domestiques et chez les animaux apprivoisés le résultat est facile à obtenir ; chez les autres il exige beaucoup de patience et de nombreux tâtonnements.

» En comparant entre eux quelques-uns des types dont nous avons recueilli les images chronophotographiques, on trouve déjà d'intéressantes analogies. Ainsi, pour la locomotion sur terre et la locomotion dans l'eau, il est possible de suivre les transitions graduelles entre la reptation simple et les genres de locomotion plus compliqués.

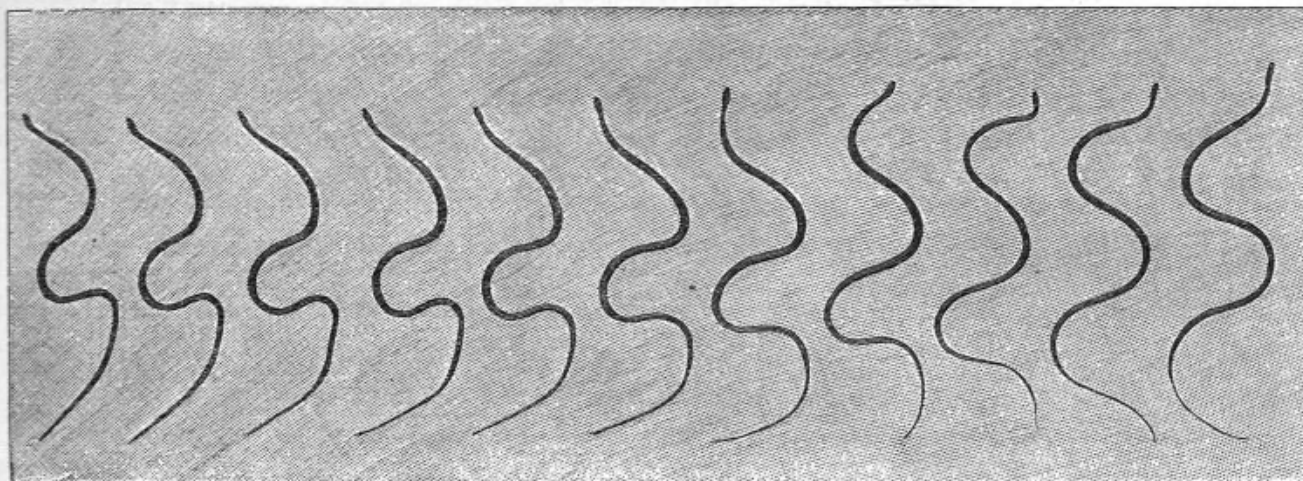
» Une anguille et une couleuvre placées dans l'eau progressent de la même manière : une onde à inflexions latérales court sans cesse de la tête à



la queue de l'animal, et la vitesse de progression rétrograde de cette onde est très peu supérieure à la vitesse de translation de l'animal lui-même, ainsi que nous l'avons montré dans une Note précédente.

» Si l'on place sur le sol l'Anguille et la Couleuvre, le mode de reptation sera modifié de la même façon chez les deux espèces. Le mouvement ondulatoire aura, de part et d'autre, une amplitude plus grande et cette amplitude croîtra d'autant plus que la surface sur laquelle rampe l'animal est plus glissante (*fig. 1*).

Fig. 1.



Reptation d'une Couleuvre (succession des images de gauche à droite).

» Chez les Poissons pourvus de nageoires et chez les Reptiles qui ont des pattes, il reste, en général, un vestige plus ou moins prononcé du mouvement ondulatoire de reptation.

» Chez le Chien de mer par exemple, l'onde rétrograde qui parcourt tout le corps est extrêmement prononcée; elle se réduit beaucoup chez les Salmonidés et n'existe plus guère qu'au niveau de la queue chez les Poissons dont le corps est plus trapu comme les Cyprins.

» Dans la locomotion terrestre l'onde rétrograde se voit très bien chez le Gecko, mais est moins prononcée sur le Lézard gris et le Lézard vert (*fig. 2*).

» Les Batraciens présentent, aux phases successives de leur évolution, des types de locomotion variés que tout le monde connaît, mais dont l'analyse chronophotographique est intéressante.

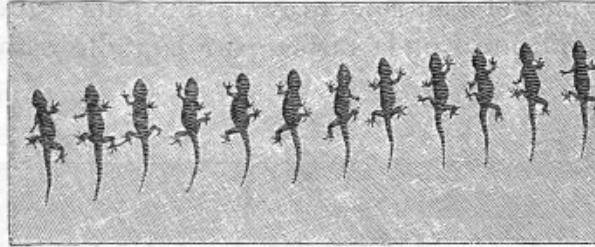
» Le têtard du Crapaud par exemple présente, dans le premier âge, la progression par ondulation de la nageoire caudale; quand les pattes sont apparues, on voit se produire un type de locomotion mixte : la queue on-



( 358 )

dule et de chaque côté les membres postérieurs exécutent les mouvements de natation qui leur sont propres. Ces mouvements des membres postérieurs existent seuls quelque temps après quand la queue a disparu.

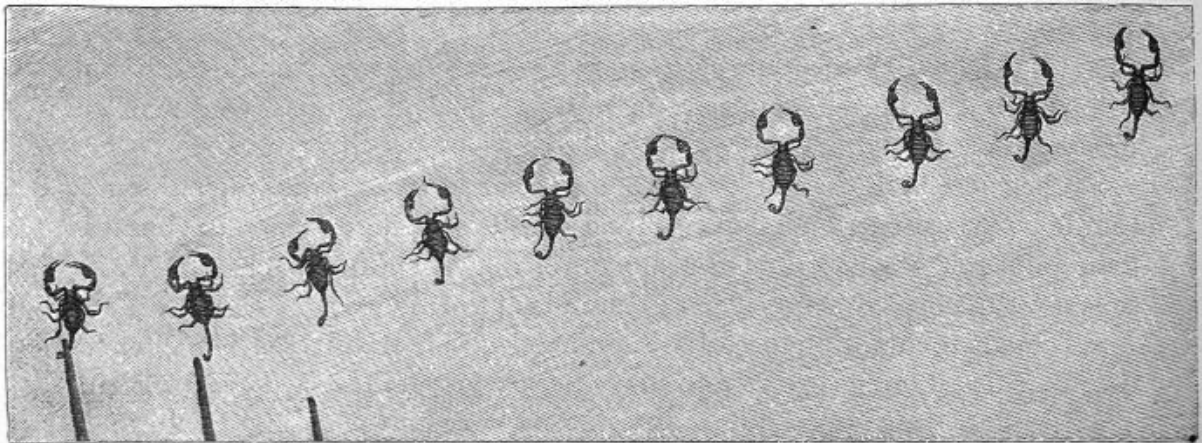
Fig. 2.



Gecko trottant.

» Or ces mouvements qui ressemblent si bien à ceux de la natation de l'Homme présentent cette particularité, que les membres antérieurs n'y prennent aucune part et que les postérieurs, après s'être écartés au point de faire avec l'axe du corps un angle droit, se rapprochent brusquement l'un de l'autre jusqu'à devenir parallèles, puis se fléchissent et s'écartent de nouveau pour recommencer une nouvelle détente.

Fig. 3.



Marche du Scorpion.

» Les mouvements des membres des Lézards échappent par leur rapidité à l'observation directe, mais sur les images chronophotographiques, prises au nombre de 40 à 50 par seconde, on suit très bien les mouvements



successifs des membres d'avant et d'arrière. Or sur le Lézard gris aussi bien que sur le Gecko, l'allure normale est celle du *trot*; c'est-à-dire que les membres se meuvent en diagonale. La grande amplitude des mouvements de ces membres combinée à l'ondulation de l'axe du corps fait que les membres d'un même côté se rapprochent beaucoup l'un de l'autre, puis s'éloignent beaucoup dans l'instant suivant. Le Gecko porte son pied d'arrière presque sous son aisselle du côté où son corps devient concave; l'instant d'après, ce côté deviendra convexe, le membre antérieur se portera très loin en avant, et le corps présentant de ce côté un arc convexe, les deux membres seront très écartés l'un de l'autre.

» Des observations intéressantes peuvent se faire aussi relativement à la locomotion des Insectes, des Arachnides (*fig. 3*), etc. »

### CORRESPONDANCE.

M. le **MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES BEAUX-ARTS ET DES CULTES** informe l'Académie que l'Exposition internationale de Médecine et d'Hygiène qui devait avoir lieu à Rome, à l'occasion du Congrès médical, est, de même que ce Congrès, ajournée au mois d'avril 1894.

M. le **SECRÉTAIRE PERPÉTUEL** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, des « Recherches concernant les inégalités planétaires du mouvement de la Lune », par M. *R. Radau* (extrait des *Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires*, t. XXI). (Présenté par M. Tisserand.)

M. le **SECRÉTAIRE PERPÉTUEL** signale à l'Académie deux Opuscules de M. *Van der Mensbrugghe*, intitulés : « Sur la pression hydrostatique négative » et « Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides ».

« Les liquides, en général, sont parfaitement élastiques, peu compressibles et très dilatables; on n'est donc pas en droit de les regarder, à l'exemple de Laplace et de Gauss, comme des milieux incompressibles. En outre, presque tous les liquides s'évaporent spontanément : pour ce motif, on ne peut pas, avec Poisson, supposer un équilibre permanent dans la couche superficielle, malgré la variation de la densité dans cette couche. Voilà, je pense, pourquoi les trois grands analystes si célèbres dans l'histoire de la capillarité ont forcément fait échapper à leurs calculs le siège des forces figuratrices d'une masse liquide soustraite à toute influence extérieure.