

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON.

Années 1847-1849.



LYON.

IMPRIMERIE DE DUMOULIN ET RONET,

Rue St-Côme, 6, au 1^{er} étage.

—
1850.

DES
CORPUSCULES DE PACINI,

PAR
HENRI ET KARL LIEBER,
Docteurs en médecine,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR C. BECKENSTEINER.

(Lu à la Société Linnéenne de Lyon, le 10 août 1846.)

Partie Historique.

La science doit à Pacini, médecin de Pistoia (Italie), la découverte des corpuscules dont nous parlons dans ce traité, et que nous nommerons en conséquence *Corpuscules de Pacini*.

Dans les premières années qui suivirent 1830, il trouva aux nerfs de la main des corpuscules blanchâtres de forme elliptique, qu'il crut n'être qu'un endurcissement du tissu cellulaire, et à l'examen desquels il ne s'arrêta point.

Longtemps après, se rappelant sa première découverte, il examina plus attentivement ces corpuscules; il aperçut qu'ils étaient intimement liés avec les nerfs voisins, et il crut en conséquence qu'ils devaient appartenir au système nerveux, mais il pensa que c'était un produit pathologique, ne pouvant pas admettre que de si grands corpuscules, s'ils existaient constamment, eussent pu échapper jusqu'alors aux regards scrutateurs de tous les anatomistes. Pacini ne s'arrêta pas là: poussé par une espèce d'inspiration, il continua ses recherches, et après avoir cons-

tamment trouvé les corpuscules aux mains, il en découvrit aussi à la plante des pieds. Voulant s'assurer si les corpuscules appartenait exclusivement aux organes du tact, ou s'il en existait ailleurs, une recherche attentive le convainquit que les autres nerfs en étaient dépourvus. Seulement, une fois il en rencontra un certain nombre à la face postérieure du pancréas dans le voisinage des gros vaisseaux, et une autre fois au pli du coude.

La suite des recherches de Pacini, lui montra que les corpuscules de la paume de la main et de la plante des pieds se trouvent en plus grand nombre et réunis par petits groupes, de la racine de la main aux doigts, et du talon aux orteils, aux endroits où les nerfs se ramifient et entre les doigts; qu'ils sont attachés par des filaments ligamenteux aux ramifications des nerfs, mais qu'il n'y entre ni n'en sort aucun filet nerveux; finalement, qu'ils consistent en kystes contenant une substance blanche, pulpeuse, humectée par un liquide séreux, qui en sort sous forme d'un ver lorsqu'on presse le kyste, après en avoir coupé une extrémité. On a dit que l'aspect extérieur des corpuscules était d'un brillant opalin, et que son milieu demi-transparent était traversé longitudinalement par une petite bande blanche légèrement tordue.

En traitant les corpuscules avec des acides et des alcalis, il aperçut les phénomènes suivants: Après un séjour de 36 heures dans un mélange d'alcool et d'acide azotique modérément affaibli, la masse pulpeuse devint plus blanche et plus épaisse, l'acide azotique concentré les changea en flocons jaunâtres sans laisser de traces du kyste; dans la solution alcaline ils s'affaïssèrent, devinrent plats et concaves, et perdirent leur aspect blanc opalin; par la compression il n'obtint pas de pulpe, mais seulement une petite quantité de sérosité transparente.

Pacini ne crut pas par ce moyen pouvoir démontrer parfaitement l'identité des corpuscules avec la substance nerveuse, et pour connaître quels pouvaient être leurs rapports avec les nerfs,

il les examina au microscope ; mais quoiqu'alors les corpuscules lui apparussent de la grosseur de petits œufs d'oiseaux, il ne découvrit rien de plus que ce qu'il avait vu à l'œil nu.

Quant à la destination des corpuscules, il pensa qu'ils pourraient être des ganglions spéciaux à l'organe du toucher.

Tel fut le résultat des observations de Pacini, quand il les communiqua pour la première fois à la Société *Medico-fisica di Firenze*, par des lettres, en octobre 1853, et dans la livraison de mars et avril, dans le *Nuovo giornale dei litterati*, page 109. Avant de nous occuper du résultat des découvertes plus récentes de Pacini, nous allons parler d'autres anatomistes qui, sans connaître ses travaux, trouvèrent aussi les mêmes corpuscules.

En 1833, à Paris, MM. A. G. Andral, Camus et Lacroix, ayant à préparer les ramifications nerveuses de la main, pour un concours à une place de chef de travaux anatomiques, firent la même découverte.

Plus tard, en 1836. M. Cruveilhier, se rappelant les observations ci-dessus, dit dans son Anatomie descriptive ; « Les rameaux qui fournissent la face palmaire des doigts, présentent une disposition fort remarquable, qui consiste dans la présence de corpuscules grisâtres, gangliformes, d'une forme constante en croissant. Ces corpuscules sont en grand nombre, tantôt isolés, tantôt groupés (1). » Il ajoute d'après sa propre expérience, que ces corpuscules n'appartiennent pas aux nerfs, mais leur sont seulement juxta-posés et peuvent en être éloignés par un faible effort, et que par conséquent on ne peut pas les considérer comme des ganglions. Il les regarda plutôt comme le résultat de la pression extérieure, parce qu'ils apparaissent à la face palmaire de la main, et jamais à la face dorsale ; parce qu'ils se trouvent à la plante des pieds, vers les

(1) Anatomie descriptive, t. iv, p. 822.

nerfs qui entourent les articulations, et généralement vers ceux qui sont sujets à une pression fréquente; de plus parce qu'ils manquent chez le nouveau-né et se trouvent dans la main en nombre d'autant plus grand que celle-ci est plus rude. Cruveilhier en aperçut aussi à un nerf intercostal qui se dirigeait du côté du sternum.

M. A. G. Andral publia aussi sa découverte dans l'année 1837 (1). « Dans le point où les rameaux destinés à la peau se séparent des branches collatérales, on trouve un certain nombre de corpuscules blancs, opaques, figurés en croissant, et attachés aux nerfs, par une expansion membraneuse très-fine. » Comme à cette époque on connut en France les travaux sur l'anatomie des nerfs, par Arnold, qui assignait à chaque nerf sensitif un ganglion, Andral crut dès-lors avoir découvert les ganglions du tact.

Un examen plus attentif le fit changer d'opinion, car les corpuscules lui apparurent homogènes, liés au tronc nerveux par une membrane, et non par un filet nerveux; il put les séparer du tronc sans déchirer celui-ci, et ne vit sortir du corpuscule aucun filet nerveux.

Enfin M. Blandin (2), parle aussi des observations de MM. Andral, Lacroix et Camus, sans rien ajouter. Il lui paraît également prouvé, que les corpuscules n'appartiennent point au système nerveux, parce que ces organes manquent souvent et n'apparaissent point chez les jeunes sujets.

Il résulte de ce qui précède, que MM. Andral, Camus et Lacroix ont découvert ces organes sans avoir connaissance de la découverte de Pacini. Si nous attribuons au médecin italien l'honneur de la découverte, et si nous appelons ces corpuscules *corpuscules de Pacini*, c'est qu'il fit part de cette découverte au public dès

(1) Observations et propositions d'anatomie, de chirurgie et de médecine Thèse. Paris 1837; page 9.

(2) Anatomie descriptive, t. II. Paris 1838, page 675.

l'année 1833, tandis que les savants français n'en parlèrent, par l'organe de Cruveilhier, qu'en 1836 ; tout au moins, ni nous, ni Pacini, n'avons eu connaissance, avant cette époque, des travaux de M. Andral et de ses collègues. S'il est certain que ces derniers se sont occupés des corpuscules dès l'année 1833, il n'en reste pas moins acquis que ceux de Pacini, d'après sa première préface, remontent à 1831.

Et si à cet égard il restait encore un doute, on devrait assigner à Pacini le premier rang, puisque lui seul a décrit d'une manière complète la structure de l'organe, en a déterminé la nature ainsi que les relations qu'il a avec le système nerveux. On peut se convaincre de ceci, en lisant ses premières démonstrations, l'exposition qu'il en fit plus tard dans une assemblée de naturalistes tenue à Pise, et dans un écrit spécial intitulé : *Nuovi Organi scoperti nel corpo umano da Filippo Pacini di Pistoja*. 1840.

D'après ce nouveau traité, les corpuscules ne se rencontrent pas seulement à l'état normal et sans exception chez l'adulte, mais encore dans le fœtus et chez les nouveau-nés. La longueur moyenne, chez l'adulte, est de 1 1/3 à 2^{mm}. Les plus grands sont situés vers la terminaison du métatarse et du métacarpe, là où les nerfs médian, ulnaire et plantaire émettent les rameaux qui se rendent aux doigts du pied et de la main. Les plus petits se trouvent aux extrémités des doigts. On les trouve encore, mais rarement et en petite quantité, au plexus sacralis, nervus cruralis, et à quelques nerfs de la peau du bras et de l'avant-bras.

On les trouve encore au plexus epigastricus et aux nerfs qui de là se rendent aux plexus voisins. Dans ces derniers endroits ils sont passablement nombreux et de la même grosseur qu'aux extrémités. Qu'ils soient isolés ou agglomérés, ils tiennent toujours aux nerfs et en sont plus ou moins éloignés. Leur grosseur varie suivant l'âge, (dans le fœtus ils sont si petits, qu'à l'œil nu

ils ne peuvent être aperçus ou distingués qu'avec peine). La différence de constitution paraît n'avoir qu'une faible influence sur leur plus ou moins de développement, quoique cependant ils aient un volume un peu plus considérable dans les individus à constitution nerveuse ainsi que chez les femmes. Il est difficile de préciser leur nombre, car il est presque impossible de tous les détacher. Il paraît cependant assez considérable puisque dans une seule main on en a pu compter de 60 à 200.

Quant aux pédoncules par lesquelles ils tiennent aux nerfs, ils partent de ceux-ci en faisant un angle droit, ou bien ils lui sont obliques dans les deux directions contraires. Dans un cadavre de femme, ils se présentaient tous dans cette dernière position. Ils sont longs, grêles, contournés; souvent ils adhèrent deux à deux en ne formant ainsi qu'une seule tige qui se bifurque à son extrémité. Ils paraissent se prolonger dans les corpuscules sous une forme conique, et pénètrent même jusqu'à un quart et plus de leur profondeur. Ce prolongement de la tige (*prolongamento conico*) se distingue de la substance du corpuscule par sa transparence, qui est la même que celle de la tige entière.

En examinant les corpuscules au microscope, on y aperçoit des petites raies noires, plus ou moins déliées, formant des courbes concentriques, et qui à mesure qu'elles se rapprochent des extrémités du corpuscule, sont parallèles à la ligne de son contour, et à mesure qu'elles se rapprochent du centre, sont parallèles à son axe longitudinal. Elles se rapprochent les unes des autres vers la tige ou extrémité centrale du corpuscule sans se confondre, tandis qu'au contraire, elles se réunissent à l'extrémité où la surface du corpuscule n'est pas interrompue. A cette extrémité, il n'est pas rare de voir une ligne blanchâtre qui pénètre plus ou moins avant dans le corpuscule et semble être un prolongement de la tige opposée. Dans d'autres corpuscules, on trouve au milieu un espace oblong, d'une transparence plus ou moins grande que celle du corps entier, et dans lequel

les lignes concentriques sont plus déliées et plus nombreuses, et tendent à la ligne droite.

Dans ces tiges on trouve presque toujours, principalement dans les plus fortes, des lignes ténues, dirigées dans le sens de leur longueur, parallèles entre elles, qui, d'un côté s'unissent immédiatement aux stries concentriques des corpuscules, et de l'autre se perdent dans les nerfs en s'amincissant toujours au point de devenir invisibles. Il est rare même qu'on puisse les suivre dans toute leur longueur jusqu'au point où elles se réunissent aux nerfs.

Pacini constata que ces lignes concentriques étaient autant de sections de capsules emboîtées les unes dans les autres, et il parvint, même par la dissection, à isoler un assez grand nombre de ces capsules. Par exemple, si on coupe l'extrémité d'un corpuscule il en sort aussitôt un autre, plus petit et plus allongé, bien déterminé dans sa forme. Cette opération peut se répéter de 6 à 7 fois, d'où l'on doit conclure que ces corpuscules sont formés comme les ognons de couches superposées. En pratiquant cette opération, on aperçoit que les couches n'adhèrent point les unes aux autres, mais qu'elles sont séparées par le contenu de chaque capsule. Ce résultat s'était déjà fait soupçonner dans les recherches microscopiques. Chacune de ces capsules contient une petite quantité de liquide transparent qui la sépare de la capsule suivante.

Pacini appelle les espaces pleins, situés entre deux capsules, *spatia intercapsularia*.

On peut constater la présence du liquide en pratiquant une incision de plus en plus profonde, dans un corpuscule que l'on tient entre les deux doigts ; on peut même apercevoir l'écoulement du liquide, au moyen du microscope, après lui avoir fait subir préalablement une pression. Si on l'examine dans l'eau, on le voit à cause de sa densité plus grande, y former des trainées jaunâtres, semblables à celle d'une dissolution de sucre, et puis

se mêler avec l'eau. Si on pratique subitement une incision profonde, tout le liquide s'en échappe et le corpusculé s'affaisse immédiatement.

La ligne pâle que l'on aperçoit quelquefois à l'extrémité libre du corpusculé, est due à la présence d'un ligament, *ligamentum intercapsulare*, qui lie les capsules les unes aux autres; on peut s'en convaincre en incisant une ou quelques-unes des capsules extérieures, à leur terminaison au pédoncule, et en la renversant jusqu'à l'extrémité libre. Alors, quelquefois le ligament se montre visiblement, unissant la capsule renversée avec celle non encore entamée, quelquefois il manque ou a été arraché, quelquefois il est couché, recouvert par la terminaison périphérique.

Les pédoncules se composent aussi de couches concentriques, qui ressemblent à autant de petit tubes, ne contiennent aucun liquide, et sont des prolongements immédiats des capsules, servant ainsi à relier les corpuscules entre eux. Si on incise les corpuscules à leur extrémité libre et qu'on arrache les corpuscules externes, on les verra venir chacun avec son pédoncule particulier, autant de fois qu'on aura pu l'isoler complètement. La forme conique qu'affecte le prolongement du pédoncule dans le corpusculé, provient de ce que les pédoncules des capsules intérieures pénètrent plus profondément dans la masse, que celles des capsules extérieures. Le pédoncule de la capsule la plus centrale, doit même pénétrer plus en avant que le prolongement conique, jusqu'au commencement du ligament intercapsulaire: en d'autres termes, la capsule intérieure se présente sous forme de tube et sans se distinguer de son pédoncule.

Pacini n'a pas borné ses recherches à l'homme, il a considéré l'organe décrit dans le bœuf et le dromadaire. Il n'a pu le rencontrer dans ce dernier animal; mais dans le bœuf, il le trouva plus petit et plus transparent que dans l'homme, composé d'un très-petit nombre de capsules, et en outre très-rare, de 4 à 6 à une extrémité.

Quelle importance que puissent avoir ces nouvelles recherches de Pacini sur la structure des corpuscules, nous n'avons que peu de chose à ajouter à ce que nous avons dit, comme on pourra s'en convaincre dans la suite de ce travail. Encore moins voulons-nous justifier ces résultats acquis, et si nous donnons des développements plus complets aux organes de Pacini sur cette matière, ce n'est qu'en vue d'atteindre sûrement notre but et d'en faire ressortir l'importance. Nous passons, au contraire, sous silence les détails minutieux qu'il donne sur la structure de l'organe, et sur ses rapports avec les nerfs. Comme il n'avait pas connaissance des travaux allemands sur les parties élémentaires des nerfs, il se contente de faire remarquer des ressemblances générales, entre le cylindre des corpuscules et les filaments nerveux primitifs.

À l'exception de Guarini, personne n'a songé jusqu'ici à confirmer, ni même à examiner la découverte de Pacini. Le peu de publicité qu'obtiennent, en Europe, les productions de la littérature italienne, peut être cause de ce délaissement.

Mais on peut, avec plus de certitude, en accuser ce que le fait présente d'extraordinaire et la crainte de perdre son temps et sa peine, à l'examen d'un fait qui jusqu'ici a échappé aux yeux clairvoyants des savants.

Le hasard nous ayant conduit à nous occuper de ces organes dont la présence était problématique, et à trouver un procédé, au moyen duquel on peut se les procurer dans un état de conservation parfaite, nous vîmes après les recherches les plus superficielles, que Pacini avait raison, mais qu'il n'avait pas tout vu, c'est ce qui nous a déterminé à essayer nos forces sur ce même problème; nous donnons dans les chapitres suivants, les résultats de nos recherches.

À l'instant nous recevons l'Institut du 2 novembre, dans lequel Lacouchie fait part, à l'Académie de Paris, de la découverte d'organes particuliers, qui ne sont évidemment autre chose que

les corpuscules de Pacini. Les organes qu'il a découverts, existent seulement dans les chats, aux intestins grêles et au gros intestin, jusqu'au mesorectum. Cependant ils sont en plus grand nombre, dans la partie supérieure du canal intestinal, ordinairement dans une seule de ces parties ou dans deux à la fois. Ce sont de petits corps elliptiques, transparents, dont la longueur n'excède pas 1 millimètre. Leur milieu est traversé par une ligne blanchâtre, visible à l'œil nu, pendant que les autres parties restent inaperçues, cachées qu'elles sont dans les plis du péritoine. On peut aussi constater la présence des corpuscules à l'aide du tact, car ils forment des saillies de chaque côté de l'intestin grêle. En les examinant avec le microscope, Lacouchie a trouvé, que les corpuscules sont composés de deux parties, l'une sphérique plus grosse et plus solide, l'autre centrale et vide. La partie périphérique ou le parenchyme proprement dit, lui a paru être composé de 13 à 20 couches concentriques, dont la position régulière, leur donne quelque analogie avec la structure de la lentille. Sa partie centrale au contraire, forme un canal, qui traverse l'organe dans presque toute sa longueur, est arrondie et sans issue à une extrémité, tandis qu'à l'autre il se présente sous la forme d'un petit canal, qui après être sorti du corpuscule, s'en va plonger en serpentant et sans augmenter son diamètre dans le vaisseau lymphatique le plus proche, où il s'ouvre comme Lacouchie croit l'avoir observé maintes fois. Appuyé sur ses observations, Lacouchie pose la question de savoir, si ces organes ont pour but d'aider au mélange du chyle, dans quel cas on pourrait conclure qu'il est tenu dans un mouvement continu de va et vient, par lequel il se modifie d'une manière particulière. Il incline cependant à croire que ces corpuscules élaborent une substance particulière qui se mêle ensuite au chyle.

Partie Anatomique.

Nous trouvâmes les corpuscules de Pacini, non seulement chez l'homme, mais encore chez tous les mammifères domestiques que nous avons examinés : comme le chat, le chien, le bœuf, le mouton, la chèvre, le porc et le singe (hapale). Nous n'avons pu les trouver chez les mammifères sauvages, mais nous ne concluons rien de ce fait négatif, n'ayant eu à notre disposition qu'un petit nombre de sujets, qui avaient été conservés pendant longtemps dans l'alcool. Ils manquent dans tous les oiseaux, les amphibiens et les poissons. Dans tous les sujets que nous venons d'énumérer, les corpuscules sont liés immédiatement aux nerfs.

Des recherches attentives sur des sujets de 1 à 80 ans, nous convinrent que chez l'homme, on les trouve constamment et sans exception à la plante des pieds et au creux de la main, mais seulement aux nerfs de la peau et jamais aux nerfs des muscles ; dans deux cas nous les trouvâmes exceptionnellement vers l'articulation de la main avec l'avant-bras et sur le dos de la main. Comme nous l'avons dit dans la partie historique, Cruveilhier les trouva dans des cas très-rares à une articulation qu'il n'indique pas et à un nerf intercostal.

Pacini les a trouvés au plexus sacralis, au nerf cruralis et à quelques nerfs de la peau du bras et de l'avant-bras. Ils ont été trouvés par Pacini et par nous, au plexus épigastrique et aux nerfs qui en émanent, ainsi qu'aux plexus voisins. Chez les animaux dont nous avons parlé plus haut, on les trouve également aux extrémités, mais non pas constamment comme chez l'homme ; chez les chats, ils peuvent manquer aux rameaux sympathiques du mésentère, au pancréas et au mésocolon. Comme Pacini l'a dit, les corpuscules n'apparaissent pas seulement chez

l'adulte, mais chez le nouveau-né et les embryons (hommes et chats). Nous les aperçûmes pour la première fois, quoique non entièrement développés, chez un embryon de la 22^e semaine.

Le nombre des corpuscules de Pacini est soumis à des variations, qui ne paraissent dépendre ni du sexe ni de l'âge, et il est impossible de rien affirmer à cet égard, à cause de la grande difficulté de les trouver tous. Chez l'homme, c'est aux extrémités qu'on les trouve en plus grande quantité; nous en avons compté depuis 150 jusqu'à 350 pour un seul membre. Dans l'épiploon du chat, où ils sont faciles à compter, on en trouve de 50 à 100, 200 et même davantage; chez les autres animaux, ils sont moins nombreux. On en trouve de 2 à 20 à chaque extrémité; c'est chez le chien qu'on en trouve le plus. Chez l'homme ils sont plus nombreux dans les points où les nerfs se divisent pour fournir les rameaux des doigts des pieds et des mains, on en trouve moins aux troncs principaux qu'aux rameaux qui se perdent dans la peau. On peut les apercevoir facilement à la plante des pieds en renversant la peau et les muscles à partir du talon, et poursuivant ensuite les rameaux nerveux. On trouve peu de corpuscules, tant que le nerf est couché sur la fascia plantaris, mais on les trouve en grand nombre aussitôt que le nerf a pénétré dans le tissu cellulaire sous-cutané, jusqu'à ce qu'il se perde dans le tissu cutané. Chez le chat, le plus grand nombre de corpuscules se trouvent dans le mésocolon, au pancréas, et dans le voisinage des glandes lymphatiques; dans l'abdomen ils se trouvent à côté des troncs principaux des nerfs et des vaisseaux; ils sont plus rares dans les intervalles, et se trouvent toujours entre les deux lames du mésentère. Nous n'en avons jamais trouvé sur le foie, la vessie et les reins, mais en compensation nous en avons vu, dans un grand nombre de cas, sur l'enveloppe péritonéale de l'intestin grêle.

Il y a irrégularité dans le groupement des corpuscules et dans leur nombre; quelquefois ils sont totalement isolés, ou bien,

et c'est le plus souvent, ils sont réunis en groupes très-volumineux. Là où plusieurs sont ensemble, ils se trouvent plus ou moins séparés les uns des autres ; ils sont quelquefois tellement serrés, qu'il semble que l'un est logé dans la cavité de l'autre.

Chacun des corpuscules de Pacini, se divise en deux parties, le corpuscule proprement dit, et le pédoncule par lequel il est attaché aux troncs nerveux ; dans tous deux on doit observer la structure de la fibre nerveuse et celle de son enveloppe.

A cause de son plus grand volume, nous commencerons par la description du premier, disons de suite pour mieux faire comprendre, qu'un seul filet nerveux primitif entre par le pédoncule dans le corpuscule, où il se termine, non loin de son pôle périphérique, en ligne droite ou recourbée.

Les corpuscules ont ordinairement la forme elliptique ou ovale, quelquefois mais rarement celle d'un œuf renversé. Chez l'homme leur direction est ordinairement longitudinale plus ou moins recourbée, affectant la forme de demi-lune ou dereins, quelquefois même d'S. Chez le chat, le chien et les autres animaux, nous la trouvâmes presque toujours en ligne droite. Leur grandeur varie encore plus que leur forme. Les plus petits que nous trouvâmes chez un fœtus humain de 5 mois $\frac{1}{2}$, avaient en longueur (1) de 0^l,08, à 0^l,1, et en largeur de 0^l,032 à 0^l,040 ; chez un nouveau-né, longueur 0^l,3, la plus grande largeur 0^l,17 ; chez les adultes, la longueur moyenne était de 0^l,8 à 1^l,2 et la largeur de 0^l,45 à 0^l,6. Une fois nous vîmes chez l'homme un corpuscule de près de 2^l de longueur. Chez le chat, nous trouvâmes une longueur moyenne de 0^l,52 et 0^l,33 de largeur ; nous trouvâmes chez des fœtus les extrêmes suivants : longueur 0^l,25, largeur 0^l,13, et longueur 0^l,7, largeur 0^l,41. Quant à l'aspect extérieur et à la couleur, tous les

(1) L'unité adoptée dans la partie anatomique par Henle et Kalliker, est la ligne avec des subdivisions décimales.

corpuscules se ressemblent, ils sont demi-transparents, brillants et traversés dans leur longueur par une corde centrale blanche. C'est dans le mésentère du chat qu'ils se présentent de la manière la plus gracieuse, ils sont parfaitement transparents, brillants comme du verre, et traversés par une corde blanc de lait. Chez l'homme ils sont moins transparents et ont un aspect opalin.

Ainsi que l'a dit Pacini, le pédoncule varie en longueur et en largeur : chez l'homme il est de grandeur moyenne, long de 1^l,5 et large de 0^l,04 ; chez le chat, long de 0^l,8, large de 0^l,02. Le pédoncule se perd dans le corpuscule, tantôt en droite ligne, tantôt en serpentant ou se contournant. Il naît d'un petit tronc nerveux, formant avec lui un angle droit ou un angle aigu, rarement un angle obtus, et s'insère souvent exactement dans le milieu de la terminaison du pédoncule du corpuscule (dénommé par Pacini *fin centrale*), mais quelquefois il s'insère sur le côté près du pôle central, dans le dernier cas, celui-ci se voit à la loupe ou au microscope aussi lisse et arrondi que le pôle périphérique. Si on examine au microscope les corpuscules faiblement comprimés, on reconnaît qu'ils sont traversés jusqu'à l'axe central, par des lignes longitudinales semblables à des lignes de méridiens, dont les extérieures se dirigent parallèlement au bord extérieur, et dont les intérieures prennent de plus la ligne droite, se rapprochant plus ou moins irrégulièrement les unes des autres. On devine facilement que ces lignes sont les limites d'autant de capsules, car elles restent constamment les mêmes, quel que soit la position ou le mouvement des corpuscules. Par contre, on peut douter d'abord si les couches ont la largeur des espaces clairs, et si les lignes sombres sont formées par le rapprochement de deux couches, ou si ces lignes sombres sont l'épaisseur totale des couches. Les espaces clairs indiquent dès-lors l'éloignement qui existe entre elles. Cette dernière assertion à laquelle arriva Pacini est la véritable.

Quand on déchire un corpuscule, on n'obtient jamais des frag-

nents de lames clairs, mais seulement de petits lambeaux membraneux. Si on le coupe en travers et que l'on examine la section plane, on aperçoit toujours des bandes concentriques qui se rapprochent davantage, et quand on le coupe longitudinalement et qu'on le presse fortement, l'espace de deux ou plusieurs bandes disparaît et répand un liquide clair, en quantité assez considérable pour être aperçu à l'œil nu. Cette dernière expérience montre aussi qu'entre les espaces intercapsulaires, se trouve une substance liquide.

D'après ce qui précède, les corpuscules sont composés d'un grand nombre de capsules membraneuses emboîtées les unes dans les autres; les extérieures sont elliptiques comme les corpuscules, et les autres se rapprochent toujours plus de la forme cylindrique en allant au centre. La plus intérieure des capsules est entourée d'un espace cylindrique s'arrondissant et s'élargissant presque en forme de massue du côté du pôle libre, et formant à l'autre pôle un espace plus clair et allongé (pl. 1, fig. 1, *aaa*).

Cet espace a chez l'homme une largeur de 0^l,022, et une longueur de 0^l,40; chez le chat, largeur 0^l,016, longueur 0^l,2; il contient, outre le nerf du corpuscule, une sérosité semblable à celle renfermée dans les autres capsules; peut-être même un peu plus consistante. Nous présumons cela, parce qu'en coupant transversalement la capsule intérieure, elle met plus de temps à s'affaisser que les autres; nous nommons la capsule qui avoisine cet espace, capsule centrale, et le vide, creux de la capsule centrale.

Tout près de cette dernière, se joignent un certain nombre d'autres capsules ne contenant aucune sérosité ou très-peu, et se rapprochant beaucoup les unes des autres; nous les appellerons dorénavant *système de capsules intérieures*, d'autant plus qu'elles sont, dans beaucoup de cas, extrêmement différentes des capsules extérieures et qu'elles possèdent une conformation particulière.

Toutefois les capsules extérieures suivantes ne sont pas en-

tièrement différentes des intérieures, comme nous l'avons déjà dit, mais elles s'en rapprochent par un changement graduel, car elles renferment dans les intervalles de leur couche d'abord peu, et ensuite beaucoup de substance liquide.

La distance des capsules augmente de l'intérieur à l'extérieur, mais à cette règle il y a de nombreuses exceptions, étant dans certains cas placées à égale distance. Les capsules qui contiennent le plus de sérosité sont tendues, quelquefois elles se voûtent et apparaissent en forme de hernies.

Lorsqu'on les examine à l'aide du microscope, après y avoir pratiqué une section, leurs contours se présentent sous forme de linéaments convexes, un peu rentrés çà et là; tandis que les contours des capsules intérieures, par leur forme onduleuse, accusent une surface rugueuse. Les capsules pleines affectent cette dernière forme dès que par une piqûre on en fait sortir la sérosité qu'elles contiennent. Il est cependant des cas où cette forme exceptionnelle semblerait être la forme normale. C'est ce que nous avons pu constater dans une femme de 80 ans très-amaigrie. Chez elle, tous les corpuscules étaient plus petits et moins tendus qu'ils ne le sont ordinairement, et nous avons pu constater à l'aide du microscope, que toutes les capsules présentaient dans leur section des lignes très-onduleuses, et qui renfermaient entre elles peu de sérosité. Du reste il ne faut pas oublier que la tension des corpuscules est relative à la pression qu'on exerce sur elle pour l'apprécier. Quand on les examine sans avoir recours à une pression préalable, on trouve les capsules moins distantes les unes des autres, et leurs contours moins rigoureusement convexes.

La plus grande distance qui existe entre les capsules, distance qui peut servir à apprécier la quantité de liquide qui les sépare, est chez l'homme de 0^l,02, et dans le chat de 0^l,013. Le nombre de capsules est sujet à un grand nombre de variations. Nous en avons compté dans les plus gros corpuscules de 40 à 60, dont la moitié appartient presque toujours au système des capsules intérieures.

Entre les lignes en forme de méridien qui, comme nous l'avons démontré, ne sont autre chose que les coupes longitudinales des capsules, il n'est pas rare de voir des lignes transversales plus ou moins convexes, qui dans les positions très-diverses qu'elles occupent, semblent jouer le rôle de lignes de communication (*pl. 1, fig. 1, bb; pl. 2, fig. 1, b*). On peut de là conclure à l'existence de cloisons transversales entre les capsules; mais ces cloisons n'occupent pas un espace plus grand, et ne s'étendent jamais au point de partager une capsule en deux hémisphères. Nous avons aussi constaté certaines ramifications dans les lignes méridiennes (*pl. 1, fig. 1, cc; pl. 2, fig. 1, c*). Les lignes qui forment ces ramifications restent séparées par une extrémité de la ligne principale, ou la rejoignent en formant une courbe plus ou moins brusque. Il s'en suit qu'une capsule peut se diviser en deux, ou, ce qui est la même chose, que deux peuvent se réunir en une seule, et les lamelles peuvent être séparées les unes des autres de manière à offrir des intervalles fermés et remplis d'eau.

Il n'est pas si facile de se former une idée nette de la manière d'être des capsules au pôle central et périphérique que sur les points que nous avons examinés. Pacini parle d'un *ligamentum intercapsulare* qui s'étend dans le sens de l'axe longitudinal des corpuscules, entre l'extrémité périphérique de la capsule centrale et le pôle libre des corpuscules servant à relier les capsules entre elles. Nous avons des doutes sur l'existence d'un pareil ligament. Nous avons bien remarqué que, lorsque après avoir pratiqué une section transversale des capsules on veut, en les renversant, séparer chacune d'elles de la suivante, on rencontre au pôle libre une certaine résistance; mais ceci peut tenir à bien des causes indépendantes de l'existence d'un ligament. Il paraît, premièrement, que les capsules extérieures, en se rapprochant quelquefois les unes des autres dans la région du pôle périphérique, au point de ne plus laisser aucun espace pour contenir la sérosité, adhèrent étroitement les unes aux autres, sans

cependant se confondre en une seule membrane. En second lieu, il semblerait que les cloisons transversales dont nous avons parlé plus haut se présenteraient en plus grand nombre à l'extrémité des corpuscules ; souvent elles apparaissent entre plusieurs capsules avec une continuité si régulière, qu'examinées au microscope, elles paraissent former une ligne ou un axe reliant plusieurs capsules entre elles. Ces cloisons forment ainsi des cellules, semblables à celles des tissus atmosphériques, et alors la séparation des capsules ne peut s'opérer sans déchirement. Ces cloisons réunies entre elles d'une manière si irrégulière ne méritent pas le nom de ligament. Mais voici peut-être la cause la plus probable de la résistance qu'on rencontre. La pointe des filets nerveux ainsi que la plus grande partie des capsules centrales peuvent être recourbées de différentes manières ; les capsules extérieures subissent des dépressions analogues à ces courbures, et lorsqu'on veut les séparer on rencontre une résistance plus ou moins facile à vaincre, et qui est occasionnée par la courbure, en forme de crochet, que la capsule porte à son extrémité. On peut cependant la séparer en prenant quelque précaution, et alors elle apparaît parfaitement lisse à son intérieur, aussi bien qu'à la surface extérieure de la lamelle qui est restée.

Il résulte de ces inflexions des capsules, que l'ordre dans lequel apparaissent ces lignes concentriques dans la partie moyenne du corpuscule, se trouve dérangé de diverses manières à l'extrémité libre. Tantôt on voit des lignes isolées des capsules centrales, cesser tout-à-coup, tantôt se croiser entre elles, et quelquefois à côté des lignes longitudinales apparaissent des séries de stries concentriques, perpendiculaires à ces lignes (voyez les dessins). Mais comme, souvent et principalement dans les capsules centrales dont la direction est très-variable, on voit ces capsules, ainsi que les capsules extérieures, se diriger vers le pôle libre tout en restant isolées et concentriques, on peut dire que le rapport des capsules entre elles n'est pas

essentiellement changé, et que le désordre apparent peut clairement s'expliquer par un effet d'optique. Nous devons ajouter que les capsules intérieures se séparent souvent les unes des autres à leur extrémité, au point de former un système de lignes tel qu'il est représenté dans la figure 2 de la planche 1.

Puisque le filament nerveux vient s'insérer au pôle central, les capsules réunies doivent avoir une ouverture en cet endroit et adhérer aux nerfs avec les bords de ses ouvertures, ou se prolonger en autant de tubes concentriques qui enveloppent le nerf. Pacini s'est prononcé pour la seconde opinion.

Nous avons désigné sous le nom de capsule centrale, un espace clair situé sur l'axe du corpuscule, et nous avons fait remarquer qu'il s'appointait un peu dans le sens de la tige qui porte le corpuscule. Un examen plus attentif fait voir qu'à partir de ce point d'attache, jusqu'au point où le pédoncule pénètre dans le corpuscule, le contour de la capsule centrale se prolonge presque parallèlement au filet nerveux. Le filet nerveux, depuis son entrée dans le corpuscule jusqu'à l'extrémité de la capsule centrale, est ordinairement accompagné de bandes parallèles, augmentant en nombre à mesure qu'elles se rapprochent de l'ouverture, et formant ainsi une figure conique dont le sommet est dirigé vers la capsule centrale. Comme elles semblent n'être que le prolongement du pédoncule, Pacini les nomme *prolongamento conico*; nous les nommerons appendice du pédoncule *processus pedonculi* (pl. 1, fig. 3). Les contours des capsules viennent successivement s'attacher au prolongement du pédoncule, de manière à représenter les barbes d'une plume dont ce prolongement serait la tige. Il est difficile de constater, si les contours des capsules finissent à ce prolongement du pédoncule, ou si elles se prolongent dans le sens des bandes qui le composent. Dans le premier cas le prolongement du pédoncule traverserait les capsules, et dans le second ce prolongement ne serait que le résultat de celui des capsules mêmes. Nous croyons que les deux choses

ont lieu. La forme conique de ce prolongement du pédoncule s'explique par la superposition successive des prolongements des capsules (*pl. 2, fig. 1, d*).

Quelquefois on aperçoit (*voyez pl. 1, fig. 1*), le prolongement du pédoncule rayé transversalement par des bandes peu distinctes qui, à ce que nous croyons, correspondent aux points d'attache des capsules extérieures; il n'est pas rare même d'apercevoir des lignes plus marquées et transversales reliant entre elles les extrémités opposées d'une capsule.

On peut encore distinguer, dans la partie supérieure du prolongement pédonculaire, des cylindres isolés les uns dans les autres comme les prolongements des capsules. Bientôt cependant cette forme régulière disparaît, et l'on peut voir souvent dans l'intérieur des corpuscules, et toujours dans le pédoncule, au lieu d'enveloppes cylindriques, des canaux longitudinaux, comme il s'en rencontre dans tous les conduits nerveux.

Les corpuscules de Pacini sont pourvus de vaisseaux qui ne s'arrêtent pas à la surface, mais pénètrent dans l'intérieur des capsules, sans cependant s'étendre jusqu'à l'ensemble des capsules centrales. Nous les avons reconnus d'une manière très-distincte dans deux pieds nouvellement amputés, où, grâce aux corpuscules sanguins qu'ils contenaient, on pouvait facilement les reconnaître et en constater les dimensions. Nous avons aussi trouvé dans des animaux des vaisseaux semblables, pleins.

Passant maintenant à une description plus complète et *histologique*, nous allons exposer le peu que nous avons pu savoir, sur la sérosité qui se trouve contenue dans les capsules. Elle s'y trouve comparativement en très-grande quantité et forme presque les $\frac{3}{4}$ du volume du corpuscule; elle est très-transparente et très-limpide, et chez l'homme elle est légèrement tachetée de jaune. Traitée avec un mélange d'acide nitrique et d'alcool elle se coagule sous forme de petits grains; mise en contact avec l'eau, elle devient visqueuse et peut s'étirer en fils très-menus. De là on

conclut à l'analogie qui existe entre cette sérosité et le blanc d'œuf, ainsi qu'à sa ressemblance avec le serum contenu dans le sang. Elle ne se rencontre jamais dans les corpuscules des embryons humains, des nouveau-nés, ni dans les corpuscules très-petits qu'on trouve chez les adultes.

Ici, pour se faire une idée plus exacte de la construction des capsules, on en examine des fragments à l'aide de verres à grossissement considérable ; on trouve alors les éléments du tissu d'attache, les fibrilles onduleuses dont nous avons déjà parlé et les noyaux oblongs du centre. On ne rencontre que rarement les prolongements de ces noyaux sous forme de fils, tandis qu'il n'est pas rare de trouver, dans la *Lamina Fusca*, dans la *Zonula Zinnii* et à d'autres endroits, des fils pâles, droits, portant çà et là quelques ramifications et toujours insolubles dans l'acide acétique (1). La disposition de ces fibrilles est très-régulière, et de telle sorte qu'au moins chaque capsule extérieure est composée de deux couches, l'une longitudinale et l'autre transversale, c'est-à-dire, dont les filaments sont disposés en croix, si on les considère par rapport à l'axe du corpuscule. La plus extérieure est la couche transversale. En la soumettant à une lumière faible, elle apparaît comme une bande transversale, très-délicate, régulière, et non interrompue, sans subdivisions, sous forme de faisceaux isolés ; ou bien, soumise au foyer d'un fort microscope, comme une série de petits points ou plutôt de cercles (*pl. 2, fig. 2, aaa*) reposant sur la ligne correspondante de la surface longitudinale (*pl. 2, fig. 2, bbb*). Ces petits points ne sont autre chose que les coupes transversales des fibrilles qui composent le tissu d'attache, et qui ne se montrent nulle part d'une manière plus distincte. On ne rencontre pas de nœuds dans ce tissu de fils transversaux ; mais au-dessus, ou entre les fibrilles du tissu ligamenteux, cou-

(1) S. Henle. Allg. anat., pl. II, fig. 4.

rent dans une direction transversale les fils ramifiés dont nous avons parlé plus haut ; les plus forts semblent destinés à ramener à leur forme naturelle les capsules qu'une forte pression a dilatées dans un sens ; et en éloignant et rapprochant tour à tour la loupe, on peut les suivre depuis le point supérieur de la surface rapprochée de l'œil jusqu'aux bords de la capsule et à la surface inférieure (*pl. 1, fig. 1, ddd*). On ne peut discerner les fibrilles longitudinales de l'enveloppe intérieure dans les corpuscules restés intacts ; mais si on exerce sur les capsules une pression modérée, on les reconnaît à la forme onduleuse que prennent les lignes méridiennes. On les aperçoit encore plus distinctement dans des fragments de capsules étalés isolément. Ils sont divisés irrégulièrement en faisceaux par des nœuds allongés interposés dans la direction des fibrilles. Ces nœuds allongés adhèrent à la surface intérieure de cette enveloppe, et il est rare qu'on les trouve contenus dans son épaisseur (*pl. 2, fig. 2, ccc*). Au moyen d'un grossissement assez faible, on peut facilement les reconnaître formant des saillies intercapsulaires, lorsque les sections des capsules n'offrent à l'œil que de simples lignes (*pl. 1, fig. 1, fff*).

La capsule extérieure est toujours recouverte de pelotes de ligaments d'attaches, lâches et irrégulières dans leurs formes ; il est difficile de les en détacher en faisant agir les préparations les plus propres à cela. Elles sembleraient destinées à raffermir la surface extérieure des corpuscules, et l'on dirait que ceux-ci sont dans une étroite liaison avec ce tissu informé qui les enveloppe (*pl. 1, fig. 1, ggg*).

La fonction des nerfs dans les corpuscules de Pacini, est d'une importance toute particulière. Dans chacun de ces corpuscules sans exception pénètre un filet nerveux principal qui, sans former aucune inflexion, vient se terminer à la base de la capsule la plus intérieure (*pl. 1, fig. 1, h ; pl. 2, fig. 1, e ; pl. 3, fig. 2, a, fig. 3, a*). Ce filet nerveux naît du tronc nerveux, ou plutôt

du rameau auquel est attaché le corpuscule ; puis se séparant des autres filets nerveux, il pénètre dans le pédoncule du corpuscule, et se prolonge ainsi en serpentant un peu jusqu'au point d'attache du corpuscule, d'où, au moyen du prolongement du pédoncule, il se continue jusqu'à la capsule centrale. Dans ce pédoncule le filet nerveux est entouré d'une couche épaisse du tissu ligamenteux, qui lui est parallèle ; arrivé dans le corpuscule, il est libre et ne remplit point la capacité de la capsule centrale. Dans ce pédoncule et son prolongement jusqu'à son entrée dans la capsule centrale, ce filet nerveux, examiné au microscope, ne diffère pas des autres nerfs du système cérébro-spinal : chez l'homme il a en diamètre de 0^l,006 à 0^l,008 ; dans le chat de 0^l,0044 à 0^l,0077 ; il est entièrement cylindrique ; ses contours noirâtres deviennent, au bout de quelque temps, rugueux et même assez souvent variqueux. Il se comporte avec l'eau de la manière que nous avons déjà indiquée, car au commencement les contours semblent doubler de part et d'autre, et, après plusieurs transformations, s'opère enfin le phénomène qu'on désigne par le nom de coagulation. Sur ce point comme sur tous ceux que nous aurons à considérer dans la suite, les corpuscules de Pacini du mésentère ne diffèrent nullement de ceux qui se présentent dans les autres nerfs des animaux.

Le filet nerveux, en pénétrant dans la capsule centrale, change tout-à-coup de forme au point où la capsule la plus intérieure s'attache à la capsule centrale ; il affecte alors, suivant la position du corpuscule, deux formes diverses ; il apparaît, tantôt comme une bande pâle, uniforme, de largeur à peu près égale à celle du pédoncule, dans l'homme de 0^l,006 (*pl. 1, fig. 1, k ; pl. 2, fig. 1, f ; pl. 3, fig. 3, b*), et de 0^l,003 à 0^l,006 dans le chat ; tantôt comme une bande également uniforme, mais bien plus ténue, n'ayant que 0^l,001, bordée d'une couleur sombre et ayant l'aspect de filets nerveux très-minces (*pl. 2, fig. 1, q ; pl. 3, fig. 3, c*). Nous nous aperçûmes bientôt qu'en faisant tourner un corpuscule

sur son axe, ce filet nerveux affectait tantôt une forme, tantôt une autre, et nous sommes enfin arrivés à cette conclusion certaine, savoir, qu'il est plat, et qu'il paraît large ou mince, pâle ou sombre, suivant qu'on l'envisage de face ou de profil. Nous avons constaté en outre, que la substance, ou, si l'on aime mieux, le contenu de ce filet, semblable à la graisse et au contenu des névrilèmes, avait la propriété de polariser fortement la lumière. De même que la graisse présente des bords sombres lorsqu'elle est en globules, tandis qu'elle présente des bords transparents quand elle est en couche mince, parce que dans le premier cas la lumière est obligée de traverser un milieu épais, et dans le second un milieu plus mince; de même voyons-nous les bords du filet transparents quand on l'envisage suivant son plus large diamètre, et opaques quand nous l'envisageons de profil. Dans quelques cas rares, qui doivent être regardés comme des exceptions, les contours du filet nerveux de la capsule centrale, après avoir été pâles dans une certaine partie de la longueur, deviennent tout-à-coup fortement colorés, sans que cependant le diamètre du filet ait augmenté; ou bien les contours sombres acquièrent plus d'étendue dans la capsule centrale que partout ailleurs. Cette irrégularité se rencontre le plus souvent dans des corpuscules très-réguliers, et il est très-rare de la voir coïncider avec une irrégularité telle que la représente la figure 2 de la table 3, où l'enveloppe intérieure est recourbée sur elle-même, et où le filet nerveux est sombre au point de courbure. On ne la rencontre pas toujours non plus dans les corpuscules où les capsules intérieures retombent en forme d'S, et où le filet nerveux, en suivant les inflexions de la capsule, prend tout-à-coup une teinte foncée qu'il perd un peu plus loin, ni dans les corpuscules en forme de chapelet que nous décrivons plus loin, où le filet principal gardant sa teinte foncée durant son trajet à travers le premier corpuscule, la perd ensuite en traversant le second. De tout ceci on peut conclure, que généralement le filet nerveux s'aplatit à son entrée dans la capsule centrale,

et que cependant quelquefois il peut augmenter de diamètre et même affecter une forme cylindrique.

L'aplatissement n'est cependant pas la seule transformation que subisse le filet nerveux dans l'endroit dont nous nous occupons. Le plus grand diamètre qu'il y puisse acquérir, est encore bien loin d'atteindre celui du filet nerveux cylindrique qui traverse le pédoncule, et ceci fait naître la question de savoir si ce qui pénètre dans la capsule centrale n'est pas seulement une partie du filet principal : question qui acquiert plus d'importance, selon qu'on est au fait de la controverse au sujet du cylindre de l'axe et de sa signification.

Le résultat de cette controverse a été de montrer que dans l'axe des conduits nerveux, environnés de la moelle nerveuse proprement dite, il se trouve un fil cylindrique ou quelque peu aplati, et dont les contours sont plus pâles et d'un grain plus fin que la substance qui l'enveloppe. Purkinje, qui le distingua le premier, donna à ce filament, comme chacun sait, le nom de cylindre de l'axe (*axencylinder*). Cependant comme l'axe du cylindre ne se rencontre pas dans des nerfs intacts, mais n'apparaît qu'après une décomposition partielle de la substance; comme quelquefois même on ne l'y trouve pas, et d'autres fois il se présente sous une forme très-irrégulière; comme enfin des corps semblables se rencontrent dans des amas informes de moelle nerveuse, il reste encore à savoir si le cylindre de l'axe est un organe indépendant, ou si ce n'est qu'une partie incomplètement décomposée de la moelle nerveuse; nous disons incomplètement, car l'enveloppe décomposée extérieure de la moelle nerveuse peut bien être un obstacle à l'infiltration de l'eau. Les travaux les plus récents sur l'anatomie microscopique du système nerveux n'ont pas encore pu éclaircir ce doute.

Langer (1), qui étudia la construction des filets nerveux, sous la

(1) Ueber den bau der nerven. Diss. Inaug. Wien. 1842, p. 16.

direction de Czermak's, déclare que le cylindre de l'axe n'est que de la moelle nerveuse à moitié décomposée, puisque lorsqu'on l'extrait du conduit nerveux et qu'on la met en contact avec un liquide, on le voit prendre deux enveloppes, puis s'affaisser et se décomposer comme la substance enveloppante. Ceci a lieu quelquefois, comme l'un de nous (1) l'a remarqué, mais pas toujours. Valentin adopte une opinion intermédiaire, car il dit que le fil en forme de ruban qui apparaît dans le centre des filets nerveux en décomposition, indique une différence entre le contenu central du conduit et son contenu périphérique ; il définit ailleurs son opinion d'une manière plus expresse en disant que la partie périphérique du contenu a une plus grande propension à se décomposer que la partie centrale, qui tantôt reste plus souple, tantôt ne fait qu'acquérir, en absorbant de l'eau, une plus grande mollesse, et tantôt enfin semble au contraire acquérir une plus grande consistance.

Valentin dans son répertoire parle de ce dernier cas qui cependant est le plus rare, puis il ajoute : On voit quelquefois auprès du filament primitif (cylindre axial) légèrement strié dans le sens de sa longueur, ainsi que dans la partie enveloppante du contenu du filet nerveux, à la section libre ou sur le bord de la déchirure qu'on y pratique, de petites pointes en forme d'aiguilles. Si nous considérons ces pointes comme des aiguilles cristallisées appartenant à la substance grasse du contenu du filament primitif, comme cela est peut-être vraisemblable, nous serons conduits à penser, que le filament primitif proprement dit résulte d'un phénomène analogue et régulier de consolidation qui a lieu dans la partie centrale du contenu du nerf, mais que ce dernier, aux endroits où il n'acquiert pas une telle solidité, peut être considéré comme cylindre axial ou quelque chose d'approchant. Cependant

(1) Henle, Allg. Anat. page 628.

comme la formation du filament primitif a toujours lieu dans le centre du filet nerveux, il faut qu'il y existe une disposition toute particulière pour cette formation. Quand même les filaments primitifs restés intacts ne manifestent aucune différence entre la moelle et l'enveloppe, et si on peut admettre la formation artificielle de la partie centrale, l'existence d'un vrai filament primitif semble démontrer qu'au moins il existe, dans les filaments nerveux, une différence matérielle entre le centre et la périphérie.

Contrairement à ce qu'affirment les autres observateurs, Hannover (1) voit le cylindre de l'axe semblable à une bande pâle, et il la regarde comme existant avant la décomposition de la moelle nerveuse. Ce qu'il nous représente comme tel dans la figure 42, est, par rapport au filament tout entier, bien plus menu que le cylindre axial représenté dans les autres figures, et peut-être n'est-ce que l'ombre qu'on aperçoit ordinairement quand on soumet au microscope un corps cylindrique dont la surface ne peut être envisagée tout à la fois. Hannover regarde le cylindre axial comme une partie essentielle de tous les corps, et même des filaments les plus déliés de l'organe central ; il doit apparaître dans ces filaments, lorsque les conduits sont devenus variqueux, puisqu'il ne participe point à leur varicosité. Ce que Hannover considère comme cylindre axial est sans doute identique avec ce que d'autres auteurs appellent séparation *collatérale*, et ce n'est peut-être aucun des deux ; mais comme nous devons le penser d'après les expériences ci-dessus énoncées, ce serait plutôt une partie de la moelle nerveuse amincie et aplatie par la distension, et par conséquent moins réfrangible à la lumière. Dans plusieurs autres occasions Hannover paraît confondre la partie centrale et la plus consistante de la moelle nerveuse avec le

(1) Mikroskopiske Undersøgelser of Nervesystemet. Kjobenhavn. 1842, p. 37.

cylindre axial, et entre autres, il est induit en erreur par une préparation qui fait apercevoir un double contour de chaque côté de la moelle nerveuse, et qui tend à faire considérer le cylindre axial lui-même comme un conduit qui contiendrait une substance liquide.

Dans la dernière livraison des Archives de Müller, Remak décrit des conduits primitifs, trouvés dans les attaches d'un ventre d'écrevisse, lesquels sont forts, sans ramifications, ayant de 0^l,016 à 0^l,033 de diamètre, et dont l'axe se trouve occupé par un faisceau de fils très-déliés, et dont le diamètre est de 3 ou 4 fois plus petit que celui du conduit lui-même. Ces fils très-menues, sont lisses, parallèles l'un à l'autre, non ramifiés et réunis au nombre de cent ou plus dans un même faisceau. La pression ou l'immersion dans l'eau les transforme dans l'intérieur du conduit en masses nuageuses ; si on les extrait, ils se brisent et se dispersent en petits tronçons. Dans les nerfs leur diamètre n'est jamais au-dessous de 0^l,016. Nous avons aussi observé dans l'écrevisse ces faisceaux striés ou filamenteux, et nous ne pensons pas mieux que Remak pouvoir affirmer s'ils sont de vrais conduits nerveux. Nous ferons seulement remarquer qu'ils paraissent n'avoir aucune ressemblance avec le cylindre axial des animaux supérieurs, ni avec les filaments ternes de nos corpuscules.

Quand nous aperçûmes pour la première fois les corpuscules de Pacini et leur filet nerveux central, nous crûmes avoir trouvé par là une preuve convaincante de l'existence d'un cylindre axial; nous ne pûmes pas attribuer un autre rôle au filament pâle de la capsule centrale, et nous conjecturâmes que l'enveloppe intérieure, aussi bien que l'extérieure du conduit nerveux, se terminaient à leur entrée dans l'intérieur de cette capsule. Quelquefois même nous avons pu, après avoir plongé pendant un court espace de temps le corpuscule dans l'eau, suivre dans l'épaisseur du filet nerveux du pédoncule prolongé, les bords du filament pâle. Le contenu de ces deux derniers paraissait se diviser suivant le

mode ordinaire en substance enveloppante et en cylindre axial, et le cylindre axial se portait sur le filament pâle, tandis que la couche enveloppante se terminait brusquement en pointe, de manière à ne laisser qu'une très-légère enveloppe au filament pâle. Nous nous souvînmes d'ailleurs que des faits tels que nous venons de les décrire, peuvent bien n'être que des apparences résultant de quelque erreur d'optique; dans le plus grand nombre de cas on peut expliquer cette image en émettant préalablement la supposition, que le filament nerveux en entrant dans la capsule centrale, s'amincit et s'aplatit tout-à-coup, et ceci s'accorde avec l'observation, savoir : que souvent le filament de la capsule centrale, comme nous l'avons déjà dit, prend dans une partie de sa longueur l'aspect d'un filament cérébro-spinal ordinaire.

Il est plus difficile de découvrir la manière dont se termine le filament nerveux pâle, que de se rendre compte de son origine; en effet, quoique ce filament soit parfaitement distinct durant tout son trajet à travers la cavité de la capsule centrale, il commence cependant à se dérober à la vue en se rapprochant de l'extrémité supérieure de cette capsule, ce qui est occasionné, partie par la pâleur croissante de ce filament, partie par les inflexions et les courbures de l'extrémité de cette capsule, partie enfin par l'étroite adhérence du filament et de la capsule et par les plis que forme cette dernière. Mais comme dans des cas, d'ailleurs assez rares, et qui seront mentionnés dans l'énumération des variétés du corpuscule, nous avons rencontré des corpuscules; dont le filament nerveux ressortait à l'extrémité libre et traversait ainsi le corpuscule; comme en outre dans deux circonstances nous avons trouvé deux filaments primitifs dans un seul corpuscule, nous avons alors porté toute notre attention sur la question de savoir, si tous les corpuscules n'ont pas deux filaments nerveux primitifs, qui peut-être se confondent en s'entrelaçant à la base de la capsule la plus intérieure, ou si les

filets nerveux ne se terminent pas dans le corpuscule, mais le traversent seulement. Mais nous sommes arrivés à ce résultat très-concluante, savoir, que jamais on ne rencontre de ces enlacements dont nous venons de parler, et que la sortie du filament nerveux de l'autre côté du corpuscule n'arrive que très-rarement; bien plus, que dans les cas les plus fréquents les filaments nerveux se terminent à la base de la capsule la plus intérieure.

Il ne nous reste plus après cela qu'à bien décrire cette terminaison. Nous avons encore atteint ce but, en portant de préférence nos observations sur les corpuscules du chat, que nous soumîmes à une préparation que nous savions être d'un très-grand secours dans des recherches qui se rapportent à des relations de structure très-déliées; nous éloignâmes, à l'aide de deux petits couteaux à pointe très-acérée, autant de capsules extérieures qu'il nous fut possible, sans léser les plus intérieures; nous arrivâmes ainsi à un cordon étroit, cylindrique et transparent, qui semblait appartenir en grande partie au système des capsules les plus intérieures, et qui laissaient apercevoir les rapports du filament nerveux plus clairement que cela n'arrive dans les corpuscules restés intacts. Nous avons pu ainsi constater; 1° que le filament pâle se terminait constamment par un renflement sous forme de condyle, 2° et aussi souvent, c'est-à-dire à tous les 2^{es} ou 4^{es} corpuscules, nous avons remarqué qu'il se bifurquait, et nous avons dû considérer cette bifurcation comme un phénomène tout-à-fait normal.

La terminaison en forme de condyle du filament pâle (*pl. 1, fig. 1, b; pl. 2, fig. 2, h, k; fig. 3, a; fig. 4, a, b; pl. 3, fig. 2, c*), affecte tant d'aspects divers, que cette variété doit être considérée comme caractéristique. Ce renflement, sous le rapport de l'étendue, tantôt débordé à peine le diamètre du filament, tantôt il est le double plus grand et quelquefois davantage, et se montre le plus souvent sous forme de poire ou de sphère allongée, dans le

premier cas, et va toujours en s'amincissant; dans le deuxième cas il fait une forte saillie en dehors du filament pâle; d'autres fois, il est rayé dans le sens de sa longueur, de manière à ressembler à une pyramide triangulaire ou quadrangulaire renversée, ou bien il prend la forme exacte d'un condyle.

Les lignes de son contour étant fortement accentuées, et assez souvent plus pâles que le reste du filament, son tissu paraît tantôt composé d'un grain très-fin, et d'une couleur sombre, tantôt plus homogène et pâle, tantôt tour-à-tour glabre et granuleux; mais toujours les grains de ce tissu sont très-fins. Quant à ce qui concerne le rapport de l'extrémité du filament à la capsule, quelquefois le renflement y adhère d'une manière très-étroite. Quelquefois il s'en trouve séparé par un petit espace, et reste ainsi libre dans la cavité. Quelquefois nous avons cru voir à l'intérieur du renflement terminal, une vésicule ronde et très-élastique; ce qui nous induisit à penser que peut-être l'extrémité du filament pâle pourrait bien être une boule ganglionnaire. La question était trop importante pour que nous ne missions pas tous nos soins à la résoudre, mais nous n'avons jamais pu arriver plus loin qu'à constater la trace ou l'indication d'une vésicule; et nous n'avons jamais pu arriver à reconnaître la vésicule renfermée dans une boule ganglionnaire. Comme nous ne croyons pas que ces vésicules, quelque délicates et quelque difficiles à trouver qu'elles fussent dans des corps aussi transparents, et aussi incolores que le sont les renflements terminaux de nos filaments, eussent pu échapper à d'aussi opiniâtres recherches, nous sommes enfin restés convaincus qu'il ne doit nullement être question ici de boules ganglionnaires, et que les filaments nerveux, tels que nous les avons décrits se terminent tout simplement par un renflement arrondi plus ou moins considérable. Dans le fait, cette apparence de vésicule pouvait bien avoir sa source dans un groupement fortuit des grains du tissu, dans les rides de la surface du renflement, ou même dans un

changement dû à la pression ou à l'immersion dans l'eau.

Le mode de terminaison du filament nerveux pâle n'est pas moins intéressant que sa bifurcation, qui se présente si souvent et à des degrés différents. Depuis une légère inflexion latérale du renflement terminal (*pl. 1, fig. 1, m*), jusqu'à une bifurcation dont les deux branches sont de 0',02 à 0',05 de longueur (*pl. 2, fig. 4*), on rencontre tous les degrés intermédiaires du phénomène. Là où l'on n'aperçoit que des nœuds latéraux, les nœuds n'ont aucune forme, ni aucune position déterminée; ronds, en forme de boutons ou de poires, ils sont situés, tantôt à l'extrémité du renflement, tantôt plus bas; ils sont quelquefois au nombre de deux, plus rarement au nombre de trois; leur grandeur est variable, sans cependant jamais dépasser 0',004. Les branches, là où elles se rencontrent, sont de véritables subdivisions du filament pâle, et reproduisent toutes les signes distinctifs de celui-ci; elles sont comme lui un peu aplaties, incolores, bien déterminées, et terminées par un ou plusieurs renflements; seulement leur diamètre est plus petit, leur direction est moins en ligne droite, et elles sont toujours plus ou moins arquées. Nous n'avons pu que dans trois cas constater une triple subdivision du filament pâle. Ces trois subdivisions étaient assez longues. Les deux principales étaient des subdivisions immédiates du filament principal, et la troisième n'était qu'une ramification de l'une des deux autres.

VARIÉTÉS.

Après avoir décrit les corpuscules de Pacini dans tout ce qu'ils ont de normal, nous allons passer à l'énumération de leurs variétés les plus importantes. Nous considérerons tour-à-tour les formes que les corpuscules affectent en particulier, et les liaisons ou les subdivisions des corpuscules et des filaments nerveux.

§ 1. DÉVIATIONS QUI SE RAPPORTENT SEULEMENT A LA FORME
DES CORPUSCULES CONSIDÉRÉS EN PARTICULIER.

A. *Forme anormale qu'affecte le corpuscule tout entier.*

Nous ferons d'abord connaître une déviation qui se rencontre principalement dans les corpuscules des embryons et des jeunes animaux ; déviation conservant une courbure en forme de genou et qui donne à ces corpuscules l'aspect de ce que les botanistes appellent *Ovula Campylotropa*. Ces corpuscules renferment un filament nerveux à formation régulière, mais les capsules en sont moins nombreuses, et on ne rencontre de sérosité que dans la plus intérieure de ces capsules. Nous démontrerons plus loin que ces corpuscules ne doivent être considérés que comme ayant atteint un certain degré de développement d'une variété que nous allons décrire.

B. *Direction anormale du système des capsules intérieures.*

Très-souvent nous avons rencontré dans des capsules intérieures simples ou à plusieurs couches, une légère courbure de l'extrémité libre ; plus rarement, à peu près huit fois, nous avons constaté une flexion complète de ces capsules, au point que l'extrémité libre venait s'unir à celle à laquelle tient le pédoncule ; enfin, dans un seul cas, que nous avons cru devoir représenter par une figure (*plan. 3, fig. 2*), l'extrémité libre se recourbe deux fois sur elle-même. Dans ces corpuscules les couches intérieures se présentent absolument sous la même forme que le corpuscule entier, tel que nous venons de le décrire. Nous avons en outre observé un corpuscule où l'extrémité de la capsule intérieure n'était pas recourbée en arrière, mais en se recourbant de chaque côté prenait la forme très-distincte d'une S. Dans ces cas aussi, les capsules extérieures suivaient la direction anormale des intérieures.

C. *Direction anormale des filaments nerveux.*

Nous ne saurions trouver une place plus convenable pour décrire une formation singulière que nous n'avons observée qu'une seule fois. Trois filaments nerveux primitifs étaient contenus dans la tige d'un corpuscule. L'un d'eux suivant une direction normale se dirigeait parallèlement au pédoncule pour entrer dans la cavité de la capsule la plus intérieure ; les deux autres au contraire formaient de larges spirales autour de la capsule centrale, entre celle-ci et la plus rapprochée des capsules extérieures. Nous crûmes les voir paraître à l'extrémité libre du corpuscule ; mais nous ne pûmes les suivre plus loin.

§ 2. LIAISON ANORMALE.

A. *Séries de corpuscules réunis en forme de chapelet.*

Nous avons observé trois fois deux corpuscules se succédant l'un à l'autre sur une même tige comme des grains de chapelet (*pl. 3, fig. 3*). Leur liaison se formait ainsi : un corpuscule, d'ailleurs régulier, portait à son extrémité supérieure une tige terminée par un corpuscule régulier aussi ; en d'autres termes le pédoncule d'un corpuscule pénétrait dans un autre par une extrémité libre et s'attachait par son pédoncule à un petit tronc nerveux. Les capsules de ce dernier n'étaient pas continues, mais se comportaient à l'extrémité libre, comme un point d'attache du pédoncule. Dans deux cas ce corpuscule se trouvait n'avoir que la moitié du volume du corpuscule extrême. Chacun de ces deux corpuscules ne contenait qu'un seul filament nerveux qui traversait le premier, et se terminait comme à l'ordinaire dans le second. Dans son trajet à travers la capsule centrale, ce filament se montrait pâle comme à l'ordinaire, ou d'une teinte foncée comme dans son pédoncule et son prolongement.

B. *Liaison latérale.*

Il se présente quelquefois, dans des dimensions plus ou moins grandes, une réunion de deux et plus rarement de trois corpuscules. Elle ne consiste quelquefois que dans la réunion pure et simple des tiges de deux corpuscules, d'ailleurs formés régulièrement. D'autres fois la fusion est presque complète entre les corpuscules et les filaments nerveux. La signification et la description de cette duplicité nous jette dans l'embarras où se trouve l'anatomie pathologique pour expliquer les monstruosité de naissance qui présentent deux êtres dans un seul. En partant du point de vue de la fusion de deux corpuscules, nous arrivons, par une série de conclusions logiques, à imaginer un cas où tout, jusqu'aux pointes des filaments nerveux du centre, se trouve confondu, de même qu'en partant de la fusion de deux embryons pour expliquer les doubles naissances, les anatomistes se trouvent forcés, en voyant des embryons dont le nombre de doigts ou de doigts de pied surpasse le nombre ordinaire, à conclure qu'un embryon se fusionne avec l'autre jusqu'aux doigts ou aux doigts de pied. Des cas de la dernière espèce ont déterminé, dans les systèmes pathologiques qui tendent à expliquer les doubles formations, à regarder ces doubles formations comme le résultat d'une division du germe, et cette explication est plus propre que la première à nous faire comprendre les derniers degrés de la duplication des corpuscules de Pacini. Nous expliquerions volontiers, d'après le principe de division, les doubles formations, s'il n'existait une forme tout-à-fait déterminée, qui nous force à avoir recours au système de fusion pour expliquer son développement. Comme nous le montrerons plus tard, les corpuscules extérieurs ne se forment qu'après les autres, et de là naît une forme de corpuscule, où deux systèmes des capsules intérieures sont enveloppés par des capsules extérieures simples,

ce qui fait supposer que deux corpuscules très-rapprochés, en voie de développement, se sont trouvés enveloppés par les tissus qui se développent plus tard. Pour être conséquents dans notre exposition, nous allons présenter la série des diverses fusions qui s'opèrent entre les corpuscules, dans un ordre qu'ont dû faire pressentir les faits que nous avons mentionnés.

a. *Fusion des pédoncules.*

Il arrive que deux corpuscules sont situés d'abord sur un rameau commun, et se séparent ensuite sur un pédoncule bifurqué, de manière que les pédoncules des deux corpuscules se réunissent en un seul, qui depuis le point de jonction jusqu'au tronc principal renferme deux filaments nerveux. La fusion a alors lieu de deux manières. Les branches, comparées aux pédoncules principaux, sont assez longues (cas que Pacini a représenté), ou bien les pédoncules s'unissent si près des corpuscules que ceux-ci semblent n'être que le résultat d'une seule formation.

b. *Fusion des capsules intérieures.*

Nous n'avons constaté qu'une seule fois une fusion totale de deux corpuscules (*pl. 2, fig. 5*), fusion telle que toutes les capsules étaient unies aussi à l'extrémité de leurs pédoncules. Il résulte de là un corpuscule en forme de rognon, portant un pédoncule au milieu de sa partie convexe, dont chaque extrémité libre ressemble à l'extrémité libre d'un corpuscule normal, et qui renferme dans le pédoncule et la capsule centrale deux filaments nerveux primitifs, isolés et réguliers.

c. *Fusion des capsules extérieures et des filaments nerveux à partir du prolongement du pédoncule.*

Dans les deux cas où nous avons pu observer ce genre de duplication (*pl. 2, fig. 5*), les corpuscules paraissent avoir, en ce

qui concerne la forme extérieure et le mode d'attache du pédoncule, la plus grande ressemblance avec ceux que nous venons de décrire ; mais ce qui les distinguerait de ceux-ci, c'est que 1° les cavités des capsules sont en communication, tandis que dans les corpuscules mentionnés ci-dessus elles sont totalement distinctes ; 2° elles ne contiennent qu'un seul filament nerveux dans le pédoncule et son prolongement, tandis que dans les autres on a pu remarquer qu'il y en avait deux.

d. Fusion totale des capsules extérieures, partielle des intérieures, et partielle encore des filaments nerveux.

On voit souvent, comme cela est représenté dans la fig. 4 de la pl. 2, dans des corpuscules extérieurement simples, le système des capsules intérieures doubles au pôle périphérique pour ne former ensuite, plus bas, qu'une cavité simple. A l'extrémité supérieure on aperçoit deux filaments nerveux qui correspondent aux capsules doubles, et se rencontrent ensuite en un seul filament. Dans certains cas assez rares, (représentés par les figures 4 et 5 de la 1^{re} planche) la fusion des deux systèmes de capsules intérieures et de leurs filaments nerveux, a lieu un peu plus bas, vers le milieu du corpuscule, et l'un des systèmes paraît plutôt être une excroissance, un embranchement de l'autre. Nous avons vu cette jonction de deux systèmes prendre tantôt sa direction vers le haut du corpuscule, en forme de bâton de pâte, et tantôt se diriger en bas du côté du pédoncule.

e. Fusion totale des capsules intérieures, et partielle des filaments nerveux.

C'est ici le lieu de rappeler un cas déjà mentionné, où l'extrémité du filament nerveux primitif se partage en deux branches, ou prend des appendices latéraux terminés par des boutons dans

l'intérieur des capsules simples, intérieures et extérieures. Nous répétons qu'un pareil phénomène doit plutôt être considéré comme le commencement d'une division, que comme le résultat d'une fusion presque totale.

Nous nous rappelons avoir vu des corpuscules triples. Mais une pareille irrégularité de forme se montre aussi rarement dans les corpuscules de Pacini que dans les autres produits organiques. Nous n'avons, à proprement parler, observé qu'un seul cas (voyez *pl. 3, fig. 3*), où, dans une capsule centrale simple le filament nerveux se partageait en trois branches. Encore dans ce cas, on pourrait regarder ce phénomène comme la subdivision d'une branche principale, c'est-à-dire, qu'une des deux branches du nerf bifurqué se bifurquait à son tour.

Partie Physiologique.

Nous commençons par expliquer le développement des corpuscules de Pacini, quoique nous n'ayons que peu de faits à mentionner. Dans les embryons humains de la 22^e semaine où ils se sont présentés d'abord à nous au moyen de sujets conservés dans l'esprit de vin, nous n'avons pu observer aucune distinction des éléments simples, mais plutôt une agglomération de cellules; nous n'avons rien pu observer dans le groupement des cellules, qui donnât une idée des capsules qui devaient naître plus tard. Dans les nouveau-nés les corpuscules étaient à peu près semblables à ceux des adultes, et renfermaient des capsules et un filament nerveux; mais les capsules étaient en petit nombre et ne renfermaient pour la plupart aucune sérosité, ce qui donnait à ces corpuscules l'aspect du système des capsules intérieures chez les adultes. Cette ressemblance était encore plus frappante dans certains corpuscules, qui étaient recourbés sur eux-

mêmes, comme ceux dont nous avons parlé en faisant l'énumération des variétés des corpuscules. De tout cela on peut conclure, selon nous, que les corpuscules de Pacini, comme tous les autres produits réguliers de l'organisation, se développent par séries de cellules simples, et se montrent sous leur forme propre avant d'admettre dans leur structure des tissus particuliers. En outre, qu'il n'y a qu'une partie des capsules, à ce qu'il paraît (et ce sont celles qui composent le système des capsules intérieures), qui se forment à l'origine du corpuscule, tandis que les autres vraisemblablement ne se forment que par juxtaposition successive; enfin que la sérosité ne commence à paraître que lorsque la formation du corpuscule est complète.

Il serait à propos maintenant de parler de la fonction et du but de l'organe que nous venons de décrire. Nos devanciers n'ont émis là-dessus que des conjectures, et nous avouons que malheureusement nous ne sommes pas plus avancés qu'eux.

Pacini regardait d'abord les corpuscules comme des ganglions d'une espèce particulière, en rapport avec le sens du tact; mais quand il les rencontra liés à d'autres nerfs, au grand sympathique entre autres, il se demanda si ces corpuscules n'étaient peut-être pas des espèces de gemmes au moyen desquels les nerfs se ramifiaient, ou bien, le résultat d'un plus large développement des ganglions. A l'appui de la première opinion il cite un passage de Raspail où il est dit : « La surface (des nerfs) est tapissée de vésicules transparentes, de tubercules diaphanes, dans lesquels l'analogie indique autant de gemmes, ou bourgeons de rameaux futurs. »

Mais Raspail, comme le montre sa description, avait en vue toute autre chose que ce qu'on veut lui faire désigner bien à tort, en voulant parler des noyaux de cellules qui se rencontrent sur l'enveloppe des conduits nerveux. Peu satisfait de ces hypothèses, Pacini jeta les yeux sur la série animale, et il crut trouver dans l'organe électrique des poissons, entre autres de la

torpille, des formations qui, dans ce qu'elles ont de principal, sont entièrement analogues à celles qu'on rencontre dans les corpuscules dont on lui doit la découverte, puisque les deux organes consistent l'un et l'autre en plusieurs couches de tissus superposées et séparées les unes des autres par un liquide. Nous citons les expressions dont il s'est servi en émettant cette opinion. Après avoir parlé des particularités secondaires qui distinguent l'organe électrique des corpuscules qu'il a découverts, il continue en ces termes, page 47 : « En tenant compte de cette différence que, dans l'organe électrique de la torpille, les deux pôles sont situés en dehors, tandis que dans notre nouvel organe, un pôle serait situé en dehors, et l'autre s'adapterait au système nerveux (car, comme nous l'avons vu plus haut, il regarde la capsule centrale comme faisant partie du filament nerveux) ou au centre de la sphère animale, ou comme Carus l'aurait dit à l'élément solaire (sonnelement); absolument comme dans une pile voltaïque dont les disques prendraient une forme capsulaire, ou une série de bouteilles de Leyde qu'on s'imaginerait emboîtées les unes dans les autres, dont un pôle serait situé à l'intérieur, et l'autre à l'extérieur, embrassant toute l'étendue visible de l'appareil électrique qui répandrait une atmosphère d'électricité latente ou active, suivant l'influence de la volonté. Et quand même on ne pourrait déterminer d'une manière précise le rôle de cette électricité, on pourrait toujours dire que, de même que l'éther sert de véhicule aux oscillations que lui imprime un corps lumineux, cette électricité peut servir de conducteur aux influences si diverses du principe vital, soit pour traduire extérieurement par les mouvements variés de notre corps les mystérieuses manifestations de notre volonté, soit pour donner conscience et connaissance de l'action que les objets extérieurs exercent sur nous, et par cette action, connaissance de ces objets. Cette explication semble correspondre à celle qu'on donne des phénomènes si contestés du magnétisme.

Mais voilà que, sans le vouloir, nous voguons sur une mer pleine d'écueils et de courants. Loin de nous la vaine prétention, de vouloir donner des bases à la nouvelle science (le magnétisme animal); elle saura bien elle-même se tracer son chemin et conquérir l'adhésion publique; qu'ils nous suffise dès à présent de la conviction intime de ne nous être pas trompés lorsque, il y a trois ans, nous fûmes pour la première fois témoins des phénomènes incroyables, étonnants du somnambulisme magnétique, phénomènes que nous provoquâmes nous-mêmes. Et quoique pour le moment nous manquions encore de preuves positives pour pouvoir affirmer avec certitude que nos nouveaux organes sont autant de moteurs magnétiques, cependant rien ne pourra nous ébranler au point de nous faire abandonner une hypothèse qui s'appuie sur les bases solides de l'analogie qui existe d'un côté entre l'électricité et le magnétisme animal, et de l'autre entre cet organe que nous décrivons et l'appareil électrique des poissons; hypothèse en outre qui (et ceci mérite la plus sérieuse attention) s'appuie encore sur la concordance frappante qui apparaît entre le siège du nouvel organe, et le mode de manifestation du magnétisme animal.

Dans le fait, on voit que les corpuscules sont attachés aux mains, ainsi que sur les autres parties du corps avec lesquelles on pratique les passes magnétiques; qu'en outre ils se rencontrent sur les nerfs des extrémités, notamment des pieds, dont on tient grand compte dans les manifestations magnétiques, enfin dans la région supérieure du ventre, où chaque magnétiseur exerce son art, pour y découvrir le phénomène presque miraculeux du regard magnétique, qui s'observe dans les mains aussi bien que dans les autres parties du corps.

Nous ne sommes point étonnés si les partisans du magnétisme animal, qui chez nous ne s'avouent pas encore vaincus, adoptent avec chaleur ces paroles et en font leur profit. Seulement nous les prions de vouloir bien étendre leur manipulation ma-

gnétique à la région supérieure du ventre du chat, qui promet par la richesse de son appareil magnétique des phénomènes très-intéressants.

Quant aux savants français, Cruveilhier dit, dans l'endroit cité, que les corpuscules de Pacini ne sont nullement des ganglions, puisqu'ils ne sont point attachés aux nerfs, mais y sont seulement adhérents, et il avance ensuite cette erreur, que ces corpuscules ne se rencontrent que sur les nerfs qui sont exposés à une pression, comme ceux de la main, de la plante des pieds et sur quelques nerfs des articulations, qu'on ne les rencontre pas chez les nouveau-nés et qu'ils sont d'autant plus nombreux que les mains sont plus dures, d'où il conclut qu'ils ne sont que des callosités produites par la pression, Andral ne veut pas non plus les reconnaître pour des ganglions, puisque, à ce qu'il imagine, aucun nerf n'y entre et aucun n'en sort. Enfin Blandin adhère à l'opinion de Cruveilhier, sur ce motif, que les corpuscules ne se rencontrent pas dans les nouveau-nés, et manquent même souvent dans les adultes.

Si l'on rapproche les unes des autres les opinions qui jusqu'ici ont été hautement émises sur les corpuscules de Pacini, on les distingue en deux catégories. Pendant que Cruveilhier, Andral et Blandin ne regardent les corpuscules que comme des produits pathologiques, morbides, et leur refusent toute liaison intime avec le système nerveux, Pacini dans sa première hypothèse qu'il a ensuite abandonnée, comme encore aujourd'hui, les regarde comme des parties de l'organisme normal, et ne doute pas un instant qu'ils n'aient une étroite connexion avec le système nerveux. Quant à nous, nous n'irons point prodiguer des paroles sur les rapports des corpuscules de Pacini avec les nerfs, puisque nous avons pu constater, d'une manière plus exacte que tous nos devanciers, leur liaison intime avec eux. Au contraire, nous allons tout d'abord discuter la question de la nature pathologique ou normale des corpuscules.

Ce qui plaide avant tout pour l'origine pathologique des corpuscules de Pacini, c'est l'irrégularité de leur présence sur des nerfs pris en particulier, irrégularité qui a ses degrés, depuis leur présence en grand nombre, jusqu'à leur absence complète; en outre, c'est leur petit nombre dans certains animaux, où ils ne se rencontrent que clair-semés aux extrémités. On ne peut pas cependant baser sur ces données une démonstration complète; on peut objecter à la première, qu'il se rencontre dans l'organisme des parties qui, quoique leur organisation ne soit pas inférieure à celle des corpuscules de Pacini, sont cependant soumises, quant à leur nombre et à leur position, à de grandes alternatives, telles sont, le tissu cellulaire, les fibres élastiques, le pigmentum, la graisse, les cheveux, les follicules sébacées et sudoriques, les follicules mucipares, etc. qui peuvent même quelquefois manquer totalement; et même dans les systèmes supérieurs, comme le système musculaire et nerveux, par exemple, on trouve de grandes déviations, non seulement dans les éléments qui les composent, comme les fibres musculaires et nerveuses, dans les masses ganglionnaires, d'après les individualités auxquelles elles appartiennent, mais encore dans les organes pris dans tout leur ensemble. Pour s'en convaincre on n'a qu'à se souvenir des ganglions du grand sympathique, et de quelques nerfs de la tête. La deuxième hypothèse est loin d'être convaincante; n'existe-t-il pas des parties élémentaires qui se rencontrent, sans qu'il en résulte aucune irrégularité, en fort petit nombre dans certains animaux, et en fort grande quantité dans d'autres? Cette gradation qu'affectent les corpuscules de Pacini, qui se présentent en très-grand nombre chez l'homme, en grand nombre dans le singe, le chat et le chien, en petite quantité dans les autres mammifères, tels que le mouton, le bœuf, le cochon et la chèvre, ne plaide-t-elle pas plutôt pour la normalité de leur présence. Et quand même les corpuscules ne se présenteraient point dans quelques-uns de ces individus, ce qui d'ailleurs

n'a jamais été pleinement constaté, on ne pourrait point en conclure leur origine pathologique, car il semble plus naturel d'attribuer la normalité à leur présence très-fréquente, qu'à leur absence qui est extrêmement rare. Cette hypothèse de l'origine pathologique des corpuscules ne pourrait être adoptée de préférence à celle qui leur attribue une fonction régulière dans l'économie animale, qu'autant qu'on pourrait déterminer d'une manière claire et évidente la cause morbide qui les produit ; on va juger par ce qui suit si cela arrive ainsi.

Si l'on veut attribuer aux corpuscules de Pacini une origine pathologique, on devra alors les considérer comme les avortons d'une première formation, comme des excroissances, ou comme des extrémités nerveuses régulières, dégénérées. On pourrait penser à une disjonction des fibres (du névrilème) produite par une hydropisie circonscrite. Il restera toujours à expliquer la terminaison et les subdivisions des filaments nerveux, et l'on pourra toujours objecter la régularité de la structure, et pour en venir aux détails, l'emboîtement si bien ordonné des capsules les unes dans les autres, l'harmonie qui existe entre la forme totale des corpuscules et les parties qui les composent, et enfin leur présence à un âge précoce de l'individu ; pendant que les dégénérescences pathologiques ne sont que des cas tout-à-fait exceptionnels dans l'organisation.

Ce qui prouve encore que les corpuscules de Pacini sont des parties de l'organisme normal, c'est que dans toutes les observations que Pacini a faites ainsi que nous, elles se sont rencontrées constamment dans chaque individu, de quelque genre, de quelque âge et de quelque constitution qu'il fût, et si, à certains endroits, leur ordre et leur nombre subissent certaines variations, il n'en est pas moins vrai qu'ils sont toujours plus nombreux et constamment fixés aux endroits que nous avons indiqués. Si dans l'homme les corpuscules paraissent se présenter et disparaître tour-à-tour certaines parties, dans la paume de la

main et sous la plante des pieds, ils se présentent constamment et toujours en assez grand nombre; chez le chat on les rencontre toujours aux nerfs sympathiques des intestins, sous les pieds, mais constamment en plus grand nombre aux intestins; enfin, dans les autres animaux, ils ne se présentent qu'aux extrémités des pieds.

Il n'existe aucun produit pathologique, qu'il doive son origine à un avortement d'une première formation, ou à la dégénérescence d'une partie normale, ou bien qu'il soit un produit instantané et indépendant, qui manifeste dans son apparition une régularité si proche de la constance; les Entozoaires même et les Entophytes, que nous pouvons bien regarder ici comme des parties entièrement étrangères au corps, ne se présentent jamais avec une pareille régularité; quant aux tumeurs et aux excroissances, nous savons qu'elles affectent un nombre d'individus comparativement très-petit, et qu'elles dépendent au plus haut point des conditions extérieures, de l'âge, de l'espèce et de la constitution.

Il est extrêmement invraisemblable que les corpuscules de Pacini aient une origine autre que celle qui ressort des conditions régulières de l'organisme, quelque difficile qu'il soit de leur donner une place dans sa série des organes actifs. Nous croyons que parmi toutes les hypothèses émises sur les corpuscules de Pacini, ou qui se sont présentées à nous, il n'en est aucune qui mérite plus de créance que l'une des dernières adoptées par Pacini, et d'après laquelle ils devraient être considérés comme une espèce d'organe électrique. Ce qui nous paraît d'abord très-concluante, c'est que là où l'on peut distinguer les nerfs moteurs, des nerfs appartenant à la sensibilité, les nerfs des corpuscules de Pacini suivent toujours la direction de ceux qui appartiennent à l'appareil sensitif; à l'appui de ce système nous citerons encore l'absence totale des corpuscules sur les nerfs moteurs des extrémités, leur présence en grand nombre sur les nerfs organes de la

sensibilité, et l'incapacité totale des corpuscules pour exciter le mouvement, et de ces deux chefs nous pouvons conclure qu'ils appartiennent plutôt au grand sympathique qu'aux fibres motrices. Une fois ceci admis, nous nous demanderons, si les corpuscules ne sont en rapport qu'avec le sens du toucher, et si les nerfs renfermés en eux possèdent seulement la sensibilité ordinaire, ou une sensibilité caractéristique. Les expériences que nous avons pratiquées sur des chats vivants combattent la première hypothèse, car la section d'un corpuscule (du mésentère), faite avec soin n'a amené aucune manifestation de douleur. On ne peut cependant donner une très-grande importance à ces résultats négatifs ; car la réaction des parties sensibles sur la douleur est nulle après l'ouverture de la cavité du bas-ventre. Mais Pacini a découvert un fait plus significatif, lorsqu'il a constaté qu'il n'existe aucune trace de sensibilité dans les branches du grand sympathique. On ne pourrait non plus comprendre pourquoi des membranes séreuses douées d'une sensibilité aussi grande, comme par exemple, la séreuse de l'enveloppe abdominale, étaient privées de corpuscules. S'ils sont destinés en général à maintenir en quelque sorte la susceptibilité des nerfs sensitifs, il faudrait encore s'étonner de ne les rencontrer dans aucun autre nerf agent de la sensibilité, ni dans le glosso-pharyngien, ni dans le lingual. Voudrait-on enfin les regarder comme les organes spéciaux destinés à régler l'action d'une sensibilité particulière ; mais on ne peut trouver aucun but commun vers lequel tendent les nerfs des extrémités, et d'une partie déterminée du grand sympathique. Ainsi puisqu'on ne peut attribuer aux corpuscules de Pacini aucun rôle dans le jeu de l'appareil sensitif, et que d'ailleurs ils ne paraissent doués d'aucune vertu motrice, il ne reste, si l'on veut s'attacher à des notions plus probables, qu'à les placer, comme l'a fait Pacini, à côté de l'organe électrique des poissons ; et cette opinion est rendue plausible par leur construction, qui consiste en couches membraneuses et liquides

alternées, et par cette circonstance, que dans la torpille, les nerfs de l'organe électrique, quoique centrifuges, ne s'unissent pas moins avec des nerfs centripètes ou sensitifs. Rappelons encore que dans les chats, un grand développement d'électricité correspond à un grand nombre de corpuscules de Pacini.

En poussant plus loin la comparaison des corpuscules de Pacini avec des organes électriques, cette analogie ne pourrait s'élever au-dessus du rang d'une simple hypothèse, qu'autant que, s'appuyant sur l'expérience, on parviendrait à constater la présence de l'électricité libre dans les corpuscules. Nous examinâmes les corpuscules du mésentère de deux chats vivants, à qui nous avons ouvert la cavité abdominale au moyen d'un électromètre de Bohnenberg, adjoint à un condensateur. D'abord nous n'obtinmes aucune déviation de la feuille de clinquant, tant que l'animal fut vivant, soit que nous touchassions la surface du corpuscule, soit que nous y introduisissions le fil très-ténu de platine qui est attaché aux bras du collecteur; mais aussitôt que nous eûmes tué le fort matou de deux coups appliqués sur la tête, et que nous mîmes en contact avec la surface du corpuscule un fil de platine, et un fil de cuivre avec la plaque du condensateur, il se fit au moment où l'on ôta le condensateur, une si grande déviation d'électricité positive, que la feuille vint s'attacher à la pile. Étonnés de ce fait, nous fîmes subir la même épreuve à la surface de l'intestin grêle, du gros intestin et de la vessie, puis au poil, et enfin à notre corps qui n'était pas isolé, et nous n'obtinmes aucune déviation. Alors à une seconde et à d'autres épreuves, les mêmes corpuscules ne firent aucune réaction, malgré l'excitation de la partie de la moelle épinière située derrière le cou, quoique cette excitation amenât un grand mouvement péristaltique dans les intestins. Mais comme dans cette expérience, l'ébranlement excessif du système nerveux central produit par la fracture du crâne, pouvait avoir occasionné une grande agitation, et par suite une accumulation d'électricité dans

les corpuscules, électricité qui pendant que nous la recherchions dans les parties voisines, reprenait son équilibre, nous renouvelâmes l'expérience sur un autre animal (un chat), mais nous n'obtinmes aucune déviation de la feuille de clinquant, même après avoir, comme la première fois, fracturé le crâne.

Nous abandonnons la solution de cette question, que nous ne sommes pas assez présomptueux pour vouloir décider nous-mêmes, à des hommes mieux en position de le faire que nous, par les ressources que leur offrent des expériences faciles à faire.

Explication des planches,

PLANCHE I.

Fig. 1. Corpuscules de Pacini, provenant d'un pied amputé, présenté sous un grossissement de 70 fois son volume.

- aaa.* Cavité de la capsule centrale.
- bb.* Cloisons transversales qui séparent les capsules.
- cc.* Cloisons longitudinales des capsules.
- dd.* Filaments plats, bifurqués, placés transversalement dans les capsules.
- fff.* Noyaux oblongs, placés entre les cloisons longitudinales des capsules.
- ggg.* Fibres du tissu d'attache informe, par lesquelles les corpuscules de Pacini adhèrent aux parties environnantes.
- k.* Filament nerveux du prolongement du pédoncule.
- k.* Prolongement de ce filament nerveux dans la capsule centrale.
- l.* Terminaison de ce filament.
- m.* Excroissance latérale de ce filament, indiquant un commencement de bifurcation.

Fig. 2. Extrémité d'un filament nerveux, et partie supérieure du système des capsules intérieures d'un corpuscule de Pacini, extrait d'un chat.

- Fig. 3. Coupe transversale distincte de l'extrémité du pédoncule d'un corpuscule de Pacini, pour montrer comment les capsules viennent s'adapter sur le prolongement de ce pédoncule.
- Fig. 4. et 5. Variétés des corpuscules de Pacini, extraits du mésentère d'un chat.

PLANCHE II.

- Fig. 1. Corpuscule de Pacini avec un filament nerveux bifurqué, extrait du mésentère d'un chat et représenté sous un grossissement de 70 fois son volume.
- b. Cloison transversale.
 - cc. Sections longitudinales des espaces intercapsulaires.
 - d. Chambres cellulaires adhérentes au prolongement du pédoncule.
 - e. Pédoncule et filament nerveux du corpuscule.
 - f. Filament nerveux pâle de la capsule centrale.
 - g. Filament nerveux de la capsule centrale présentant à certains endroits des contours sombres.
 - h. Extrémité cordiforme du filament nerveux.
 - k. Extrémité en forme de bouton.
- Fig. 2. Contours de certaines capsules et des espaces intercapsulaires représentés dans le sens longitudinal (au moyen d'une disposition particulière du foyer), sous un grossissement de 300 fois leur volume.
- aaa. Coupe transversale des fibrilles qui composent les lamelles du tissu d'attache.
 - bbb. Lamelles du tissu d'attache intérieur avec des fibrilles longitudinales.
 - ccc. Noyaux oblongs qui se trouvent dans ce dernier tissu.
- Fig. 3. Extrémité du filament nerveux, adhérent à la capsule intérieure, observée dans un corpuscule de Pacini, extrait du mésentère d'un chat, et représenté sous un grossissement de 300 fois son volume.
- a. Renflement rugueux, étroitement lié à la base de la capsule centrale.
- Fig. 4. Extrémité supérieure d'un corpuscule de Pacini, avec un filament nerveux bifurqué (extrait du mésentère d'un chat).

- a. Renflement en forme de bouton.
- b. Renflement en forme de cône renversé.

Fig. 5. Deux corpuscules de Pacini fondus dans un seul avec deux filaments nerveux bien distincts.

PLANCHE III.

Fig. 1. Rameaux du nerf médian situé dans le doigt du milieu, pris dans le creux de la main d'un homme, avec les corpuscules de Pacini qui y sont attachés; l'anastomose transversale qui existe entre les deux branches longitudinales, située à l'articulation entre la deuxième et la troisième phalange, immédiatement sur la capsule de l'articulation, sous le tendon du muscle fléchisseur et son enveloppe en grandeur naturelle.

Fig. 2. Corpuscule de Pacini pris dans le mésentère d'un chat, et dans lequel le système des capsules intérieures est deux fois replié sur lui-même.

- a. Filament nerveux du pédoncule.
- b. Lien de courbure, où le filament pâle et plat de la capsule centrale se montre de nouveau cylindrique, et de couleur foncée.
- c. Renflement en forme de bouton et granuleux de l'extrémité du filament nerveux.

Fig. 3. Corpuscules de Pacini liés en forme de graines de chapelet dans le mésentère d'un chat.

- a. Filament nerveux du pédoncule.
- b. Filament nerveux dans la première capsule centrale.
- c. Le même dans la seconde capsule centrale.
- d. Point où le filament se bifurque.