

l'eau), il se trouve, dans l'état de repos, attiré vers l'insertion du pétiole et redressé. Mais toute secousse doit troubler la vie de la plante entière, et par conséquent la contractilité du bourrelet; dès-lors, tant que l'ébranlement dure, le pétiole ne peut plus être maintenu droit, et il s'abaisse (en obéissant à son élasticité?). Les suites de la secousse ayant cessé, la contractilité du bourrelet entier agit de nouveau, et le pétiole se redresse dans la direction de son insertion. Le rapprochement des folioles devrait alors être considéré aussi comme l'état de repos de la contractilité vivante; en effet, il a lieu également pendant le sommeil de la plante. Le déploiement des folioles coïnciderait avec la rentrée en action de leur bourrelet. On voit que le phénomène s'explique aussi de cette manière.

Les mouvemens alternatifs des folioles du sainfoin oscillant ne seraient pas un obstacle invincible à l'adoption de l'hypothèse. Dans ce cas, au lieu de l'antagonisme de deux forces vivantes, on admet une force vivante soumise à un rythme, une contractilité alternant avec les effets de la seule élasticité.

Si la dernière explication était juste, la contractilité des végétaux différerait de celle des animaux, ou des êtres pourvus de nerfs, en un point essentiel, savoir que les influences qui la troublent la supprimeraient pour un instant; tandis que, chez les animaux, ces influences, en agissant sur les nerfs, les déterminent à opérer une décharge de leur puissance, et produisent un accroissement de la contraction, une convulsion. Cependant je regarde l'explication de Dutrochet comme plus vraisemblable, parce que, d'après plusieurs observateurs, le pétiole abaissé par le fait d'une secousse résiste aux efforts qu'on tente pour le redresser, de sorte que son abaissement s'annonce comme résultat d'un état actif.

Les parties irritées immédiatement ne sont pas les seules qui montrent de la contractilité. L'irritation se propage d'une

manière qui nous est encore inconnue, et, suivant toutes les probabilités, par un changement que des liquides des faisceaux vasculaires éprouvent dans leurs cours vers d'autres ou vers toutes les parties irritables de la plante. En effet, cette irritation, alors même qu'elle ne résulte pas d'une secousse, et qu'elle a lieu par le moyen du feu ou d'un acide, s'étend peu à peu du point de départ aux parties voisines, et successivement aux plus éloignées. Dutrochet a tenté d'établir que sa propagation s'effectue non par la moelle et les fibres ligneuses, mais par les vaisseaux. L'obscurité prolongée et l'abaissement de la température rendent la sensitive incapable de manifester sa contractilité après des irritations brusques, quoiqu'elle continue d'abord d'exécuter les mouvemens qui coïncident avec son sommeil et sa veille.

II. Tissu animal contractile susceptible de se résoudre en colle.

Les premiers vestiges de contractilité vivante se manifestent, chez les animaux, dans un tissu tellement analogue au cellulaire, qu'on pourrait être tenté de croire qu'il y a identité complète entre eux, et d'attribuer à ce dernier non seulement l'élasticité, qu'il conserve même après la mort, mais encore la contractilité organique. Nous donnerons au tissu dont il s'agit ici l'épithète de tissu contractile susceptible de se résoudre en colle, dénomination qui exprime suffisamment en quoi il diffère des muscles, lesquels sont formés de fibrine. Comme c'est avec le tissu cellulaire qu'il a le plus d'analogie, nous allons d'abord jeter un coup d'œil sur la structure et les propriétés chimiques de celui-ci.

Le tissu cellulaire consiste en faisceaux diversement entrelacés, qui sont eux-mêmes composés de fibre primitives parallèles, transparentes et tout-à-fait lisses. Ces fibres sont très-déliées. Krause leur assigne pour diamètre $1/1200$ à

1/3500 de ligne, et Jordan (1) 0,0007 ligne anglaise. Leur conformation est tellement particulière, qu'il est très-facile de les distinguer, au microscope, de toutes les autres espèces de fibres. Indépendamment de leurs bords lisses et de leur transparence, elles ont quelque chose de caractéristique dans leur disposition sinueuse. Quand elles ne sont pas tendues, jamais elles ne représentent des filamens droits : toujours elles affectent une forme arquée ou onduleuse. Cependant toutes celles d'un faisceau primitif demeurent parallèles les unes aux autres dans leurs flexions. Cette particularité tient à la grande élasticité du tissu cellulaire. Vient-on à tendre les faisceaux, ils reprennent la forme sinueuse dès que la tension cesse.

Sous le rapport chimique, le tissu cellulaire, dépouillé du sang et de la lymphe par le lavage, appartient à la classe de ceux qui se résolvent en colle par l'ébullition. Ce caractère distingue ses fibres de celles des muscles, qui rentrent dans la catégorie des corps albumineux. Le tissu cellulaire a aussi de commun avec le tissu fibreux, le tissu cartilagineux et le tissu élastique, la manière dont il agit sur le cyanure rouge de fer et de potassium. En effet, ce sel ne trouble pas sa dissolution acétique, comme il le fait pour celle des tissus albumineux, et par conséquent du tissu musculaire. Les réactions chimiques du tissu cellulaire sont importantes à connaître ; surtout pour le faire distinguer de celles d'entre les fibres musculaires qui forment des filamens non variqueux, telles que celles de la matrice, de l'iris et du canal intestinal. Cependant ces dernières n'offrent jamais non plus les arques ou ondulations des fibres du tissu cellulaire.

La contractilité du tissu comparable au cellulaire est connue déjà depuis fort long-temps ; mais on l'a souvent confondue avec la contraction musculaire, et comme il est très-facile de

(1) MULLER, *Archiv*, 1834.

ne pas s'apercevoir d'un changement de diamètre aussi peu prononcé que celui qui résulte de cette sorte de contraction, quelques physiologistes ont totalement négligé le phénomène, ou même l'ont révoqué en doute. Le meilleur moyen, pour le constater, est de le chercher dans les parties qui le montrent de la manière la plus sensible, et où il est le plus praticable d'isoler les tissus avec le secours du microscope et des réactifs chimiques. Celle qui convient le mieux sous ce rapport est le dartos, si connu par la vive contractilité qu'il manifeste quand le froid vient à le frapper, et dont la structure a été récemment étudiée par Jordan.

Dans l'endroit où les plis du scrotum commencent à la face externe de ce sac, le tissu cellulaire sous-cutané change aussi d'aspect et de structure. Les cellules adipeuses, qui existent encore en grand nombre au mont de Vénus, cessent tout à coup, et à leur place on voit apparaître un tissu fibreux rougeâtre chez les hommes robustes, qui ont le scrotum fortement plissé. Ces fibres sont extensibles et élastiques. Elles se réunissent en petits faisceaux, et ceux-ci en d'autres plus gros, qui tous sont dirigés de haut en bas, de manière à décrire des angles droits avec les plis de la peau, auxquels il tiennent si intimement qu'il faut beaucoup de peine et de précautions pour les en séparer. Mais les faisceaux ne sont pas parfaitement parallèles les uns aux autres ; ils s'anastomosent fréquemment ensemble au moyen de languettes qu'ils s'envoient réciproquement, de sorte qu'ils forment de nombreuses mailles, ayant toutes leur plus grand diamètre tourné de haut en bas, et constituant un tissu très-dense, ferme, réticulé. De même que les plis de la peau, ce tissu est aussi plus prononcé à la face antérieure du scrotum ; sur la face postérieure, on n'en aperçoit la plupart du temps aucune trace. On le rencontre déjà chez des petits enfans et les nouveau-nés. Il y a des fibres rougeâtres analogues sous la peau du pénis ; mais elles ne forment là qu'un tissu irrégu-

lier et beaucoup plus mince. Indépendamment des fibres qui viennent d'être décrites, on découvre encore, dans ce tissu, beaucoup de cylindres longs, grêles, jaunâtres, très-élastiques, et peu ramifiés, qui marchent de haut en bas. Jordan s'est convaincu, par des injections, que ce sont des artères provenant de l'artère honteuse externe à la partie antérieure du scrotum, et des scrotales postérieures à la partie postérieure. Entre la peau et le dartos, cet anatomiste n'a point rencontré de tissu cellulaire unissant : les faisceaux fibreux du dartos tiennent immédiatement et très-intimement à la peau, qui, en conséquence, doit toujours obéir au mouvement de la membrane interne. Mais, entre la face interne du dartos et les parties sous-jacentes, le crémaster et la tunique vaginale, se trouve un tissu cellulaire si lâche que le testicule peut être soulevé avec sa gaine à travers le crémaster, laissant ainsi la partie inférieure du scrotum tout-à-fait vide.

Les faisceaux qui constituent le dartos peuvent être réduits en fibres élastiques extrêmement déliées. Examinées au microscope composé, ces fibres représentent des cylindres onduleux, de même volume dans toute leur longueur, dont le diamètre, suivant Jordan, varie entre 0,0005 et 0,0009 ligne anglaise, et peut être évalué, terme moyen, à 0,0007. Le même observateur a trouvé que le diamètre des fibres primitives onduleuses du tissu cellulaire était, dans d'autres parties du corps, de 0,0005 à 0,0009, et la plupart du temps de 0,0007 ligne anglaise. Les fibres musculaires variqueuses, telles qu'on les voit dans les muscles soumis à la volonté et dans le cœur, ont, d'après les mesures de Schwann, un diamètre moins considérable, qui n'est, terme moyen, que de 0,0004 ligne anglaise. Le diamètre des fibres musculaires cylindriques non variqueuses du canal intestinal, de la matrice et de l'iris, diffère aussi de celui du tissu cellulaire. Il est de 0,0007 à 0,0011 et 0,0013, selon Schwann, pour les fibres musculaires primitives du gros intestin, par conséquent

supérieur à celui des fibres du tissu cellulaire et du dartos. Schwann a trouvé le diamètre des fibres primitives de l'iris de 0,0002 à 0,0003; elles sont donc plus fines que celles du dartos. Mais, à part cette différence de diamètre, les fibres du dartos ressemblent parfaitement à celles du tissu cellulaire, par leur aspect onduleux et leur élasticité, et elles n'ont pas la moindre analogie avec les fibres musculaires cylindriques.

Comme les faisceaux fibreux du dartos ont une teinte de gris rougeâtre lorsqu'on les considère en masse, tandis que ceux du tissu cellulaire sont d'un gris blanchâtre; comme aussi les premiers, bien que formant des mailles, suivent néanmoins la même direction longitudinale, au lieu que ceux du tissu cellulaire se croisent en tous sens, on se demande si la ressemblance microscopique des fibres du dartos avec celles du tissu cellulaire suffit pour autoriser à comprendre les unes et les autres dans une seule et même classe. La solution de ce problème est rendue surtout très-difficile par l'analogie frappante que le microscope fait apercevoir entre les fibres primitives du tissu tendineux et celles du tissu cellulaire, malgré la différence considérable qui existe, sous le point de vue des propriétés, entre les premières de ces fibres et celles du dartos. Ce qui ajoute encore à la difficulté, c'est l'existence d'une classe entière de muscles dont les fibres primitives, au lieu d'être variqueuses comme à l'ordinaire, représentent des cylindres d'un diamètre égal partout, conformation eu égard à laquelle ces muscles semblent se rapprocher beaucoup du dartos. Ajoutons que les mouvemens du dartos, quoiqu'ils soient le plus ordinairement provoqués par le froid, dépendent cependant aussi quelquefois d'états intérieurs du système nerveux, dont le résultat est de déterminer la contraction du crémaster, en même temps que le froncement de la peau du scrotum, qui ne saurait être attribué à l'action de ce muscle, comme on parvient sans peine à le démontrer.

D'un autre côté, nous voyons réellement des traces de contractilité du véritable tissu cellulaire dans d'autres parties, par exemple, dans le tissu cellulaire sous-cutané compris entre les deux lames du prépuce, qui se réduit souvent à des plis très-serrés chez les hommes irritables lorsqu'ils se baignent dans l'eau froide. Le phénomène de la chair de poule semble devoir être également rapporté ici : on sait qu'il consiste en de petites élévations arrondies, qui proviennent vraisemblablement des follicules de l'organe cutané : il se manifeste toutes les fois que la peau vient à être frappée d'un courant d'air froid, ou qu'une influence capable d'exciter le frissonnement agit sur le système nerveux. Dans tous les cas, la cause de l'élévation doit tenir à un élément de la peau différent du tissu musculaire, et tout porte à croire que cet élément est le tissu cellulaire qui entoure les follicules cutanés. Enfin le phénomène du redressement des mamelons appartient aussi à la même catégorie, car il n'y a pas moyen de le ranger parmi ceux d'érection, comme on a coutume de le faire sans examen : plusieurs motifs péremptoires s'y opposent. En effet, 1° on ne trouve point dans le mamelon le tissu spongieux des corps caverneux de la verge, ces veines anastomotiques qui peuvent se remplir de sang, ni ces artères hélicines qui caractérisent le véritable tissu érectile, et qui font saillie dans les sinus veineux des corps caverneux ; 2° le redressement du mamelon n'a pas lieu seulement chez la femme, à la suite d'attouchemens voluptueux : on l'observe aussi chez l'homme, sans qu'il y ait la moindre connexion entre lui et l'appetit vénérien ; 3° chez l'homme, le mamelon s'érige presque instantanément, lorsqu'on le touche soi-même brusquement et avec force, moins quand on l'arrose avec de l'eau froide, plus quand on se jette tout à coup dans un bain froid ; 4° ce redressement n'est point accompagné d'une plus grande plénitude du mamelon, car il a lieu dans l'espace de quelques secondes, l'organe devient plus mince, et perd en largeur ce

qu'il acquiert en longueur. Toutes ces particularités rapprochent ce phénomène du soulèvement des follicules cutanés dans la chair de poule, et du froncement du prépuce dans l'eau froide. C'est donc par une contraction du tissu cellulaire sous-cutané entourant le mamelon qu'il s'explique le mieux. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que le tissu cellulaire contractile se rencontre de préférence dans les régions où la peau a une couleur foncée, comme au pénis, au scrotum, au mamelon. Si l'on ajoute que la peau entière de l'homme possède un faible degré de contractilité, indépendante de tout muscle cutané, et que l'effet ne saurait être raisonnablement attribué à des fibres musculaires éparses, il devient très-vraisemblable que tous les phénomènes en question ont pour cause commune un tissu contractile qui ne diffère pas du tissu cellulaire ordinaire par la structure de ses fibres primitives. L'analogie de ce tissu contractile avec le tissu musculaire proprement dit, et son éloignement du tissu musculaire à fibres cylindriques non variqueuses, deviennent plus sensibles encore quand on prend en considération l'analogie de composition chimique entre le tissu du dartos et le tissu cellulaire, et la différence qui existe sous ce rapport entre le premier de ces tissus et celui des muscles.

Jordan a fait des expériences sur la contractilité du dartos. Le froid est celui des stimulus qui le détermine ordinairement à se contracter ; la chaleur le relâche ; le galvanisme n'agit pas sur lui, et cette circonstance a d'autant plus d'intérêt qu'elle fournit un caractère propre à la distinguer du tissu cellulaire et des muscles. Le dartos ne prend aucune part à la rétraction des testicules vers les anneaux inguinaux, qui est le fait du crémaster. Chez les animaux qui n'ont point le scrotum plissé, comme le Chien et le Lapin, il n'y a pas non plus de dartos, mais seulement du tissu cellulaire ordinaire ; cette membrane est, au contraire, très-développée chez le Béliet, dont la peau se fronce avec beaucoup de force, quoi-

que d'une manière irrégulière ; le froncement a lieu aussi par l'aspersion de l'eau froide, et au même instant les testicules sont attirés vers le haut par la contraction du crémaster ; dès qu'on cesse l'aspersion, le scrotum se déplisse par l'effet de la chaleur, mais le testicule redescend bien plus tôt et presque aussi rapidement qu'il était monté. Une pile galvanique de soixante-cinq paires de plaques n'agit pas sur la face interne du scrotum, tandis qu'elle fait instantanément soulever les testicules par l'action du crémaster.

III. Tissu élastique et contractile des artères.

Les expériences galvaniques et les propriétés de la tunique élastique des artères, prouvent que cette tunique ne jouit pas de la contractilité musculaire. Ses fibres jaunes appartiennent à la même catégorie que les autres ligamens et membranes élastiques jaunes, comme le ligament cervical des Mammifères, les ligamens intervertébraux, les ligamens jaunes du larynx, les fibres jaunes de la partie membraneuse de la trachée-artère et des bronches, le ligament élastique de l'aile des Oiseaux, les ligamens élastiques des phalanges onguéales du Chat, le ligament élastique que j'ai découvert à la portion rétractile et protractile du pénis de l'Autruche d'Amérique, et le ligament qui sert à fermer la coquille des Mollusques bivalves. L'élasticité de la tunique moyenne des artères, qui fait qu'après avoir été distendue par l'impulsion du sang, elle revient sur elle-même jusqu'au prochain battement du cœur, se conserve long-temps dans l'alcool : je m'en suis convaincu sur une portion d'aorte d'une jeune Baleine qui était demeurée durant des années entières dans ce liquide, et qui, après avoir été coupée en rubans minces, manifestait, par l'effet de la traction, une élasticité égale à celle du caoutchouc. Mais tout tissu élastique quelconque se comporte de la même manière, et j'en ai acquis la preuve sur tous les ligamens

précités, après les avoir laissé tremper pendant long-temps dans l'alcool. En un mot, la tunique fibreuse des artères est contractile par ses qualités physiques, et non par ses propriétés vitales ; elle revient sur elle-même, après avoir été allongée, lorsque la cause de la distension cesse d'agir. Parry et Tiedemann admettent dans les artères, outre leur élasticité, une tonicité vivante, qui, à la vérité, ne contribue pas essentiellement aux phénomènes du mouvement rythmique du sang, mais qui devient sensible, sur les artères mises à nu, par un resserrement lent et progressif, et qui fait qu'au moment de la mort, avant la cessation complète du mouvement circulatoire, ces vaisseaux se rétrécissent un peu plus qu'ils ne peuvent le faire par leur seule élasticité après l'extinction totale de la vie. On sait depuis long-temps que l'eau froide convient pour arrêter les hémorrhagies causées par la section des artères. Schwann est parvenu à expliquer cet important phénomène par une belle expérience. Lorsqu'on verse de l'eau froide sur les petites artères d'une partie transparente où ces vaisseaux sont dépourvus de tout soutien parce qu'aucun tissu dense ne les entoure, on voit se déployer la contractilité organique lente mise en jeu par l'influence du froid. Le mésentère du *Bombinator igneus* convient mieux, pour cette expérience, que celui de la Grenouille, parce qu'il s'étale avec plus de facilité. Après l'avoir étendu sous le microscope, Schwann y jeta quelques gouttes d'eau dont la température était inférieure de quelques degrés à celle de l'air ambiant (en été) ; peu de temps après, les vaisseaux commencèrent à se resserrer sur eux-mêmes, et en dix à quinze minutes ils se rétrécirent à tel point que la lumière d'un artériole, qui avait d'abord 0,0724 ligne anglaise, fut réduite à 0,0276, c'est-à-dire devint deux à trois fois moins considérable, et que l'artère elle-même parut quatre à neuf fois plus petite. Le vaisseau se dilata ensuite, et au bout d'une demi-heure, il avait repris à peu près ses dimen-