

de manière à rendre libre le noyau. Ce dernier fait s'observe fréquemment dans les tumeurs d'origine parenchymateuse et dans quelques tumeurs épithéliales proprement dites.

Il est commun, dans toutes les espèces de cellules, de trouver, au lieu d'un noyau, deux ou trois ou même quatre ou cinq noyaux. Les épithéliums du pancréas, du foie, du bassin, des canalicules respirateurs, et de divers autres organes, en offrent des exemples, surtout dans diverses conditions morbides. Cette disposition anatomique est dans les épithéliums une conséquence du mode d'individualisation de ces cellules; c'est plus loin que nous aurons à étudier ce sujet.

Quels sont les caractères qui permettent de distinguer si l'on a sous les yeux une cellule ou un noyau ?

Le noyau étant contenu dans la masse ou corps d'une cellule, cette particularité de structure permet donc ordinairement de distinguer le contenu du contenant. La question ne peut, par conséquent, être posée qu'à propos de noyaux assez gros ($0^{\text{mm}},03$ à $0^{\text{mm}},06$) pour être comparables à des cellules sans nucléus et mis en liberté par rupture des corps cellulaires, comme on en voit sur celles des épithéliums et des cellules ombilicales des axolotls et autres batraciens.

On trouve aussi chez l'homme à l'état pathologique, dans quelques tumeurs de la mamelle, du col de l'utérus, du testicule, dans les ganglions lymphatiques, etc., des noyaux libres et d'autres inclus dans les cellules, dont les dimensions dépassent celles des cellules épithéliales de quelques organes, des leucocytes en général, etc. Il peut dans ces conditions présenter des expansions latérales ou bourgeonnantes qui lui donnent un aspect plus ou moins singulier.

Deux ordres de faits empêcheront de songer à chercher dans ces noyaux libres les caractères des cellules.

D'une part, c'est la comparaison avec des noyaux semblables de tout point contenus dans les cellules qui les accompagnent; d'autre part, l'acide acétique attaque plus ou moins le corps de toutes les espèces de cellules, pourvues ou non de noyaux, tandis qu'il n'altère pas les noyaux libres ou inclus, ou s'il les pâlit, comme on le voit dans diverses tumeurs, cette action est bien moins prononcée que celle qui s'opère sur la cellule; mais

le plus souvent il les rend plus foncés qu'ils n'étaient, surtout sur les bords.

ARTICLE IV. — DU NUCLÉOLE.

Les *Nucléoles* sont de petits corpuscules qui font partie du noyau, entrent dans sa structure, et en occupent le centre ou à peu près.

La présence du nucléole dans le noyau n'est pas constante. Il y a des noyaux qui n'en possèdent jamais, tels sont ceux des hématies de l'embryon des mammifères et à tous les âges chez les autres vertébrés. Il y a des noyaux libres ou inclus qui n'en montrent que dans quelques conditions morbides et sur un petit nombre seulement d'entre eux, tels sont les noyaux des médullocelles. Les noyaux d'autres espèces de cellules manquent de nucléole sur tel sujet ou sur telle espèce animale, et en présentent un sur tel autre sujet ou telle autre espèce, placés dans les mêmes conditions que les premières; tels sont les myéloplaxes, les myélocytes, les noyaux embryoplastiques, etc.; et toujours un certain nombre de noyaux manque de nucléole à côté de ceux qui en ont déjà.

Tous les noyaux qui ont un nucléole à l'état normal adulte en sont dépourvus au moment de leur naissance, et l'observation montre que ce corps apparaît seulement pendant l'accroissement des noyaux, postérieurement à l'apparition de celui-ci. Aussi trouve-t-on habituellement les noyaux les plus petits dépourvus de nucléole ou en possédant un moins volumineux que ceux qui ont acquis leur grandeur normale; parmi ces derniers, du reste, dans toutes les espèces de cellules, il est quelques noyaux qui restent toujours dépourvus de nucléole. On trouve des nucléoles souvent dans les épithéliums des tumeurs et des kystes d'organes dont les noyaux cellulaires manquent normalement de cette partie. Le nucléole s'est manifestement développé en même temps qu'avait lieu l'hypertrophie des noyaux, car ceux de ces derniers qui ont encore le volume normal n'ont pas de nucléole ou n'en possèdent qu'un très-petit, tandis que les noyaux hypertrophiés en présentent un ou plusieurs dont le volume est devenu très-grand, surtout

dans les tumeurs d'origine épithéliale, glandulaires ou tégumentaires. Les myéloplaxes, quelquefois les éléments embryoplastiques en offrent aussi des exemples. Il est des espèces de cellules dans lesquelles, quel que soit le volume que leur noyau acquiert, jamais il ne se produit de nucléole dans celui-ci. Tels sont les myélocytes de beaucoup de batraciens et particulièrement les grands noyaux ramifiés des cellules des tubes séricifères dont il a été question plus haut.

Le diamètre des nucléoles est normalement de 1 à 2 millièmes de millimètre, il est quelquefois de moitié plus petit; mais dans les noyaux hypertrophiés des épithéliums des tumeurs d'origine tégumentaire ou glandulaire, on en trouve qui atteignent jusqu'à 5 et 6 millièmes de millimètre et même exceptionnellement jusqu'à 8 et 10 millièmes.

Dans ce dernier cas, ils sont souvent ovoïdes ou de forme peu régulière, à contour sinueux, ou allongés en bâtonnet, rétrécis ou non vers le milieu ou effilés en pointe à l'une de leurs extrémités. Mais généralement leur forme est sphérique, plus rarement ovoïde ou un peu allongée, et étroite dans le sens de la longueur du noyau.

Lorsqu'ils sont petits, ils offrent l'aspect d'un petit corpuscule noirâtre à centre clair, plus foncé et plus gros que les granulations voisines. Mais lorsqu'ils deviennent plus grands ils ont un contour net foncé, un centre brillant, de teinte ambrée, et sont homogènes. Les nucléoles ont longtemps été considérés comme de nature grasseuse, mais sur les plantes comme dans les animaux ils n'ont aucunement la composition des corps gras (1).

Les nucléoles sont homogènes, transparents, sans structure, sans membrane enveloppante et d'égale densité dans toute leur épaisseur; cependant, bien que très-rarement et surtout dans les gros nucléoles des cellules de certaines tumeurs, on en trouve qui sont un peu granuleux. C'est dans ce cas que la croyance à une série d'emboîtements continus et constants des cellules, a fait donner le nom de *nucléolule* à quelqu'une de ces granulations.

(1) Ch. Robin, *Programme du cours d'histologie*. Paris, 1864, in-8, p. 29, et 2^e édition, 1871.

Les nucléoles se distinguent des granulations grasses qui peuvent les accompagner, en ce qu'ils sont solubles dans l'acide acétique qui les attaque presque instantanément, dans les tumeurs en particulier, et d'après ce fait que la glycérine les pâlit beaucoup, puis les dissout peu à peu. L'acide sulfurique étendu les dissout également peu à peu. Le nucléole des noyaux des cellules végétales est également dissous par ces réactifs; il en est de même des corpuscules brillants semblables à des nucléoles qui, dans les cellules ou spores de diverses variétés de *levûres*, ont été considérés comme des noyaux.

On ne pourrait songer à attribuer à un nucléole la signification anatomique et le rôle du noyau qu'autant que l'on prendrait celui-ci pour une cellule; car nous venons de voir que le nucléole n'a aucun des caractères propres aux noyaux. Mais dès l'instant où, par les caractères précédents, on aura reconnu les noyaux volumineux pour ce qu'ils sont, la signification du nucléole s'ensuivra naturellement. Du reste, dans les plantes comme sur les animaux étant attaqué par l'acide acétique, la glycérine, etc., il se distingue ainsi aisément du noyau.

ARTICLE V. — PAROI ET CONTENU DANS LES CELLULES
SUR LESQUELLES CES PARTIES SONT DISTINCTES.

C'est en étudiant plus loin les modes de production des parois cellulaires que nous aurons à déterminer les rapports du noyau avec la paroi cellulaire et les modifications de forme qu'il peut subir.

Bornons-nous à dire ici que, lorsque la paroi existe, elle est très-généralement transparente, sans granulations. Sa coloration au contact de l'iode, de l'acide chromique, la manière dont l'ammoniaque la dissout, montrent qu'elle est de nature azotée. Pour distinguer les cellules pourvues d'une paroi de celles qui n'en possèdent pas, il ne faut que rarement compter sur la présence de deux lignes périphériques, concentriques, indiquant l'une la face interne, l'autre la face externe de l'enveloppe, et dont l'écartement mesurerait l'épaisseur de celle-ci. On sait, en effet, comme on le voit dans les vésicules adipeuses et beaucoup de cellules épithéliales creuses, que les parois sont gé-

néralement si minces, que ces deux lignes semblent se toucher et qu'elles sont limitées par un seul contour, qui se confond avec celui du contenu. Cependant on trouve quelquefois des vésicules adipeuses qui ont une paroi séparée du contenu par un intervalle plein d'un liquide clair, et dont la paroi est en même temps assez épaisse pour que deux lignes très-nettes, un peu écartées l'une de l'autre, permettent de mesurer son épaisseur par le chiffre de l'écartement. Un fait analogue s'observe dans les cellules épithéliales qui tapissent la face interne des culs-de-sac des glandes pileuses. L'épaisseur indiquée par l'écartement des deux lignes est ici en général assez considérable pour être facilement mesurée. La plus interne n'est pas nette et régulière, elle suit les sinuosités que causent les gouttelettes huileuses accumulées du contenu. Une fois celui-ci évacué par rupture de la paroi, cette ligne interne n'est apercevable qu'autant que la cellule n'a pas été comprimée; car dans le cas de compression, même assez légère, les parois opposées s'appliquent l'une contre l'autre, la cellule s'aplatit, alors les faces de ces parois opposées adhèrent ensemble et la ligne à peu près parallèle au contour extérieur n'est plus visible. Les cellules épithéliales des glandes pileuses offrent des exemples de ce genre très-frappants et des plus nets. Il en est de même des ovules de divers animaux.

Le contenu des cellules dont il est ici question est quelquefois à l'état de granulations moléculaires solides existant seules ou du moins presque seules; c'est ce qu'on voit dans un certain nombre de leucocytes devenus granuleux. Dans les ovules, par exemple, ce contenu est formé d'une substance hyaline demi-solide dont il sera question plus loin, devenant peu à peu plus ou moins miscible à l'eau après rupture de la paroi cellulaire (*membrane vitelline*) et tenant en suspension ou agglutinés des granules de composition immédiate et surtout de forme et de pouvoir réfringents divers d'une classe animale à l'autre. Dans ce cas, il est parfois grasseux; il peut alors être homogène (cellules adipeuses adultes, et quelquefois dans les cellules des glandes pileuses normales ou dans les kystes de ces glandes); d'autres fois il est à l'état de gouttelettes avec un liquide incolore azoté (cellules adipeuses en voie d'accroisse-

ment ou d'atrophie), ou bien elles existent seules (cellules épithéliales des glandes sébacées).

Dans les autres cellules, c'est un liquide incolore tenant en suspension des granulations moléculaires azotées grisâtres ou grasseuses. Celles-ci sont douées d'un mouvement brownien d'autant plus vif qu'elles sont plus petites et que le liquide contenu est plus fluide. Ce mouvement suffit, comme on le comprend facilement, pour démontrer l'existence d'une cavité distincte d'une paroi et éclairer déjà sur la nature du contenu, sans recourir à la rupture de l'enveloppe ni à l'emploi des réactifs.

Il est des cellules comme les leucocytes, les cellules de la notocorde, etc., dans lesquelles le liquide contenu est trop dense pour que les granulations puissent manifester le mouvement brownien; ce fait est fréquent dans les cellules des plantes à contenu mucilagineux. Il suffit alors de placer ces éléments dans l'eau, qui, pénétrant peu à peu par endosmose dans les cellules, les gonfle, donne plus de fluidité au contenu, ce qui détermine alors l'apparition du mouvement de la part des granulations restées jusqu'à ce moment immobiles. Lors de l'étude des modes de production de la paroi cellulaire, nous verrons plus loin que les faits contenus dans cet article sont appuyés sur des preuves embryogéniques et évolutives péremptoires.

ARTICLE VI. — DES CHANGEMENTS DANS LEUR STRUCTURE
QUE PEUVENT OFFRIR ACCIDENTELLEMENT LES CELLULES.

Lors même qu'elles appartiennent à une même espèce d'élément anatomique, les cellules que l'on voit dans le champ du microscope n'offrent pas toujours toutes une identité parfaite de structure. Dans des conditions normales pour l'organe dont on étudie les éléments, on peut rencontrer un certain nombre de ceux-ci, qui, tout en conservant le type de conformation et de structure générales que présentent les autres, en diffèrent cependant sous ce dernier rapport d'une manière notable.

Dans les cellules épithéliales en particulier, on observe, soit la *multiplicité des noyaux*, soit des *excavations* ou *vacuoles*;