Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 36 (1900)

Heft: 137

Artikel: Contribution à l'étude de l'origine et de l'évolution de la thyroïde latérale et du thymus chez le campagnol

Autor: Roud, Auguste

Kapitel: 2

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-266078

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

3° Une vésicule ectodermique, annexée au ganglion du vague et que Froriep considère comme un organe des sens rudimentaire.

4° Une vésicule ectodermique dérivant du sinus précervical et que His a considérée tout d'abord comme l'ébauche du thymus, ensuite comme l'ébauche du corpuscule épithélial externe qui lui est annexé. Pour nous, la vésicule de His n'est pas autre chose que celle de Froriep.

5° La vésicule ectodermique de Piersol, constatée aussi par Prenant, Verdun, vésicule qui ne paraît jouer aucun rôle dans la formation du thymus. On verra plus loin qu'il ne faut pas confondre cette vésicule de Piersol avec celle de Froriep.

6° Un cordon cellulaire qui rattache le thymus à l'ectoderme du sinus cervical.

7° Le diverticule transitoire de la deuxième poche, que Piersol considère comme un thymus rudimentaire disparaissant de très bonne heure.

Nous retrouverons toutes ces formations chez le campagnol. Une seule fera défaut; c'est la première, la principale, le diverticule de la troisième poche branchiale, diverticule qui selon nous n'existe pas.

DEUXIÈME PARTIE

Dans la seconde partie de ce travail, nous examinerons, en trois chapitres distincts : 1° la thyroïde et la glandule parathyroïdienne du campagnol adulte; 2° l'origine de la thyroïde latérale et du thymus; 3° leur évolution ultérieure.

Nous laisserons de côté l'histogenèse de ces organes. La question compliquée et encore controversée de la transformation du thymus épithélial en organe lymphoïde peut faire l'objet d'une étude spéciale et indépendante de celle que nous avons entreprise. Le même matériel ne peut pas servir pour des recherches d'un genre si différent. Pour une étude d'organogenèse, il importe avant tout d'avoir des séries complètes; pour une étude d'histogenèse, il est souvent nécessaire d'employer des méthodes incompatibles avec des séries entières. D'ailleurs, le campagnol, très avantageux à bien des égards pour l'examen de l'origine et de l'évolution des dérivés branchiaux, nous paraît moins favorable que d'autres mammifères pour une étude d'histogenèse.

Nous possédons soixante-dix séries transversales, frontales ou

sagittales d'embryons de campagnols, ce qui représente une quarantaine de stades à partir de l'époque où apparaissent les ébauches des organes en question. Pour l'étude de l'origine même des dérivés branchiaux, les coupes frontales bien orientées sont indispensables et plus utiles que les coupes transversales, d'ailleurs nécessaires mais insuffisantes à elles seules. Pour les stades avancés, après réunion des thyroïdes latérales et médiane, les coupes transversales sont plus utiles que les autres.

Nos embryons, pour la plupart, ont été fixés dans des liquides au sublimé (Subl. acetiq, Lang, Gilson, Zenker) et colorés soit en masse par le carmin boracique ou le carmin aluné, soit en coupes par l'hémalun, l'hématoxyline et l'éosine. Même pour des embryons de quelques millimètres de longueur, la coloration des coupes collées sur le porte-objet avec de l'eau distillée, nous a donné de meilleurs résultats et n'exige pas beaucoup plus de temps que la coloration en masse.

1° *Glande thyroïdienne et glandule parathyroïdienne du campagnol*[1].

La thyroïde du campagnol est formée de deux lobes latéraux, réunis à leur extrémité inférieure par un isthme fort étroit et fort mince. A chaque lobe est annexé un organe constant, ovoïde, à grand axe vertical, la glandule parathyroïdienne.

Les glandules ou corpuscules épithéliaux situés dans le voisinage plus ou moins immédiat de la thyroïde ont été décrits pour la première fois par Sandström[2], qui a reconnu leur présence chez l'homme, le cheval, le bœuf, le chien, le lapin. Nous ne voulons pas faire ici l'histoire déjà si documentée de ces organes. Nous nous bornerons à indiquer leur disposition chez les rongeurs où ils ont été étudiés à diverses reprises.

En 1892, Gley fait des expériences sur la thyroïdectomie chez le lapin. On savait, depuis les recherches de Schiff, que l'extirpation totale de la glande est inoffensive chez cet animal.

Gley découvre la raison de cette inocuité. Sans connaître le mémoire de Sandström, il décrit à son tour, à quelque distance de la thyroïde, un petit organe qui n'est pas lésé dans l'extirpa-

[1] *Arvicola arvensis.*

[2] J. Sandström, *Über eine neue Drüse beim Menschen und bei verschiedenen Säugethieren.* Compte rendu dans « Schmidt's Jahrbücher », 1880.

tion de la glande. Cette glandule de Gley est placée à un demi-centimètre au-dessous du lobe thyroïdien; elle est appliquée contre la carotide et recouverte par le muscle sterno-thyroïdien. Parfois, mais c'est une exception, elle peut être placée plus haut, à côté de la thyroïde. Elle mesure 4 à 6 mm. de longueur sur 1 à 1,5 mm. de largeur. D'après Gley, sa structure rappellerait celle de la thyroïde embryonnaire. Après la thyroïdectomie, la glandule laissée intacte s'hypertrophie et devient capable de remplacer la glande absente. Si l'on extirpe le corps thyroïde et la glandule, les accidents et la mort ne tardent pas à survenir.

Moussu a répété ces expériences et est arrivé à d'autres résultats. D'après lui, le lapin supporte l'extirpation de la glande et des glandules.

En 1893, Christiani[1] montre que la thyroïdectomie est toujours mortelle chez le rat. Elle est toujours mortelle, pense-t-il, parce que la glandule, au lieu d'être éloignée de la thyroïde comme chez le lapin, est incorporée dans le lobe latéral. Elle est nécessairement extirpée avec la thyroïde. D'après Christiani, cette glandule du rat occupe le bord antéro-externe du lobe de la thyroïde. Elle est enchâssée, enfoncée complètement dans le tissu de la glande. Sur une coupe microscopique, elle se reconnaît facilement à sa coloration plus intense. Les cellules qui la forment sont arrondies, les noyaux sont gros. Il n'y a pas ou presque pas de substance colloïde dans les alvéoles, dont la lumière est presque nulle. Les vaisseaux sont peu développés.

Christiani examine aussi cette glandule parathyroïdienne chez la souris et le campagnol. Chez la souris, elle est placée à la partie externe du lobe thyroïdien, dans lequel elle est à demi enfoncée Elle est formée par un tissu ressemblant au tissu thyroïdien embryonnaire, constitué par des tubes épithéliaux, des alvéoles mal fermés, qui n'ont pas ou presque pas de lumière et par conséquent pas de substance colloïde à leur centre.

Chez le campagnol, elle est plus indépendante. A droite, son extrémité supérieure est enfouie dans le lobe thyroïdien, les $^4/_5$ inférieurs sont libres. A gauche, elle est entièrement libre.

En résumé, d'après Christiani, la glandule parathyroïdienne

[1] H. Christiani, *De la thyroïdectomie chez le rat pour servir à la physiologie de la glande thyroïde. — Remarques sur l'anatomie et la physiologie des glandes et glandules thyroïdiennes chez le rat. — Des glandules thyroïdiennes accessoires chez la souris et le campagnol.* « Archives de physiologie normale et pathologique », 1893.

existe chez tous les rongeurs; sa position seule varie. Chez le rat, elle est complètement enchâssée dans la glande principale; chez la souris, l'incrustation est moins complète, la glandule proémine au dehors et tend à se séparer du lobe latéral; chez le campagnol, la séparation est plus accentuée; chez le lapin, enfin, la glandule est indépendante de la thyroïde, avec laquelle elle n'offre pas de rapport immédiat.

Ainsi, Christiani admet que la glandule décrite par lui chez le rat, la souris et le campagnol, est le même organe que la glandule décrite par Gley chez le lapin.

Kohn[1] étudie chez divers mammifères les organes épithéliaux qui se trouvent dans le voisinage plus ou moins immédiat de la thyroïde. Il les divise en deux groupes, les corpuscules épithéliaux externes et les corpuscules épithéliaux internes. Les premiers sont situés hors de la glande thyroïde, les seconds sont plongés en plein tissu thyroïdien. Les corpuscules épithéliaux externes paraissent exister chez tous les mammifères, les internes n'ont été constatés que chez le chien, le chat, le lapin. Chez les rongeurs, Kohn constate des différences entre les espèces. Le lapin possède un corpuscule épithélial externe, c'est la glandule de Gley. Il possède en outre un corpuscule épithélial interne enfoui dans le tissu thyroïdien. Ce corpuscule interne a aussi été décrit chez des embryons de lapins par Simon, Soulié et Verdun. Simon prétend qu'il disparaît tôt ou tard dans le cours du développement, tandis que Kohn constate sa présence chez l'adulte. Nicolas[2] a concilié ces deux opinions en montrant que ce corpuscule existe mais d'une façon inconstante chez le lapin adulte. Ce même corpuscule interne fait défaut chez le cobaye, le rat, la souris. Chez ces derniers, Kohn considère la glandule de Christiani comme un corpuscule épithélial externe.

Cette division purement topographique des corpuscules épithéliaux en interne et externe, à côté de certains avantages, possède un inconvénient. Elle a fait considérer la glandule de Christiani comme l'homologue de la glandule de Gley, ce qui est une erreur.

A n'en juger déjà que par sa situation, il nous paraît embar-

[1] Kohn, *Studien über Schilddrüsse*. « Archiv. f. mikr. Anatomie » 1895.

[2] Nicolas, *Recherches sur les vésicules à épithélium cilié annexées aux dérivés branchiaux*. « Bibliographie anatomique ». 1896-1897.

rassant de décider si la glandule de Christiani est un corpuscule épithélial externe ou interne. Sans doute, chez le campagnol elle est relativement libre à la surface de la thyroïde, mais chez le rat elle est assez profondément enfoncée dans le lobe latéral. Dès lors, doit-on la considérer comme un corpuscule épithélial externe ayant quelque tendance à pénétrer dans la thyroïde, ou bien comme un corpuscule interne en train de s'échapper du lobe latéral ? Kohn admet la première interprétation ; nous admettons la seconde. Les recherches de Simon, de Soulié et Verdun ont prouvé que la glandule de Gley est un dérivé de la troisième poche branchiale et son ébauche est quelque temps accolée à celle du thymus. On peut donc lui donner le nom de glandule thymique. Ces mêmes auteurs ont établi que le corpuscule épithélial interne du lapin dérive de la quatrième poche et mérite bien le nom de glandule thyroïdienne.

Ces termes, qui rappellent l'origine des organes, doivent être préférés à ceux de Kohn qui n'indiquent que leur position. Dans la suite de notre travail, nous verrons que la glandule de Christiani est, chez le campagnol tout au moins, car nous n'avons étudié à cet égard ni le rat, ni la souris, un dérivé de la quatrième poche[1]. Elle n'est donc pas l'homologue de la glandule de Gley qui est une glandule thymique.

Nous verrons plus loin que la glandule de Gley existe d'ailleurs chez le campagnol, du moins pendant la vie intra-utérine.

La glandule parathyroïdienne des rongeurs a été considérée par divers auteurs comme un organe plus ou moins rudimentaire, formé de tissu thyroïdien resté à l'état embryonnaire. Chez le campagnol cet organe n'a rien de rudimentaire et est formé par un parenchyme bien défini et différent de celui de la thyroïde de l'embryon.

La glandule du campagnol est située à la partie moyenne du lobe thyroïdien, tantôt sur son bord postérieur, tantôt sur sa face externe.

Elle peut être simplement accolée au lobe latéral ou légèrement enfoncée dans le tissu thyroïdien qui ne l'entoure jamais complètement. Parfois l'extrémité supérieure est à demi incrus-

[1] Nous préférons pour le campagnol le nom de glandule parathyroïdienne à celui de glandule thyroïdienne. Ce dernier, d'après la terminologie de Prenant, est réservé à la glandule branchiale IV, qui dérive du nodule dorsal de la quatrième poche. Cette glandule branchiale IV (glandule thyroïdienne) n'existe pas chez le campagnol.

tée dans la glande principale, tandis que la partie inférieure est plus libre. Souvent la glandule gauche est située un peu plus bas et plus indépendante que la droite. Elle peut être régulièrement ovoïde à grand axe vertical, aplatie dans un sens ou dans l'autre, ou encore triangulaire sur une coupe transversale. Son volume est relativement très grand. Elle mesure 0,5 mm. de hauteur, sur 0,2 à 0,3 mm. de largeur, tandis que le lobe thyroïdien compte environ 1,6 mm. de hauteur, sur 0,5 à 1,0 mm. de largeur. Si l'on pouvait enlever toute la substance colloïde des alvéoles qu'elle dilate, ou si ce produit de sécrétion était éliminé au fur et à mesure de sa formation par un canal excréteur, le volume du lobe thyroïdien ne l'emporterait pas de beaucoup sur celui de la glandule. C'est ce que l'on observe pendant la période embryonnaire avant l'apparition de la substance colloïde.

Sur une coupe transversale intéressant le lobe latéral et la glandule qui lui est annexée, on reconnaît cette dernière sans difficulté, même à un faible grossissement, grâce à ce qu'elle est plus fortement colorée par le carmin ou l'hématoxyline. A première vue, cet organe plus foncé pourrait être pris pour un organe lymphoïde. Nous indiquons ce fait parce que de Meuron a signalé, chez un embryon âgé de rat, un petit corps fortement coloré, d'aspect lymphoïde, incrusté dans le lobe latéral et qui pourrait bien être la dite glandule. Sa coloration plus foncée n'est pas due à ce que les noyaux se colorent plus fortement que ceux du tissu thyroïdien, mais au fait qu'ils sont plus rapprochés et plus nombreux. Sur des coupes très fines, où ces noyaux ne sont pas superposés sur plusieurs couches, on constate à un fort grossissement qu'ils ne sont pas plus fortement colorés que ceux de la thyroïde.

La glandule est entourée par une mince capsule conjonctive. Sur sa face interne, au point de contact avec la thyroïde, la capsule peut ci et là être réduite à fort peu de chose, les deux parenchymes se touchent, mais on les reconnaît facilement à leur structure. La capsule n'envoie pas de cloisons dans la profondeur de l'organe. Il n'existe à l'intérieur de la glandule que quelques rares éléments conjonctifs accompagnant les vaisseaux.

On trouve dans la glandule trois espèces de formations épithéliales :

1° Des lobules ou cordons cellulaires pleins, souvent anastomosés les uns avec les autres et dans lesquels l'examen le plus

attentif démontre qu'il n'y a pas de lumen central. Ils sont formés par une masse cellulaire compacte. Les cellules sont disposées d'une façon irrégulière, sans ordre apparent. Leurs limites sont peu nettes, souvent complètement invisibles. Les noyaux ovoïdes, sans orientation régulière, occupent le centre de la cellule et ne se colorent pas plus fortement que ceux de la thyroïde.

2° Des tubes glandulaires étroits à lumière très fine. Le lumen punctiforme, parfois étoilé, ne peut être reconnu que sur des coupes minces. La paroi est formée par une seule rangée de cellules cylindro-coniques, dont le contour est bien marqué. Au centre de la cellule on trouve un noyau arrondi ou ovoïde. La coupe transversale de ces tubes glandulaires rappelle quelque peu celle d'une glande salivaire séreuse.

3° Des tubes ou vésicules à lumière dilatée. Le lumen très large, circulaire, a un diamètre de 15 à 30 μ. La paroi est formée d'une seule rangée de cellules cubiques ou cylindriques. Les contours cellulaires sont bien visibles. Le noyau occupe la partie moyenne de la cellule. Nous n'avons jamais constaté la présence d'un épithélium cilié. Il n'y a pas de produit de sécrétion appréciable dans ces tubes. Ces formations glandulaires sont peu nombreuses ; on n'en trouve guère que trois ou quatre sur une coupe de l'organe et sur bien des coupes on n'en rencontre point.

Un fait important à noter, c'est l'absence absolue de substance colloïde. Nous n'avons jamais pu constater un produit ressemblant même vaguement à de la substance colloïde. Sur ce point-là nous pouvons être aussi catégorique que Kohn et Nicolas l'ont été d'après leurs observations sur d'autres animaux.

Par suite du manque presque complet de tissu conjonctif, les cordons cellulaires et les tubes glandulaires qui forment le parenchyme de la glandule ne sont séparés que par des capillaires sanguins. Nous avons toujours trouvé le réseau vasculaire très développé et si la glandule est peut-être moins richement dotée en vaisseaux que la thyroïde, la différence est peu appréciable.

La figure 1 représente à un grossissement de 420 un fragment de tissu thyroïdien et de tissu parathyroïdien. Dans la moitié inférieure du dessin on voit quelques alvéoles thyroïdiens (1) contenant de la substance colloïde. La moitié supérieure de la figure montre une partie de la glandule accolée au lobe latéral. Dans ce fragment on trouve des lobules épithéliaux pleins (2)

et deux tubes glandulaires (3) à large lumière. Il n'y a par contre pas de tubes glandulaires à lumen punctiforme.

Les anatomistes qui ont prétendu que cette glandule est formée de tissu thyroïdien embryonnaire, l'ont considérée comme une thyroïde aberrante restée à un état incomplet de développement. Nous verrons plus loin quelle est son origine, mais l'examen anatomique à lui seul suffit pour établir que ce n'est pas une thyroïde aberrante embryonnaire. Les glandules sont constantes, paires, symétriques ; leur position est à peu de chose près invariable. Ce sont là des caractères bien différents de ceux des thyroïdes aberrantes, essentiellement inconstantes et variables dans leur position, ce qu'explique leur origine. En outre la glandule n'a pas la structure de la thyroïde de l'embryon. Dire qu'elle ressemble à de la thyroïde embryonnaire, cela n'est ni juste, ni faux ; il faudrait seulement préciser le degré de ressemblance. Sur des coupes fines on pourra toujours reconnaître la glandule du campagnol d'un fragment de la thyroïde embryonnaire. Deux caractères entre autres suffisent à établir cette distinction :

1° Les cordons cellulaires de la thyroïde en voie de développement, à l'époque où on pourrait les confondre avec ceux d'une glandule adulte, sont séparés les uns des autres par du tissu conjonctif assez abondant. Les lobules ou cordons épithéliaux de la glandule ne sont séparés que par des vaisseaux et les rares éléments conjonctifs qui les accompagnent. Cette différence est due au mode de formation de ces deux espèces de cordons. Dans la thyroïde, ils sont formés par des bourgeons issus de la masse épithéliale pleine, bourgeons qui s'enfoncent dans le tissu mésodermique ambiant et qui émettent à leur tour des bourgeons secondaires. Nous verrons que dans la glandule la masse cellulaire compacte ne bourgeonne pas, mais se laisse passivement fragmenter en cordons ou lobules par les capillaires qui la pénètrent.

2° Dans le parenchyme thyroïdien du campagnol, on ne rencontre à aucun stade du développement des tubes ou vésicules glandulaires à large lumière sans substance colloïde, analogues à ceux de la glandule, abstraction faite du canal central du lobe thyroïdien dont nous parlerons plus loin.

Ces deux caractères permettent de reconnaître facilement l'un de l'autre ces deux organes glandulaires.

ORIGINE DE LA THYROIDE LATÉRALE ET DU THYMUS

Nous examinerons dans ce chapitre le thymus et la thyroïde latérale depuis leur origine jusqu'au moment où cette dernière se trouve dans le voisinage immédiat de la thyroïde médiane. Nous étudierons dans ce but 7 embryons ; nous en étudierons 7 autres dans le chapitre suivant consacré à l'évolution ultérieure de ces mêmes organes. Nous avons choisi ces 14 embryons à des âges aussi favorables que possible ; le plus souvent entre deux stades successifs nous possédons deux ou trois stades intermédiaires. Les embryons seront désignés par les lettres A, B, C, etc., suivant leur longueur.

L'embryon	A	mesure	4,6	mm. de longueur.
»	B	»	5,1	»
»	C	»	5,4	»
»	D	»	5,5	»
»	E	»	5,6	»
»	F	»	6,0	»
»	G	»	6,3	»
»	H	»	7,0	»
»	I	»	7,5	»
»	J	»	8,5	»
»	K	»	10,5	»
»	L	»	14,0	»
»	M	»	17,0	»
»	N	»	22,0	»

Nous devons encore pour éviter tout malentendu donner ici le sens de quelques termes que nous emploierons très fréquemment.

Au-dessus, en haut, supérieur signifie pour nous du côté oral, comme en anatomie humaine ; au-dessous, en bas, inférieur du côté aboral. En arrière, postérieur, dorsal signifie du côté du dos ; en avant, au devant, antérieur, du côté opposé. En dedans, interne signifie du côté de la ligne médiane ; en dehors, externe, du côté opposé. Nous éviterons l'emploi de l'adjectif ventral qui devrait être opposé à dorsal mais qui, en parlant des diverticules branchiaux, signifie le plus souvent inférieur.

Pour indiquer à la fois le sillon branchial interne et l'externe, nous emploierons toujours le terme de fente branchiale, bien qu'il soit défectueux, car chez le campagnol, à aucun

stade du développement, il n'y a communication entre la cavité pharyngienne et l'extérieur. Exceptionnellement la fente branchiale peut être ouverte ; nous pensons qu'il s'agit le plus souvent de déchirures, car cela ne s'observe guère que chez des embryons dans un état de conservation médiocre. Poche branchiale sera toujours employé dans le sens de sillon interne, pharyngien. Il ne sera donc pas nécessaire de dire chaque fois poche interne ou poche endodermique. Sillon branchial sera en général employé dans le sens de sillon externe. Au cas contraire, il sera toujours suivi de l'adjectif interne ou endodermique.

Embryon A (4,6 mm.).

Dans ce premier stade, il n'existe encore aucune trace des ébauches du thymus et de la thyroïde latérale.

La figure 2 (Pl. X) représente une coupe frontale de la région branchiale de cet embryon. La coupe à peu près symétrique rencontre, du côté droit, les quatre sillons branchiaux internes dans leur partie la plus profonde; du côté gauche, elle n'intéresse que les trois premiers sillons.

L'arc maxillaire *(1a)* et l'arc hyoïdien *(2a)*, très développés, forment une forte saillie à l'extérieur. Les arcs suivants *(3a-5a)*, plus petits, proéminent dans la cavité pharyngienne. A l'extérieur ils ne forment pas de saillie appréciable et sont en partie masqués par l'arc hyoïdien. Dans les stades suivants, la région des troisième et quatrième arcs branchiaux se déprimera davantage pour former le sinus cervical.

Le premier sillon branchial externe *(I)* relativement profond arrive au contact du fond de la première poche *(1)*. Une membrane obturatrice les sépare. Ce n'est pas une membrane didermique, formée par la juxtaposition des deux feuillets interne et externe. Il y a en réalité au point de contact continuité de l'endoderme et de l'ectoderme.

La deuxième poche branchiale *(2)* n'a plus la direction exactement transversale des stades plus jeunes. Elle est oblique de dedans en dehors et de haut en bas. Son fond est accolé au deuxième sillon externe *(II)*.

Le troisième sillon externe est peu profond *(III)*. Une légère encoche sur le bord droit de la figure, entre les troisième et quatrième arcs branchiaux, nous indique sa position. La troisième poche branchiale *(3)* exactement transversale compte 0,1 mm. de profondeur. Son fond arrive au contact de l'ectoderme au niveau

de l'encoche susmentionnée. Elle ne présente ni diverticule inférieur, ni épaississement dorsal de sa paroi, ni aucune autre particularité à signaler.

Le quatrième sillon ectodermique a disparu chez cet embryon bien qu'il puisse en persister un vestige dans des stades plus avancés. La quatrième poche *(4)* a perdu toute connexion avec l'ectoderme. Son fond en est séparé par une couche relativement épaisse de tissu mésodermique. La direction de la poche n'est plus transversale, elle est oblique de dedans en dehors et de haut en bas. Cette obliquité s'accentuera dans les stades suivants, lorsque cette poche fournira l'ébauche de la thyroïde latérale. A ce stade elle ne présente ni diverticule ni épaississement de sa paroi.

En résumé, chez cet embryon A les fentes branchiales présentent une disposition fort simple et il n'existe encore aucun rudiment des dérivés branchiaux.

A ce stade, la thyroïde médiane est un petit corps ovoïde, à grand axe transversal mesurant 0,05 mm., placé au devant du pharynx, à la hauteur de la deuxième fente branchiale. Cette ébauche est une masse compacte de cellules épithéliales, libre, sans connexion aucune avec la paroi pharyngienne.

L'origine de cette thyroïde médiane n'offre chez le campagnol rien de spécial. Elle est identique à ce que Kölliker et d'autres ont décrit chez le lapin. C'est un épaississement médian de la paroi ventrale du pharynx au niveau du deuxième arc branchial. La masse épithéliale est toujours pleine; elle ne contient pas de cavité comme dans d'autres espèces (porc, p. ex.). A peine formée, elle abandonne la paroi du pharynx et ne lui reste rattachée que fort peu de temps par un court pédicule. On ne retrouve plus aucun vestige de ce pédicule au stade A.

Embryon D (5,5 mm.).

C'est chez l'embryon D, de 5,5 mm. de longueur, que nous trouvons, déjà bien formées, les ébauches du thymus et de la thyroïde latérale. Nous examinerons ensuite deux stades plus jeunes, B et C.

La figure 3 (pl. XI) représente une coupe frontale de la région branchiale de cet embryon. Par suite de la courbure plus prononcée de la partie antérieure du corps, il n'est plus possible, à cet âge, d'obtenir à la fois sur une coupe frontale les quatre sillons branchiaux endodermiques. La coupe reproduite ici montre seu-

lement les troisième et quatrième poches. Elle est un peu oblique, aussi la figure n'est-elle pas tout à fait symétrique. L'obliquité est telle que, du côté gauche, la coupe est plus rapprochée de la paroi antérieure, du côté droit, plus rapprochée de la paroi dorsale de l'embryon. On ne voit pas sur cette figure les deux premières fentes branchiales.

Le premier sillon endodermique n'a plus une direction transversale. Il se dirige de dedans en dehors et de bas en haut. Il est plus profond que précédemment et encore en contact avec le sillon externe. En connexion avec la première fente branchiale, il existe une petite masse cellulaire pleine due à une prolifération de l'épithélium de la partie dorsale du fond de la poche et du sillon externe.

La deuxième fente branchiale a complètement changé d'aspect à cause du grand développement de l'arc hyoïdien. Cet arc s'est épaissi et développé principalement de haut en bas, ce qui a changé l'orientation de la deuxième fente. Au stade A nous l'avons vue dirigée de haut en bas et de dedans en dehors, mais l'obliquité était peu prononcée. Elle est maintenant parallèle au plan médian, même légèrement oblique de haut en bas et de dehors en dedans.

En haut, elle s'ouvre dans le pharynx; en bas, dans la partie supérieure du sinus cervical. Une membrane obturatrice indique la limite entre les deux sillons interne et externe.

Dans sa partie dorsale, le fond de la deuxième poche forme, par épaississement de sa paroi, une petite masse épithéliale.

Les masses cellulaires que nous venons de signaler dans la partie dorsale des deux premières fentes branchiales disparaissent ensuite complètement. Elles n'offrent d'autre intérêt que de reproduire des formations persistantes chez les vertébrés inférieurs. Nous laisserons dorénavant les deux premières fentes branchiales de côté, puisqu'elles n'ont aucun rapport avec la thyroïde et le thymus.

La quatrième poche endodermique *(4)* a subi un allongement notable. Elle compte maintenant 0,20 mm. de l'orifice pharyngien au fond de la poche. Elle est obliquement dirigée de dedans en dehors et de haut en bas. La portion initiale de la poche, celle qui s'ouvre dans le pharynx, a une paroi mince formée par une seule rangée de cellules épithéliales, comme la paroi pharyngienne. La partie profonde de la poche *(Th. l.)* a une paroi plus épaisse comptant trois ou quatre rangées de cellules dont

les noyaux sont moins fortement colorés que ceux de la portion initiale. La cavité branchiale très étroite s'étend jusqu'au fond de la poche.

Toute cette partie profonde, facile à distinguer par sa paroi plus épaisse, sa coloration plus claire, sa cavité plus étroite, est une partie nouvelle, un diverticule inférieur du fond de la poche, représentant l'ébauche de la thyroïde latérale.

La thyroïde médiane n'a pas subi de grandes modifications depuis le stade précédent. C'est encore une masse pleine de cellules épithéliales à la hauteur de la deuxième fente branchiale et formant un corps aplati de haut en bas, à grand diamètre transversal de 0,15 mm.

La figure 3 (pl. XI) nous montre du côté gauche la partie antérieure du troisième sillon endodermique *(3)* encore à peu près transversal et en contact avec le fond du sillon externe correspondant *(III)*. La fente branchiale est fermée par la réunion des feuillets interne et externe.

Du côté droit, la coupe nous fait voir la partie dorsale de la troisième poche. Elle nous la montre en relation avec une vésicule ovoïde *(Vés. th.)* en apparence close, la vésicule thymique. Cette vésicule est située en dehors et au-dessous de la partie dorsale du fond de la troisième poche, à l'extrémité de laquelle elle paraît suspendue. Elle répond en dedans au quatrième arc aortique, en arrière au ganglion du vague. On peut même dire qu'elle est en contact avec le ganglion du vague, car entre ces deux organes, il n'y a qu'un intervalle de 0,01 mm. Ce rapport avec le ganglion nerveux est, ainsi que nous le verrons plus tard, d'une grande importance. Cette vésicule, à grand axe dirigé de haut en bas et de dehors en dedans, compte 0,15 mm. de hauteur, sur 0,12 mm. de largeur. Sa cavité est spacieuse, sa paroi formée par 4 à 5 rangées de cellules épithéliales.

Dans sa partie supéro-interne la paroi de la vésicule est accolée au fond de la troisième poche et son épithélium se continue sans ligne de démarcation avec l'endoderme.

On pourrait croire que cette ébauche épithéliale creuse est un diverticule de la poche endodermique, mais, et c'est là un fait très important, l'examen des coupes de la série complète de cet embryon et d'autres, soit du même stade, soit plus jeunes ou plus âgés, prouve d'une façon certaine que cette vésicule thymique ne s'ouvre jamais dans la poche branchiale, mais est seulement accolée à son fond.

Sur la figure 3, la vésicule paraît close. Sur des coupes plus antérieures de ce même embryon on constate qu'elle n'est pas fermée. Elle s'ouvre à l'extérieur dans le sinus cervical. Au niveau de cette ouverture, sa paroi se continue sans démarcation avec l'ectoderme.

La partie supérieure et dorsale de la paroi de la vésicule est épaissie. Cet épaississement *(Gl. th.)* que l'on ne voit du reste en entier que sur une coupe plus dorsale, constitue une masse épithéliale pleine, accolée d'une part à l'ectoderme, d'autre part à l'endoderme. La partie postérieure du fond de la troisième poche, elle-même épaissie, prend part à la formation de cette masse cellulaire.

En résumé, nous trouvons au stade D dans la région de la troisième fente branchiale deux formations épithéliales nouvelles :

1° Une vésicule creuse communiquant avec l'extérieur et appendue à l'extrémité de la partie dorsale de la troisième poche dans laquelle elle ne s'ouvre pas.

2° Une masse épithéliale pleine placée au-dessus et en arrière d'elle. Cette masse cellulaire est formée par un épaississement de la paroi de la vésicule et du fond de la troisième poche. Elle se continue avec l'ectoderme et l'endoderme.

Ces deux formations épithéliales représentent pour nous les ébauches thymiques. La vésicule n'est autre chose que la queue du thymus de divers auteurs ; la masse épithéliale, la tête du thymus. Nous n'emploierons pas ces termes-là. Nous désignerons l'ébauche creuse sous le nom de vésicule thymique et la masse épithéliale sous le nom de nodule thymique ou glandule thymique.

Nous devons rechercher maintenant d'où provient la vésicule thymique. Le fait qu'elle s'ouvre à l'extérieur, tandis qu'elle n'est que juxtaposée au fond de la poche, laisse supposer qu'elle dérive de l'ectoderme. Pour trouver son origine, nous devons examiner deux embryons plus jeunes, B et C.

Embryon B (5,1 mm.).

La première ébauche de la vésicule thymique se présente sous la forme d'un épaississement de l'ectoderme du sinus cervical, épaississement siégeant au-dessous du troisième sillon branchial externe.

Il apparaît à une époque où le quatrième sillon a déjà disparu

et où le fond de la quatrième poche commence à s'infléchir vers le thorax pour former l'ébauche de la thyroïde latérale. On peut déjà constater cet épaississement chez un embryon de 4,7 mm., mais ce n'est guère que chez un embryon de 5,1 mm. qu'il est devenu tout à fait net.

La figure 4 (pl. XI) représente une coupe frontale intéressant les deuxième et troisième sillons branchiaux internes de l'embryon B.

Le deuxième arc branchial *(2 a)* est très volumineux; la coupe ne nous en montre qu'une partie.

Le troisième arc branchial *(3 a)* est petit et contient un gros vaisseau.

La deuxième fente paraît ouverte; c'est probablement le résultat d'une déchirure, car on voit encore un débris de la membrane obturatrice.

Le troisième sillon externe *(III)* est peu profond.

La troisième poche *(3)* est transversale; elle est fermée à l'extérieur par une double rangée de cellules où les deux feuillets sont confondus.

Le quatrième sillon externe n'existe plus.

Le fond de la quatrième poche, que l'on ne voit du reste pas sur cette coupe, est déjà infléchi en bas.

Le développement considérable de l'arc hyoïdien a entraîné la formation d'une dépression, dans laquelle s'ouvrent les deuxième et troisième sillons, c'est le sinus cervical. Ce sinus est tapissé par l'ectoderme formé par une à deux rangées de cellules.

Au-dessous du troisième sillon externe, la figure 4 montre un épaississement de l'ectoderme *(Pl. th.)*. Cette lame ou plaque épithéliale, que nous désignerons sous le nom de plaque thymique, compte 0,14 mm. de hauteur, sur 0,13 mm. de largeur et 0,05 mm. d'épaisseur. C'est une masse compacte de cellules épithéliales disposées sur 6 à 7 rangées. Nous possédons aussi des stades plus jeunes où la plaque est naturellement plus mince.

L'extrémité supérieure de la plaque thymique arrive au contact du fond de la troisième poche à laquelle elle semble en quelque sorte suspendue. Cette particularité est digne d'être notée. Elle explique le fait que l'ébauche creuse du thymus, bien que d'origine exclusivement ectodermique, reste un certain temps en relation avec la poche branchiale interne. Cela ne constitue rien d'exceptionnel, car, ainsi que nous l'avons déjà fait remar-

quer, dans chaque fente branchiale de l'ectoderme et l'endoderme se continuent l'un l'autre au niveau de la membrane obturatrice.

L'extrémité inférieure de la plaque thymique nettement délimitée se continue avec l'ectoderme formé par une seule rangée de cellules.

La face interne de cette même plaque est en relation avec le ganglion du vague *(Gl. X)*. Sur la coupe dessinée, le ganglion se trouve à quelque distance de l'ébauche thymique. Sur des coupes plus dorsales, il s'en rapproche davantage, sans arriver tout à fait au contact.

Notons encore que la troisième poche ne présente aucune trace d'un diverticule inférieur, mais l'épithélium de sa partie dorsale présente une légère tendance à s'épaissir.

Embryon C (5,4 mm.).

La plaque épithéliale représentant l'ébauche thymique ne tarde pas à s'invaginer et à se transformer en une fossette, la fossette thymique. On la trouve bien développée chez l'embryon C.

La figure 5 (pl. XI) représente une coupe frontale oblique de droite à gauche et d'avant en arrière intéressant les deuxième, troisième et quatrième poches. Malgré le grave inconvénient qu'il y a à donner des coupes fortement obliques ne permettant guère au lecteur de s'orienter, cela est nécessaire ici, afin de pouvoir montrer, à l'aide d'une seule figure, la fossette, son ouverture dans le sinus cervical et ses rapports avec le fond de la troisième poche. On ne pourrait observer tous ces faits à la fois, ni sur une coupe exactement transversale, ni sur une coupe exactement frontale. A cause de cette obliquité, les sillons branchiaux internes ne sont pas sectionnés dans toute leur longueur. On ne voit pas sur la coupe leur ouverture dans le pharynx.

Au-dessous du troisième sillon externe, la figure nous montre l'ébauche du thymus sous la forme d'une fossette ouverte dans le sinus cervical. Elle est due à une invagination de la plaque ectodermique constatée au stade B. Elle mesure 0,10 mm. de profondeur. Elle débouche dans le sinus cervical immédiatement au-dessous de la membrane obturatrice de la troisième fente. La paroi est formée par 5-6 rangées de cellules épithéliales. La lèvre inférieure de la fossette se continue avec l'ectoderme, la lèvre supérieure avec l'ectoderme et l'endoderme de la partie dorsale du fond de la troisième poche. L'orifice de la fossette est dirigé en dehors et en avant ; son fond est tourné en dedans et

en arrière et répond au ganglion du vague. Enfin en dedans cette fossette répond au quatrième arc artériel.

De ce stade C au stade D examiné précédemment, la différence n'est pas très grande. Chez l'embryon D, les lèvres de la fossette se sont rapprochées, l'orifice extérieur s'est rétréci. Sur certaines coupes et précisément sur celle représentée par la figure 3, la fossette paraît être une vésicule close appendue à l'extrémité du troisième sac branchial, tandis que sur d'autres coupes on constate encore sa communication avec l'extérieur. Au stade D apparaît en outre le nodule thymique accolé à la vésicule.

Embryon E (5,6 mm.).

Chez l'embryon E nous allons trouver la vésicule thymique complètement fermée.

Nous ne possédons malheureusement pas de série frontale de ce stade, nous ne pouvons donc pas donner une figure exactement comparable à celles des stades précédents et suivants. La figure 6 (pl. XII) est une coupe transversale de cet embryon. A gauche elle rencontre la partie moyenne de la vésicule thymique, à droite sa partie supérieure.

L'ébauche de la thyroïde latérale que l'on ne voit pas sur la coupe dessinée a subi quelques changements depuis le stade D. Le diverticule issu du fond de la quatrième poche se dirige plus franchement en bas. L'extrémité inférieure du diverticule, légèrement dilatée, forme une petite vésicule épithéliale située en dedans du cinquième arc aortique. Cette vésicule est rattachée au pharynx par un pédicule creux, perméable dans toute son étendue. La cavité de la thyroïde latérale communique donc encore avec la cavité pharyngienne.

La vésicule thymique *(Vés. th.)* est maintenant fermée et adjacente au fond de la troisième poche *(3)*. Irrégulièrement ovoïde, un peu aplatie d'avant en arrière, elle mesure 0,17 mm. de hauteur, sur 0,29 mm. de largeur et 0,10 mm. d'épaisseur. Sa cavité est assez large, sa paroi formée par 4-5 rangées de cellules.

Ses rapports sont à peu de chose près les mêmes qu'au stade D. Elle répond en dedans au fond de la troisième poche et plus bas au quatrième arc aortique, en arrière au pneumogastrique *(X)* que l'on voit des deux côtés sur la coupe dessinée. Ses rapports avec la troisième poche demandent à être précisés. C'est par sa partie supéro-interne que la vésicule est accolée au fond de la poche *(voir du côté droit de la figure 6)*. Il y a simple accolement

entre l'ébauche thymique et le fond du troisième sillon endodermique. La cavité pharyngienne, pas plus à ce stade-là qu'à aucun autre, ne se prolonge dans l'ébauche thymique. Dans toute son étendue, le fond de la troisième poche est maintenant éloigné de l'ectoderme. Il en est séparé par toute l'épaisseur de la vésicule thymique, tandis qu'au stade D, la partie antérieure du fond de la poche était encore au contact de l'ectoderme *(côté gauche de la fig. 3)*.

A la partie supérieure et dorsale de l'ébauche creuse du thymus est annexée une masse épithéliale pleine, en continuité avec l'ectoderme et en contact en arrière avec le ganglion du vague. Du côté droit *(fig. 6)*, on voit la partie tout à fait inférieure de cette masse épithéliale *(Gl. th.)* et derrière elle le tronc du pneumogastrique à sa sortie du ganglion et contenant encore de nombreuses cellules. C'est sur une coupe plus élevée que l'on peut constater le contact de la masse épithéliale avec le ganglion lui-même. Il est aisé de reconnaître dans ce corps cellulaire plein la glandule thymique que nous avons déjà signalée au stade D. Seulement elle a augmenté de volume et changé un peu de position. Au stade D elle se trouvait exactement au-dessus et en arrière de la vésicule, elle est maintenant au-dessus, en arrière et en dehors d'elle. C'est la conséquence du déplacement de la vésicule qui s'est éloignée de l'ectoderme et rapprochée de la ligne médiane.

En résumé l'embryon E nous présente : 1° une vésicule fermée adjacente au fond de la troisième poche ; 2° un corps cellulaire plein accolé à la paroi de la vésicule et en connexion avec l'ectoderme.

Embryon F (6,0 mm.).

La figure 7 (pl. XII) représente une coupe frontale de la région du coude l'embryon F. Légèrement oblique, elle passe à droite un peu plus près de la paroi ventrale, à gauche un peu plus près de la paroi dorsale. On reconnaît facilement sur cette coupe la cavité du pharynx *(Ph.)* ; sur la ligne médiane, la trachée *(Tr.)* coupée longitudinalement sur une assez grande étendue ; à droite, en dehors de la trachée, trois arcs artériels sectionnés transversalement ; en dedans de ces vaisseaux une vésicule épithéliale *(Th. l.)*, la thyroïde latérale ; en dehors d'eux une autre vésicule plus volumineuse, la vésicule thymique *(Vés. th.)*.

L'ébauche de la thyroïde latérale est à ce stade une petite vésicule à parois formée par 4 à 5 rangées de cellules. Elle compte

0,08 mm. de hauteur et autant de largeur. Elle s'enfonce à demi entre les deux derniers arcs aortiques. Cette vésicule est bien l'ébauche de la thyroïde latérale. Cela ne saurait faire l'objet d'aucun doute, sa situation en dedans des arcs artériels est tout à fait typique; déjà sur l'embryon D, nous avons constaté ce même rapport entre le fond du diverticule de la quatrième poche et le quatrième arc aortique.

En examinant la série complète des coupes, on constate, ce que nous ne pouvons voir sur la figure 7, que la vésicule droite est rattachée au pharynx par un pédicule étroit. Seule la portion initiale, pharyngienne de ce cordon possède encore une lumière. A gauche ce pédicule a disparu ou du moins on n'en retrouve qu'un vestige annexé au pharynx, la vésicule elle-même est indépendante. Il y a donc chez cet embryon une inégalité de développement entre les deux côtés du corps, ce qui est très fréquent.

L'ébauche creuse du thymus se présente sous la forme d'une vésicule *(Vés. th.)* à paroi épaisse comptant 6 à 10 rangées de cellules. Elle mesure 0,15 mm. de hauteur. Elle est située au-dessus et en dehors du quatrième arc artériel. Au-dessous d'elle on voit un court tronçon du pneumogastrique *(X)* ; sur les coupes suivantes, on constate que ce nerf passe le long de la face postérieure de la vésicule thymique.

A gauche, la coupe passant un peu plus en arrière ne rencontre pas la vésicule du thymus, mais bien le corps épithélial compacte *(Gl. th.)*. Ce nodule thymique est rattaché à l'ectoderme par un pédicule plein. Un autre cordon cellulaire le rattache au fond de la troisième poche en voie de disparition. Ce dernier cordon est fixé d'une part au pharynx, d'autre part à la partie postérieure, supérieure et interne de la vésicule et au nodule thymique. Il ne présente pas trace d'une lumière.

Au-dessus du thymus et dans son voisinage immédiat, on trouve le vestige de la deuxième fente branchiale *(2)*, sous la forme d'une vésicule allongée, à lumière étroite, à grand axe vertical, parallèle au plan médian. Sur des coupes transversales, elle se présente sous la forme d'une petite vésicule arrondie. Cette pseudo-vésicule n'est autre chose que la deuxième poche branchiale, ayant perdu ses relations avec l'ectoderme mais encore en connexion avec le pharynx. Nous ne saurions en aucune façon admettre que ce soit un diverticule inférieur de la deuxième poche branchiale, un soi-disant thymus II rudimentaire. Ce n'est

pas un diverticule de la deuxième poche, mais bien cette deuxième poche elle-même en voie de disparition et qui déjà de bonne heure a pris cette direction parallèle au plan médian par suite du développement considérable de l'arc hyoïdien.

La thyroïde médiane est située un peu au-dessus et en avant du thymus. Elle n'a guère changé depuis les stades précédents.

Embryon G (6,3 mm.).

Chez l'embryon G, les rudiments du thymus et de la thyroïde ont perdu toute connexion avec leur lieu d'origine.

La figure 8 (pl. XIII) est une coupe frontale du cou de cet embryon. Le pharynx *(Ph.)* est coupé transversalement à peu près à la hauteur de la première poche branchiale; la trachée *(Tr.)* est sectionnée longitudinalement; des deux côtés, en dehors de la trachée, on voit trois arcs aortiques coupés en travers; à droite la veine jugulaire *(V.j.)* et à gauche le péricarde *(P.)*. Des deux côtés la coupe rencontre la thyroïde latérale et le thymus, la première en dedans des arcs aortiques, le second en dehors.

La thyroïde latérale a un peu augmenté de volume. Sa hauteur est de 0,11 mm., sa largeur de 0,09. Son grand axe est oblique de haut en bas et de dehors en dedans, sa paroi formée de 4 à 5 rangées de cellules, sa cavité encore assez grande. Le contour de la vésicule est régulier, elle n'émet pas de bourgeons. Toute trace du cordon qui la rattachait au pharynx a disparu. Elle est placée près de la trachée, en dedans des deux derniers arcs aortiques, au-dessous et en arrière de la thyroïde médiane. Du côté gauche de la figure 8, on voit que la vésicule thyroïdienne se trouve dans le voisinage du péricarde; sur des coupes plus antérieures, on constate que le sommet du péricarde arrive au contact de la vésicule, qui est bien à ce stade un corps supra-péricardique comme pendant toute la vie chez les vertébrés inférieurs.

La vésicule thymique, plus volumineuse, est située au-dessus et en dehors de la précédente. Sa cavité est moins large qu'auparavant, sa paroi plus épaisse. Au-dessus, en arrière et au dehors de la vésicule, nous retrouvons le corps épithélial plein, le nodule thymique qui a maintenant la forme d'un cône allongé dont la base fait corps avec la paroi de la vésicule, tandis que son sommet est dirigé en haut et en dehors. La hauteur du cône, dont on ne voit qu'une faible partie sur la coupe dessinée, est égale à celle de la vésicule. Sa surface est irrégulièrement mame-

lonnée. Ni la vésicule, ni le nodule thymique n'offrent plus aucun rapport avec le pharynx, ni avec l'ectoderme. L'ébauche du thymus est située en dehors des troisième et quatrième arcs aortiques, en dedans de la jugulaire, en avant du pneumogastrique et de son ganglion qui se trouve droit derrière le nodule. L'extrémité inférieure du thymus est très proche du péricarde.

Au-dessus du thymus on retrouve encore le vestige de la deuxième poche branchiale déjà signalé au stade précédent.

La thyroïde médiane est située à la hauteur de l'ébauche thymique. Elle n'est plus tout à fait rectiligne, mais déjà légèrement incurvée en arc à concavité postéro-supérieure. Aux deux extrémités de cet arc se trouve la vésicule thymique. Du côté droit, cette dernière est exactement accolée à la thyroïde, du côté gauche elle n'en est séparée que par un intervalle de quelques centièmes de millimètre.

Un observateur non prévenu, examinant un embryon de cet âge, pourrait commettre une grave erreur et prendre l'ébauche thymique pour celle de la thyroïde latérale et vice-versâ. L'erreur serait possible, car le thymus est accolé aux deux extrémités de la thyroïde médiane, tandis que la thyroïde latérale située plus bas, plus près de la ligne médiane et immédiatement au-dessus du péricarde, occupe la place qui sera plus tard celle du thymus. On peut se demander si cette confusion n'a jamais été commise par les anatomistes qui ont prétendu que la thyroïde latérale vient se placer aux deux extrémités de la médiane. Nous-même, au début de nos recherches, nous sommes tombés dans cette erreur et il nous a fallu quelque peine pour nous retrouver dans les changements de place subis par ces organes dans le cours de leur développement. L'erreur peut être évitée en tenant compte de la présence du nodule accolé à l'ébauche thymique, en tenant compte aussi du fait que dès le début elle est en dehors des arcs aortiques tandis que la thyroïde latérale est en dedans ; mais le seul moyen d'éviter à coup sûr toute méprise et de comprendre le déplacement de ces organes, c'est d'en faire des reproductions.

Les figures 9 à 13 (pl. XIII) représentent, grossis 50 fois et vus de face, le thymus, sa glandule, la thyroïde médiane et la thyroïde latérale.

Le schéma 9 correspond à peu près au stade E. Il a été fait toutefois d'après un embryon un peu plus âgé. La thyroïde médiane *(Th. m.)* encore fort petite est placée au-dessus et en avant

des autres organes. Le thymus *(T.)* est en dehors, au-dessus et en arrière de l'ébauche médiane. Les thyroïdes latérales *(Th. l.)* sont plus bas et plus rapprochées de l'axe du corps.

Le schéma 10 représente la position de ces organes au stade G. La thyroïde médiane est légèrement infléchie en arc de cercle, ses deux extrémités arrivent au contact de la face antérieure de la vésicule thymique. Les thyroïdes latérales sont encore placées notablement au-dessous de la médiane.

Dans les stades suivants, nous verrons la thyroïde latérale prendre peu à peu la place du thymus. L'étude de ces stades plus avancés fera l'objet de la dernière partie de notre travail ; nous devons auparavant examiner les résultats acquis jusqu'à présent.

Le fond de la quatrième poche, après avoir abandonné l'ectoderme, s'infléchit en bas et s'allonge en un diverticule creux *(stade D)*. L'extrémité inférieure de ce diverticule se dilate en une vésicule rattachée au dernier sillon pharyngien par un tube épithélial à lumière étroite *(stade E)*. Ce tube se transforme en un cordon cellulaire plein *(stade F)*, puis le cordon disparaît et la vésicule devient indépendante *(stade G)*. La thyroïde latérale dérive donc d'un diverticule de la dernière poche branchiale. Sur ce point-là, nos observations concordent avec celles de la majorité des auteurs.

Ce serait une pure chicane de mots que de discuter si, chez le campagnol, cette thyroïde latérale dérive du fond ou bien d'un diverticule de la paroi inférieure du quatrième sac interne, puisque ce diverticule est toujours et dès le début en rapport avec la partie la plus profonde de la poche. Il ne paraît pas en être de même chez tous les mammifères. Ainsi Prenant a montré que chez le mouton le diverticule naît de la face inférieure à quelque distance de son fond. Cette différence bien secondaire s'explique peut-être par les dimensions très minimes du quatrième sac branchial du campagnol, sac qui ne mesure pas plus de 0,10 mm. de profondeur.

Vous n'avons jamais observé la formation d'un diverticule pharyngien en arrière du dernier sillon branchial. Nous ne saurions donc admettre, pour le campagnol, l'opinion de His, de Meuron et Verdun, d'après lesquels la thyroïde latérale est un diverticule post-branchial entrant secondairement en relation avec la quatrième poche.

Chez tous nos embryons, nous avons examiné avec le plus grand soin les parois et les régions voisines de la quatrième poche. Nous n'avons jamais constaté la présence d'un nodule dorsal, d'une glandule branchiale IV. Si ce nodule existe, ce ne peut-être qu'une formation absolument transitoire nous ayant échappé.

Il est généralement admis que l'ébauche creuse du thymus dérive d'un diverticule inférieur (ventral) du troisième sillon endodermique. Nous avons constaté qu'en réalité cette vésicule dérive de l'ectoderme et s'accole seulement au fond de la troisième poche. Notre opinion repose sur les faits suivants:

Il se produit au-dessous du troisième sillon un épaississement de l'ectoderme qui revêt la face extérieure du quatrième arc branchial *(stade B)*. Cet épaississement que nous avons désigné sous le nom de plaque thymique s'invagine, se transforme en une fossette ouverte à l'extérieur, fossette thymique dont la lèvre supérieure se continue avec la membrane obturatrice et la paroi inférieure de la troisième poche *(stade C)*.

Les lèvres de la fossette se rapprochent, l'ouverture se rétrécit, la fossette se transforme en une vésicule. On peut rencontrer un stade où sur quelques coupes l'ébauche thymique paraît être une vésicule close appendue à la partie dorsale du fond de la troisième poche, tandis que sur d'autres coupes plus antérieures, on peut encore constater son orifice externe *(stade D)*.

Bientôt, la vésicule se ferme complètement *(stade E)*. Elle reste rattachée quelque temps d'une part à l'ectoderme, d'autre part à l'endoderme par deux pédicules épithéliaux pleins *(stade F)*. Le pédicule ectodermiqne disparaît en général, mais pas toujours le premier; la vésicule paraît être alors une dépendance exclusive de la troisième poche; puis le pédicule interne disparaît à son tour et la vésicule thymique devient indépendante *(stade G)*.

Que l'ébauche du thymus ne soit pas un diverticule inférieur de la troisième poche, cela repose encore sur les considérations suivantes :

Les nombreux stades que nous possédons nous permettent de suivre pas à pas la formation du diverticule thyroïdien jusqu'au moment où il abandonne toute relation avec le pharynx, et nous avons pu constater sur bien des pièces la continuité de la cavité branchiale avec celle de la vésicule thyroïdienne. Comme l'ébauche du thymus apparaît à la même époque, nous aurions dû chez ces mêmes embryons, si réellement elle est un diverticule bran-

chial, constater au moins une fois une communication de sa cavité avec celle de la troisième poche. Nous avons constaté au contraire qu'elle ne lui est que juxtaposée ou reliée par un pédicule plein.

Jusqu'au moment où elle entre en contact avec la vésicule thymique, d'origine externe, la troisième poche branchiale conserve sa direction sensiblement transversale et l'on ne voit ni son fond s'incurver ni sa paroi inférieure émettre un diverticule.

Plus tard seulement, lorsque la vésicule thymique est entraînée en bas par la descente des arcs aortiques, le pédicule qui la rattache à la troisième poche attire le fond de celle-ci en bas, ce qui peut, jusqu'à un certain point, simuler un diverticule inférieur.

On pourra objecter à notre manière de voir divers arguments auxquels nous voulons essayer de répondre.

On pourra nous objecter l'accord presque unanime des anatomistes qui ont étudié cette question et envisagé l'ébauche thymique comme un diverticule ventral de la poche interne. Il est à remarquer à ce sujet que bien des auteurs ont constaté seulement l'union de la vésicule avec le fond de la poche. Ils en ont conclu — sans l'avoir directement constaté — que cette vésicule dérive d'un diverticule inférieur de cette poche. Born, qui observe l'union de la vésicule avec un sillon interne, en fait un dérivé endodermique. Fischelis, sur un stade plus jeune, constate son union avec l'ectoderme et l'endoderme ; il en fait un diverticule d'origine mixte. De Meuron observe aussi les relations de la vésicule avec les parties externe et interne de la troisième fente branchiale, et, dans ces conditions, ne se prononce pas sur l'origine externe ou interne du thymus. Pour affirmer que le thymus est un diverticule de la troisième poche, il ne suffit pas de constater ses connexions avec elle, il faudrait assister à la naissance de ce diverticule et suivre sa transformation en vésicule. En en jugeant d'après ses rapports secondaires, nous avons aussi cru pendant longtemps que le thymus est d'origine endodermique, c'est seulement après avoir constaté la communication de la vésicule avec l'extérieur que nous avons recherché d'une façon plus exacte son origine.

On pourra nous objecter que nous avons confondu la vésicule thymique avec l'organe des sens rudimentaire de Froriep. Nous avons vu précédemment que cet auteur a décrit chez l'embryon de veau un épaississement de l'épiderme de la région des qua-

trième et cinquième arcs branchiaux. Cet épaississement est en contact avec le ganglion du vague. Il se transforme ensuite en une fossette que Froriep considère comme un organe des sens rudimentaire destiné à disparaître complètement.

Nous répondrons à cette objection que notre plaque et notre fossette thymiques présentent en effet la plus grande analogie avec l'organe des sens de Froriep. La question reste de savoir si c'est un organe des sens ou bien l'ébauche du thymus. Remarquons à ce sujet que le rapport avec le ganglion du vague est tout à fait favorable à notre manière de voir. Chez l'embryon B, ce ganglion est placé en dedans, au-dessous et un peu en arrière de la plaque thymique, dans son voisinage immédiat. Lorsque la plaque se transforme en fossette, celle-ci se développe en dedans. Elle ne refoule pas le ganglion du côté de la ligne médiane, mais tend à se placer au devant de lui. La fossette, transformée à son tour en vésicule, est placée au devant et au-dessous du ganglion qui se trouve droit derrière le nodule thymique.

Il conservera longtemps ce rapport, nous l'avons constaté encore au stade G, nous le retrouverons même chez des embryons plus âgés. Le ganglion du vague se trouve donc pendant une longue période du développement dans le voisinage des ébauches thymiques; mais, par suite du déplacement de la vésicule, les rapports changent un peu. La vésicule est d'abord en dehors du ganglion, puis au devant, puis au-dessous. Les deux organes peuvent être au contact l'un de l'autre ou séparés par un intervalle de quelques centièmes de millimètre. Il ne faudrait pas se figurer que le ganglion est immobile et que la vésicule seule se déplace. Le ganglion se déplace de bas en haut pendant que la vésicule se déplace en sens inverse. Il s'agit, bien entendu, de déplacements relatifs aux organes du voisinage.

On pourrait aussi nous faire le reproche d'avoir confondu l'ébauche thymique avec une vésicule ectodermique issue du sinus cervical, observée par Kastschenko, Piersol, Prenant, Verdun, vésicule qui se trouve dans le voisinage de la tête du thymus, mais qui ne prend aucune part à son édification. Cette vésicule a été particulièrement bien décrite par Verdun chez divers mammifères.

Chez un chat de 12 mm. possédant une ébauche thymique encore creuse, avec une tête ayant la forme d'une éminence conique, Verdun constate que le troisième sillon ectodermique qui, primitivement, s'ouvrait à l'extérieur, est représenté par une fissure

transversale aplatie d'avant en arrière et rattachée à l'ectoderme par un pédicule épithélial plein. Sur un autre embryon du même âge, le fond du sillon externe s'est isolé sous la forme d'une petite vésicule épithéliale aplatie en rapport avec l'angle supéro-externe de la troisième poche et le ganglion du vague. « Nous avons examiné, dit Verdun dans ses conclusions, la destinée du cul-de-sac répondant au fond du troisième sillon, qui peut s'isoler sous forme d'une vésicule et entrer en connexion plus ou moins intime avec la tête du thymus. Nos observations sur le mouton, le chat et l'homme nous ont montré qu'elle ne prend aucune part à l'édification de l'ébauche thymique, contrairement à ce qui avait été admis par His, Kastschenko. »

Nous sommes entièrement d'accord avec Verdun. Cette vésicule-là ne joue aucun rôle dans la formation du thymus, mais ce n'est pas la vésicule que nous avons décrite sous le nom de vésicule thymique. C'est une formation plus tardive qui apparaît alors que l'ébauche thymique est déjà bien développée. Nous avons vu aussi chez le campagnol, dans des stades intermédiaires aux embryons E et F, le fond du troisième sillon externe s'isoler en une vésicule ayant exactement la forme et les rapports de celle décrite par Verdun chez le chat. Elle apparaît au moment où l'ébauche thymique tend à se séparer définitivement de l'ectoderme. Il semble que le pédicule épithélial externe de l'ébauche thymique entraîne avec lui le fond du troisième sillon. Cette vésicule, annexée à la tête du thymus, à peine formée, disparaît.

On ne saurait donc nous accuser de confondre l'ébauche thymique avec la vésicule ectodermique de Piersol ou de Verdun. Par contre, on peut accuser Verdun de commettre une erreur, en confondant la vésicule ectodermique qu'il décrit chez le chat avec celle de Froriep. Il n'y a entre ces deux vésicules qu'un seul point commun, leur rapport plus ou moins immédiat avec le ganglion du vague. La vésicule de Froriep ou la nôtre, car les deux n'en font qu'une à notre avis, est une formation précoce ; celle de Piersol ou de Verdun est une formation tardive coexistant avec une ébauche thymique bien développée. La vésicule de Verdun est une formation essentiellement passive ; c'est le fond du troisième sillon externe qui s'isole au moment où le sinus cervical va disparaître. La vésicule de Froriep est une formation essentiellement active, précédée d'une prolifération de l'épithélium externe du quatrième arc branchial.

On pourrait nous faire encore une autre objection consistant à dire que notre vésicule ectodermique, à un moment donné, disparaît et qu'en son lieu et place se substitue une autre vésicule endodermique provenant du fond de la troisième poche. Cette substitution ne pourrait se faire qu'entre les stades E et F; nous répondrons à cette objection par trois arguments :

1° La disparition d'une vésicule épithéliale et la formation d'une nouvelle vésicule occupant exactement la place de la première exigent un certain temps. Nous aurions donc dû, sur les nombreux embryons que nous possédons, constater un stade tout au moins de l'un ou l'autre de ces deux processus. Sans doute, on ne connaît pas l'âge exact des embryons, leur longueur ne donne pas des indications très précises à cet égard, dès lors on peut toujours supposer, entre deux stades très rapprochés, un intervalle plus grand qu'il ne paraît, mais on ne saurait admettre que la troisième poche fabrique en un tour de main une vésicule épithéliale, alors qu'il faut un temps considérable à la quatrième poche pour donner la vésicule thyroïdienne.

2° Si l'ébauche thymique dérive d'un diverticule inférieur de la troisième poche, on ne peut guère expliquer sa situation en dehors du quatrième arc artériel. Elle devrait se trouver en dedans de cet arc, tout comme la thyroïde latérale se trouve en dedans du cinquième. Si, de très bonne heure déjà, la troisième poche émettait un diverticule inférieur, celui-ci pourrait se trouver en dehors de l'arc artériel, car, dans les jeunes stades, le fond de la poche déborde ce vaisseau en dehors. Dans ce cas, nous eussions constaté la coexistence de ce diverticule avec la vésicule ectodermique que nous avons décrite. Si, au contraire, on admet que le diverticule inférieur naît après la disparition supposée de la vésicule ectodermique, soit entre les stades E et F, il devrait alors se trouver en dedans de l'arc aortique, car, à cet âge déjà, le fond de la poche se trouve en dedans de ce vaisseau.

3° Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître l'existence de deux ébauches thymiques, une vésicule creuse (queue du thymus), et une masse épithéliale pleine à surface irrégulière, mamelonnée (tête du thymus, nodule thymique, glandule thymique). Ce nodule thymique, nous l'avons vu très bien développé chez l'embryon G, où la vésicule est indépendante; nous l'avons vu aussi, au stade F, alors que deux pédicules pleins rattachent ces ébauches thymiques au pharynx et à l'ectoderme; nous l'avons vu également chez l'embryon E, à l'époque où la vésicule ecto-

dermique vient de se fermer ; enfin, et c'est là le fait important, nous avons déjà constaté sa présence chez l'embryon D, alors que la vésicule thymique s'ouvre à l'extérieur. Nous avons, à ce stade D, décrit, au-dessus de la vésicule ectodermique, une masse cellulaire pleine, irrégulièrement ovoïde, triangulaire sur quelques coupes tout au moins, et due à une prolifération des éléments de la paroi supérieure de la vésicule et de ceux de la partie dorsale du fond de la poche. Si donc, on veut à tout prix supposer qu'il nous manque quelque stade important dans lequel la vésicule ectodermique disparaît pour faire place à une vésicule nouvelle issue de la troisième poche, il resterait à expliquer : 1° comment cette vésicule endodermique prend exactement la place de la première; 2° par quel heureux hasard sa paroi postéro-supérieure prolifère aussi pour donner un corps cellulaire plein, semblable à celui de la vésicule ectodermique; 3° pourquoi ce corps, ce nodule thymique, est aussi rattaché à l'ectoderme *(stade F)*. Nous préférons renoncer à ces suppositions toute gratuites et considérer la vésicule ectodermique des stades D et E, et la masse cellulaire qui lui est annexée, comme les ébauches plus jeunes de la vésicule et du nodule thymiques des stades F et G.

Il y a sans doute des différences de forme et de position entre le nodule thymique du stade D. et celui du stade G. Chez l'embryon D, c'est un corps irrégulièrement ovoïde accolé à la partie postéro-supérieure de la vésicule ectodermique ; chez l'embryon G, c'est un cône allongé dont la base répond à la vésicule ectodermique, tandis que le sommet est dirigé en haut et en dehors. Cette transformation de la masse irrégulièrement ovoïde en un cône allongé et l'obliquité de ce cône s'expliquent facilement. La vésicule ectodermique est rattachée au fond de la troisième poche, soit directement, soit plus tard par un pédicule qui passe entre les troisième et quatrième arcs aortiques. Du stade D au stade G, les arcs aortiques ont subi un mouvement de descente et se sont éloignées de la surface du corps. Grâce au pédicule passant entre les deux arcs artériels, la vésicule thymique est obligée de suivre le déplacement de ces vaisseaux. Elle est attirée en bas et en dedans et entraîne à son tour le nodule thymique qui reste toutefois quelque temps attaché à l'ectoderme. Ce nodule subit donc une double traction ayant pour effet de le transformer en un cône dont le sommet est dirigé en haut et en dehors vers le point de l'ectoderme auquel il était attaché.

Notre description de l'origine du thymus concorde, dans ses traits généraux, avec celle donnée par His chez l'embryon humain. Nous avons déjà dit dans l'introduction, qu'en 1889, His a abandonné sa première manière de voir pour se ranger à l'opinion générale qui fait du thymus un diverticule de la troisième poche interne. Il a admis l'origine endodermique de la vésicule thymique, après avoir constaté chez deux embryons humains de la cinquième semaine un étroit pédicule épithélial creux, unissant cette vésicule au fond de la poche. On peut se demander si la lumière de cet étroit cordon était naturelle ou si ce n'était qu'une simple fente due à un défaut de préparation. L'expérience montre, en effet, qu'il se produit facilement des interstices entre les cellules d'organes épithéliaux compactes (thyroïde médiane, p. ex.) lorsque l'état de conservation est imparfait, ce qui est si souvent le cas pour les embryons humains. Mais, même en admettant que la lumière étroite de ce cordon fût naturelle, ne peut-on supposer que parfois la vésicule thymique ectodermique s'ouvre secondairement dans la troisième poche. Cette hypothèse est rendue admissible par le fait que Verdun a constaté l'ouverture accidentelle, dans la troisième poche, de la vésicule ectodermique tardive de Piersol.

Depuis 1889, His considère la vésicule thymique comme d'origine endodermique et la masse épithéliale pleine comme étant seule d'origine ectodermique.

Pour nous ranger à notre tour à l'opinion générale, nous demandons de constater non seulement les relations de l'ébauche creuse du thymus avec le fond de la poche, — ces relation existent par l'intermédiaire d'un pédicule toujours plein chez le campagnol, — mais encore de constater *de visu* la naissance d'un diverticule de la troisième poche et sa transformation graduelle en vésicule, constatation qu'il est si facile de faire pour la thyroïde latérale. Le jour où nous aurons observé ces faits, comme His, nous reconnaîtrons de bonne grâce notre erreur. En attendant, nous admettons que la vésicule thymique est d'origine ectodermique, tandis que le nodule thymique est d'origine ectodermique et endodermique, puisque le fond de la troisième poche prend aussi part à sa formation. Dans le chapitre suivant, nous verrons que ce nodule thymique ne joue aucun rôle dans l'édification du thymus, mais forme un organe indépendant, la glandule thymique.

ÉVOLUTION ULTÉRIEURE DE LA THYROIDE LATÉRALE ET DU THYMUS

Dans ce dernier chapitre, nous avons à examiner l'évolution ultérieure des organes épithéliaux dont nous avons vu précédemment la formation. Abstraction faite de l'histogenèse du thymus, que nous n'étudions pas ici, cette évolution est simple et facile à suivre chez le campagnol.

Embryon H (7,0 mm.).

Nous avons laissé, chez l'embryon G, la vésicule thymique encore creuse et coiffée de son nodule au contact de la face postérieure de l'extrémité de la thyroïde médiane. Quant à la thyroïde latérale, elle se trouvait plus bas et plus près de la ligne médiane.

Chez l'embryon H (*fig. 11*, pl. XII), les vésicules thyroïdiennes placées à gauche et à droite de la trachée se sont rapprochées de la thyroïde médiane et leur extrémité supérieure arrive presque en contact de cet organe. Elles mesurent maintenant 0,16 mm. de hauteur. La paroi interne s'est épaissie et la lumière est excentrique.

Le thymus a augmenté de volume et son extrémité inférieure descend aussi bas que celle de la thyroïde latérale. La cavité de l'ébauche thymique a disparu, mais, chez d'autres embryons, il peut en persister un vestige dans des stades beaucoup plus avancés. Situé auparavant en dehors des arcs aortiques, le thymus a conservé cette situation vis-à-vis des vaisseaux et se trouve maintenant en dehors de la carotide, entre cette artère et la veine jugulaire. Son extrémité inférieure se place au devant de ces gros vaisseaux, tandis que son extrémité supérieure et le nodule thymique se trouve en arrière d'eux et en contact avec le pneumogastrique dont le ganglion est situé 0,08 mm. plus haut.

Malgré la disparition de sa cavité, on peut facilement reconnaître la vésicule thymique du nodule adjacent, ces deux organes s'étant nettement différenciés.

La vésicule thymique ou thymus proprement dit a encore à cette époque un caractère franchement épithélial. Elle est formée de cellules plus ou moins arrondies, à contour peu visible, contenant un noyau ovoïde, fortement coloré en bleu par l'hématoxyline. Autour du thymus se forme une mince capsule de tissu con-

jonctif avec de nombreux capillaires sanguins, mais à ce stade aucun vaisseau ne pénètre encore dans l'intérieur de l'organe.

La glandule thymique est formée de cellules polyédriques, à contour plus précis, contenant un noyau ovoïde plus volumineux que celui des cellules du thymus, mais se colorant moins fortement par l'hématoxyline. Dans l'intérieur de la glandule, de nombreux capillaires cheminent entre les cellules épithéliales. La glandule est encore accolée à l'extrémité supérieure du thymus, mais montre déjà une certaine tendance à s'en séparer. Sur bien des coupes intéressant les deux organes à la fois, on constate une traînée d'éléments mésodermiques entre eux; ailleurs, là où le contact est immédiat, on reconnaît ce qui appartient à chacun d'eux, grâce à leur texture différente.

L'embryon H est donc caractérisé par le rapprochement de la thyroïde latérale et de la médiane, par la différenciation histologique et la tendance à la séparation du thymus et de la glandule thymique.

Embryon I (7,5 mm.)

C'est chez des embryons de 7 à 8 mm. que la thyroïde latérale arrive enfin au contact de la médiane et c'est à cet âge, et non plus tard, qu'un examen superficiel pourrait laisser croire que ces trois ébauches se fusionnent.

Chez l'embryon I (*fig. 12*, pl. XIII), on peut distinguer dans la thyroïde médiane trois parties, l'une prétrachéale étroite, les deux autres latérales plus volumineuses. Ces trois parties forment ensemble un croissant à concavité postéro-supérieure embrassant la trachée et les parties latérales du larynx. Du sommet du lobe latéral à l'isthme, la thyroïde mesure 0,35 mm.

La thyroïde latérale, ovoïde à grand arc vertical de 1,6 mm., est située à la face postéro-interne de la portion moyenne du lobe latéral et lui est directement accolée. La figure 12, faite comme les autres reconstructions, par projection sur un plan frontal d'une série transversale, montre de la façon la plus évidente que la thyroïde latérale ne vient pas se fixer aux extrémités de la thyroïde médiane, mais à la face postérieure du lobe latéral déjà formé.

Le thymus dont la hauteur atteint actuellement 0,45 mm. est situé en majeure partie au-dessous et en dehors de la thyroïde.

Sa base commence à se rapprocher de la ligne médiane. A gauche, son sommet et la glandule thymique adjacente sont en

dessous de la thyroïde ; à droite, ils se trouvent encore en arrière et au contact du lobe latéral.

Examinons maintenant une coupe transversale *(fig. 14*, pl. XIV), du lobe thyroïdien et de la thyroïde latérale. On constate que la thyroïde latérale est ovoïde ; elle répond en avant au lobe latéral de la thyroïde médiane, en dedans à la trachée, en dehors à la carotide et au thymus qui se trouve à une très petite distance. Sur la figure 14, le lobe latéral et la thyroïde latérale sont seuls représentés, les parties voisines ont été laissées de côté. Sur la coupe, la thyroïde latérale *(1)* a une surface plus grande que celle du lobe thyroïdien *(2)*. Son contour est régulier ; nulle part elle n'émet de prolongement.

En avant, elle est au contact de la thyroïde médiane. Entre ces deux organes s'insinue une trainée de noyaux du tissu mésodermique, disposés sur une seule rangée. La coupe est très démonstrative, elle ne peut laisser aucun doute dans l'esprit. En ce point-là, les deux ébauches ne sont pas fusionnées. En examinant toute la série, on constate que le tiers des coupes sont aussi démonstratives que celle-là ; un deuxième tiers laisserait subsister quelque doute, les noyaux du tissu mésodermique ne formant pas une couche continue ; dans le tiers restant la juxtaposition des deux organes est parfaite. Ces trois espèces de coupes alternent entre elles d'une façon irrégulière ; il ne s'agit donc pas d'un tiers de la thyroïde latérale qui serait accolé et d'un autre tiers qui serait libre. De cet embryon, on ne peut donc pas tirer des conclusions absolues. La conclusion la plus probable c'est qu'il n'y a pas fusion, mais simple accolement en certains points.

Un autre embryon du même âge, de la même portée, nous fournit des renseignements beaucoup plus précis. Chez lui la thyroïde latérale et le lobe thyroïdien offrent les mêmes rapports que chez l'embryon I, mais sur toutes les coupes de toute la série les deux ébauches sont séparées par une rangée de noyaux du tissu conjonctif.

Sur 6 embryons de 7,5 à 8,5 mm., nous avons toujours observé les mêmes faits. Tantôt à gauche, à droite ou des deux côtés, les ébauches sont en contact parfait sur une étendue plus ou moins grande, tantôt elles sont nettement séparées l'une de l'autre par des éléments du feuillet moyen. A partir de 8,5 mm., l'accolement ne s'observe plus ou seulement sur quelques points de minime étendue.

Il est évident que de la coalescence de deux organes épithéliaux, on n'a pas le droit de conclure à leur fusionnement. Deux corps épithéliaux peuvent, pendant une courte période, être accolés l'un à l'autre sans se fusionner. Il n'est pas nécessaire d'en aller chercher un exemple bien loin. Chez ces mêmes embryons, ou plutôt chez des embryons un peu plus jeunes, on voit fréquemment la partie supérieure du thymus s'appliquer si exactement contre le lobe thyroïdien, qu'il n'est plus possible de reconnaître la ligne de séparation de ces deux organes et pourtant personne n'a jamais songé à prétendre qu'ils se fusionnent.

Sur la figure 14, on distingue facilement la thyroïde médiane de la latérale, parce que cette dernière est encore creuse. Si la coupe passait au-dessus ou au-dessous de la cavité déjà très rétrécie, il serait très difficile de les reconnaître à leur structure. Il y a pourtant quelques différences. Le pourtour de la thyroïde latérale est partout régulier, celui de la thyroïde médiane l'est moins, car elle commence à émettre des bourgeons. On en voit un à la partie supérieure de la figure. Dans les deux organes, le contour des cellules n'est pas visible. Les noyaux de l'ébauche médiane sont plus petits (6,2 μ sur 5,2 μ), ceux de l'ébauche latérale plus volumineux (6,8 μ sur 6,0 μ). Dans la thyroïde latérale on ne trouve encore aucun vaisseau sanguin ; ils sont rares, mais se rencontrent çà et là dans la thyroïde médiane.

La cavité de la thyroïde latérale est excentrique. La paroi interne de la vésicule est plus épaisse que l'externe. Sur la coupe dessinée, cette différence d'épaisseur est minime. Elle est en général beaucoup plus accentuée. Sur bien des pièces, la paroi interne très développée s'avance comme un coin du côté de la trachée. Ce prolongement de la paroi interne ne se fusionne pas avec le tissu thyroïdien et ne se détache jamais de la thyroïde latérale. Grâce à cet épaississement de la paroi interne, la cavité est le plus souvent refoulée très près de la paroi externe de l'organe.

Embryon J (8,5 mm.).

La thyroïde a quelque peu changé de forme (*fig. 13*, pl. XIII). L'isthme très aminci est exactement appliqué contre la face antérieure de la trachée. Les lobes latéraux plus considérables enserrent étroitement les faces latérales du larynx et répondent en dehors à la carotide et à la jugulaire.

La thyroïde latérale, que nous pouvons dès maintenant désigner sous le nom de glandule parathyroïdienne, est accolée à la partie postérieure de la face externe du lobe thyroïdien. Ce dernier présente une légère dépression qui reçoit la glandule. La face interne de celle-ci répond au tissu thyroïdien, sa face externe est reçue dans l'angle formé par la carotide et la jugulaire.

Le thymus a beaucoup augmenté de volume. Continuant le mouvement de descente déjà indiqué dans les stades précédents, il est venu se placer au-dessous de la thyroïde. Son extrémité supérieure est à la hauteur et au devant de l'isthme. Les deux lobes thymiques sont maintenant au contact l'un de l'autre sur la ligne médiane. Le thymus a donc acquis, à peu de chose près, sa position définitive. Il s'abaissera encore un peu dans la suite, mais son extrémité supérieure restera très longtemps dans le voisinage immédiat de l'isthme thyroïdien.

La glandule thymique s'est détachée du thymus. Elle est placée au dessus de l'isthme, au-devant des lobes latéraux, contre la face latérale du larynx. Sur la figure 13, les glandules thymique et thyroïdienne se superposent en partie; il ne faut pas oublier que la première est au-devant de la thyroïde, la seconde en arrière; la première est à demi enfoncée dans le tissu thyroïdien, la seconde entièrement libre dans le voisinage de la thyroïde.

Il pourrait sembler au lecteur qu'il y a contradiction entre la position de la glandule thymique chez cet embryon et celle qu'elle occupait auparavant. Ainsi, chez l'embryon H, la glandule encore accolée à l'extrémité supérieure du thymus, se trouvait en arrière du lobe thyroïdien, tandis que maintenant elle est en avant. Cette différence s'explique facilement. A son origine le thymus se trouve dans un plan postérieur à celui de la thyroïde. Au stade G, nous l'avons vu accolé à la face postérieure de l'extrémité de l'ébauche médiane. Ensuite, le thymus descend en se portant en avant et en dedans, son extrémité supérieure et avec elle la glandule contourne la face externe du lobe thyroïdien. A ce moment, la glandule devient indépendante et se place au-devant du lobe latéral, tandis que l'extrémité supérieure du thymus descendant plus bas se place au-devant de l'isthme. On constate des déplacements analogues vis-à-vis des vaisseaux. La glandule thymique, d'abord située en arrière de la carotide, puis entre la carotide et la jugulaire, finit par s'en éloigner complètement.

La thyroïde latérale ou glandule parathyroïdienne se déplace aussi, mais d'une autre façon. Primitivement située contre la trachée, à la partie postéro-interne du lobe latéral, elle se déplace en dehors et se trouve bientôt sur le bord postérieur du lobe thyroïdien où elle peut rester définitivement. Souvent aussi, elle continue à suivre le déplacement de la carotide et est entraînée par ce vaisseau sur la face externe du lobe latéral, comme c'est le cas chez l'embryon J. Elle est alors dans l'angle formé par la jugulaire et la carotide. Plus tard, ces vaisseaux s'éloignent d'elle. Qu'elle reste sur le bord postérieur ou qu'elle vienne se placer sur la face externe de la thyroïde, la glandule parathyroïdienne occupe une place qui était auparavant celle de la glandule thymique. Pour éviter toute erreur, il faut suivre les déplacements de ces organes sur des reconstructions. Chez l'embryon J, toute confusion entre ces deux glandules est impossible, la parathyroïdienne contenant encore un vestige de sa cavité primordiale.

Sur une coupe transversale, le lobe thyroïdien et la glandule forment ensemble un triangle à base postérieure, triangle compris entre le larynx et les gros vaisseaux du cou. La figure 15 (pl. XIV) nous montre, à droite une partie de la jugulaire *(3)* et de la carotide *(4)* ; dans l'angle des deux vaisseaux, la glandule *(1)* nettement séparée du tissu thyroïdien *(2)* par une couche fort mince mais continue de tissu conjonctif embryonnaire. Cette même capsule délicate se retrouve chez tous les embryons de cet âge ou plus âgés, et si, par exception, elle fait défaut en quelque point et qu'il y ait contact immédiat entre la glandule et le tissu thyroïdien, la différence maintenant bien accusée des deux parenchymes permettra de les reconnaître sans peine. Sur la coupe dessinée, la glandule est seulement accolée au lobe latéral; sur une coupe plus élevée, elle s'enfonce davantage dans le tissu thyroïdien, tout en restant aussi nettement séparée.

La surface de la section transversale de la glandule est actuellement inférieure à celle du lobe latéral qui, par son actif bourgeonnement, a augmenté de volume. La différence n'est pas bien grande. La glandule mesure 0,10 mm. d'avant en arrière et 0,07 mm. dans le sens transversal, tandis que le lobe latéral compte 0,22 mm. sur 0,10 mm.

Sur cette pièce, colorée au carmin boracique, on reconnaît déjà à un faible grossissement la glandule à sa coloration plus claire que le tissu thyroïdien. Plus tard, soit chez les embryons avancés

en âge, soit chez l'adulte, c'est l'inverse. Sur les coupes colorées au carmin ou à l'hématoxyline, le tissu thyroïdien est plus clair, le parenchyme de la glandule plus foncé pour les raisons que nous avons indiquées en parlant de cet organe chez l'adulte.

La glandule est formée par une masse compacte de cellules épithéliales dont les contours ne sont guère visibles. Les noyaux, plus gros que ceux de la thyroïde, sont clairs, ovoïdes et mesurent 8,6 μ sur 7,6 μ. Il n'y a pas de trame connective à l'intérieur de l'organe. Entre les cellules, s'insinuent quelques capillaires contenant des globules rouges encore nucléés. Sur quelques coupes, on retrouve un vestige de la cavité tout près de la paroi externe.

La thyroïde est formée de boyaux cellulaires pleins, séparés les uns des autres par du tissu conjonctif et des vaisseaux encore rares. Dans la plupart des cordons, les cellules sont irrégulièrement disposées; leur noyau ovoïde est plus fortement coloré que ceux de la glandule, il est plus petit et mesure 6,7 μ sur 5,8 μ. Dans quelques cordons, les cellules s'ordonnent déjà d'une façon régulière autour du centre.

La glandule thymique, depuis le stade précédent, a changé d'aspect. Du tissu conjonctif abondant et de nombreux vaisseaux à l'intérieur de cet organe ont fragmenté la masse cellulaire compacte en petits îlots irréguliers. Le tissu conjonctif augmentera, les cellules épithéliales diminueront et l'organe tout entier finira par disparaître.

En résumé chez l'embryon J nous avons constaté les faits suivants :

La thyroïde a acquis sa forme à peu près définitive et est constituée par du tissu thyroïdien embryonnaire bien défini.

La thyroïde latérale déjà reconnaissable comme glandule parathyroïdienne est annexée au lobe thyroïdien. Elle s'entoure d'une mince capsule d'origine mésodermique. Quelques capillaires pénètrent dans son intérieur.

Le thymus est venu se placer au-dessus de la thyroïde.

La glandule thymique, devenue indépendante, se laisse envahir par le tissu conjonctif.

Les modifications qui doivent encore se produire chez des embryons plus avancés sont minimes et ne portent guère que sur la structure des organes, aussi serons-nous très bref en parlant des stades ultérieurs.

Embryon K (10,5 mm.).

L'isthme thyroïdien continue à s'amincir. Les lobes latéraux se développent toujours plus en arrière ; ils dépassent maintenant le bord postérieur du larynx et entrent en contact avec la face latérale du pharynx, contact qui est toujours très étendu chez l'adulte.

La glandule parathyroïdienne se trouve sur la face externe du lobe latéral, à quelque distance de la carotide en train de s'éloigner. Cette glandule augmente lentement de volume ; elle mesure à ce stade 0,20 mm. de hauteur. Mieux encapsulée qu'au stade précédent, elle est facile à reconnaître. Sa structure est encore la même, mais les vaisseaux deviennent un peu plus nombreux à son intérieur.

Au devant de la partie inférieure du larynx, au-dessus de l'isthme, sans rapport aucun avec la thyroïde, se trouve un petit corps de 0,06 mm. de hauteur. C'est la glandule thymique presque entièrement envahie par le tissu conjonctif.

Embryon L (14 mm.).

L'isthme de la thyroïde n'a plus que 0,02 mm. à 0,03 mm. d'épaisseur ; nous ne l'avons cependant jamais vu disparaître complètement. Le lobe latéral s'aplatit de plus en plus contre le larynx et le pharynx et compte 0,05 mm. de hauteur. La thyroïde est richement vascularisée. Dans les cordons cellulaires amincis les cellules se disposent régulièrement autour du centre.

Les glandules, chez cet embryon, sont très indépendantes. Celle de gauche est à la face externe du lobe thyroïdien, celle de droite en arrière de ce lobe. Bien séparées de la thyroïde, on les reconnaît très facilement. Dans la glandule, de nombreux capillaires sanguins accompagnés de quelques cellules conjonctives fragmentent la masse épithéliale en lobules cellulaires. On ne retrouve chez cet embryon aucune trace de la cavité primitive de la thyroïde latérale.

A la partie inférieure du larynx, on voit encore un vestige de la glandule thymique.

Embryon M (17 mm.).

La forme et la situation de la thyroïde et de la glandule n'offrent rien de particulier.

Dans la partie supérieure du lobe latéral gauche, en plein tissu thyroïdien, se trouve un canal sinueux, long de 0mm25 à 0mm30, large de 0mm02, dont la paroi est formée par une seule rangée de cellules. Un tube analogue, mais beaucoup plus court, existe aussi dans le lobe droit. En voyant pour la première fois ce tube, nous avons cru un instant qu'il s'agissait du canal central de la thyroïde de Prenant et que, chez cet embryon, l'ébauche latérale s'était laissée incorporer dans le lobe latéral et transformée en ce tube glandulaire. Cependant, chez cet embryon, la glandule existait, à sa place habituelle, tout à fait normale et présentant même un vestige de sa cavité.

Nous avons retrouvé un tube analogue chez plusieurs embryons âgés, jamais dans les stades jeunes.

Ce canal central de la thyroïde du campagnol n'est certainement pas dû à la persistance d'une cavité primitive, c'est une formation tardive et inconstante résultant probablement d'une évolution spéciale de l'un des cordons cellulaires de la thyroïde.

A part ce tube, il n'y a rien de particulier à signaler chez cet embryon.

Embryon N (22 mm.).

Vers la fin de la vie intra-utérine chez un embryon de 22 mm., on voit apparaître dans les alvéoles thyroïdiens de la substance colloïde.

La glandule est entièrement divisée par le réseau vasculaire en petits cordons ou lobules épithéliaux.

Dans quelques-uns d'entre eux, les cellules se groupent régulièrement autour du centre et ci et là on voit apparaître une lumière étroite.

Nous n'avons pas pu suivre l'évolution de la glandule après la naissance, mais, en la comparant avec celle de l'adulte, on constate qu'elle continue à s'accroître au point de doubler à peu près de volume. Cette augmentation est due à un épaississement d'une partie des cordons cellulaires compactes, tandis que d'autres formeront les tubes ou vésicules glandulaires que nous avons décrits chez l'adulte.

Nous devons, pour terminer, tirer les conclusions des faits que nous avons observés dans ce dernier chapitre.

La thyroïde latérale du campagnol, dans le cours de son développement, présente plusieurs particularités qui permettent

de suivre facilement son évolution. Au moment où elle arrive au contact de la médiane, son volume est relativement très grand; sa surface de section l'emporte sur celle du lobe thyroïdien. Sans doute, plus tard et spécialement lorsque la substance colloïde apparaît dans les vésicules, le lobe thyroïdien augmente davantage; néanmoins, à tout âge et même chez l'adulte, la thyroïde latérale est un organe assez volumineux. On sait qu'il n'en est pas de même chez d'autres mammifères, où elle forme un organe très petit, annexé à une masse thyroïdienne considérable.

Chez le campagnol, la réunion des trois ébauches se fait de bonne heure, à une époque où la médiane est encore une masse cellulaire compacte. Lorsque ensuite elle se transforme en un réseau de travées épithéliales, celles-ci ne parviennent jamais à entourer la vésicule thyroïdienne, qui reste accolée ou à peine à demi enfoncée dans le lobe, condition très favorable pour suivre son développement.

Pendant une courte période, l'ébauche latérale et aussi la partie supérieure du thymus peuvent s'accoler exactement au lobe thyroïdien, mais cet accolement est en général incomplet; il fait souvent défaut; en tout cas, il dure peu. L'ébauche latérale s'entoure d'une mince capsule de tissu conjonctif embryonnaire, et dès lors, peut être reconnue comme glandule parathyroïdienne. Sa surface reste toujours régulière; à aucune époque, elle ne donne des cordons entremêlés à ceux du parenchyme thyroïdien, comme cela paraît être le cas chez d'autres espèces. La paroi même de la vésicule s'épaissit et la lumière est refoulée vers la paroi externe. Il persiste souvent un vestige de cette cavité dans les stades avancés.

La différenciation histologique de la thyroïde et de la glandule se fait d'une façon différente.

La thyroïde émet des bourgeons et forme un réseau de cordons cellulaires dont les mailles contiennent du tissu conjonctif et des vaisseaux. Plus tard, les cordons se transforment en vésicules à contenu colloïde.

La glandule n'émet pas de bourgeons. Sa masse cellulaire compacte se décompose aussi en cordons ou lobules épithéliaux, mais par un processus essentiellement passif. Il pénètre dans l'intérieur de l'organe des capillaires sanguins et avec eux quelques éléments du tissu conjonctif. Le réseau vasculaire divise la masse pleine en lobules. Quelques-uns d'entre eux conservent toute la vie leur type primitif d'îlots cellulaires; d'autres se

transforment en tubes glandulaires ne contenant jamais de substance colloïde.

La thyroïde latérale n'est donc pas autre chose que la glandule parathyroïdienne. Sur ce point, nos observations confirment entièrement l'opinion de Christiani.

La glandule parathyroïdienne du campagnol n'est ni une glandule branchiale III, ni une glandule branchiale IV. On désigne sous ce nom les formations épithéliales qui proviennent des nodules dorsaux des poches branchiales. Le campagnol possède pourtant des glandules branchiales.

Les glandules I et II sont représentées par les nodules dorsaux des deux premières poches. Ces nodules disparaissent de bonne heure sans même se détacher de leur lieu d'origine.

La troisième poche donne un nodule dorsal annexé dès le début à la vésicule thymique. Il est formé en partie par des éléments endodermiques, en partie par des éléments ectodermiques et reste attaché quelque temps au feuillet externe. Accolé à la vésicule thymique, il la suit dans ses déplacements ; il s'en sépare plus tard et forme un organe indépendant, la glandule branchiale III ou glandule thymique. Tandis que cette glandule persiste chez certains mammifères et forme chez le lapin un organe volumineux (la glandule de Gley), elle disparaît chez le campagnol déjà pendant la vie embryonnaire[1].

La quatrième poche ne donne pas de glandule branchiale IV. Si peut-être elle donne un épaississement dorsal dans des stades très jeunes, ce ne serait qu'une formation absolument passagère.

Chez les vertébrés inférieurs, la thyroïde latérale dérive d'un diverticule post-branchial. Chez les mammifères, son origine paraît être variable. Chez certaines espèces, ce serait encore un

[1] Cette glandule thymique peut-elle parfois persister jusque chez le campagnol adulte? C'est une question à laquelle nous ne saurions répondre d'une façon catégorique. Lorsque nous avons entrepris nos recherches, nous savions, par les descriptions qui en avaient été déjà données, que le campagnol ne possède qu'une seule glandule annexée au lobe latéral. Nous pensions alors, malgré Christiani, que cette glandule est une glandule thymique ; aussi chez l'adulte et les embryons âgés, nous n'avons en général débité en série que la région de la thyroïde et son voisinage immédiat. Toutefois, chez un adulte et six embryons avancés dont nous avons examiné complètement la région cervicale, la glandule faisait défaut. Si elle persiste parfois, c'est une exception assez rare.

diverticule post-branchial entrant secondairement en relation avec la quatrième poche; chez d'autres, c'est d'emblée un diverticule inférieur de cette poche.

Chez les vertébrés inférieurs, ce dérivé post-branchial est indépendant de la thyroïde et forme le corps supra-péricardique.

Chez les oiseaux, la thyroïde latérale se rapproche beaucoup de la thyroïde, mais ne forme pas de tissu thyroïdien. Verdun a constaté que, chez le poulet, elle donne un parenchyme glandulaire composé de tractus et de lobules épithéliaux pleins, séparés par du tissu conjonctif et des vaisseaux. Au milieu de ces lobules pleins, on trouve des cavités arrondies tapissées par un épithélium cubique ou cylindrique. On peut en outre, d'après Verdun, constater la présence d'une petite glandule branchiale et de grains thymiques faisant corps avec ce parenchyme spécial ou même complètement englobés par lui.

Chez le campagnol, la thyroïde latérale subit exactement la même évolution et la même différenciation histologique que chez le poulet. Elle est aussi au début un corps supra-péricardique. Ses relations avec la thyroïde sont un peu plus intimes, mais elle garde son individualité, et, chez l'adulte, prend exactement la même structure que chez le poulet.

L'évolution de la thyroïde latérale est plus compliquée, surtout plus difficile à suivre chez d'autres mammifères, soit par suite de son volume relativement plus petit, de son incorporation au sein du lobe latéral, de son bourgeonnement, de sa fragmentation ou enfin à cause de la présence d'une glandule branchiale IV qui lui est annexée. Il est à désirer que cette évolution soit encore suivie par d'autres observateurs chez d'autres mammifères. Il résulte pourtant déjà, nous semble-t-il, des recherches de Christiani, de Soulié, de Verdun et des nôtres (ces dernières faites dans des conditions d'observation plus faciles, ce qui leur donne peut-être plus de certitude et d'autant moins de mérite), il résulte que la prétendue thyroïde latérale ne prend aucune part à l'édification de la thyroïde.

La thyroïde du mammifère est donc bien l'homologue de la thyroïde des vertébrés inférieurs et des oiseaux, soit un organe dérivant uniquement du plancher du pharynx primitif. C'est aux anatomistes qui veulent soutenir l'ancienne opinion d'apporter des faits nouveaux et de montrer la naissance du tissu thyroïdien aux dépens de l'ébauche latérale, et non seulement la coalescence plus ou moins parfaite de cette ébauche avec la thyroïde.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous estimons, par contre, qu'il est fort délicat et hasardé de chercher à établir des homologies entre le thymus des mammifères et celui des vertébrés inférieurs.

Chez les sélaciens, les téléostéens, chaque fente branchiale donne un nodule dorsal par prolifération de l'épithélium pharyngien. Les cinq à sept nodules ainsi formés se détachent de leur lieu d'origine et se fusionnent en un thymus unique.

Chez les batraciens urodèles, les cinq fentes branchiales donnent chacune un nodule dorsal. Ceux des deux premières fentes s'atrophient et le thymus résulte de la fusion des trois derniers seulement. Chez les anoures, d'après Maurer, le thymus ne provient que du nodule de la deuxième fente.

Chez le lézard, d'après de Meuron, le thymus provient des nodules dorsaux des deuxième, troisième et quatrième poches.

Chez le poulet, le thymus provient des nodules dorsaux de la troisième et de la quatrième poches. Ces mêmes poches donnent en outre un nodule inférieur, mais qui, d'après Verdun, reste indépendant du thymus et forme une glandule branchiale.

Qu'elle soit d'origine ectodermique ou endodermique, l'ébauche creuse du thymus du mammifère diffère de celle des autres vertébrés.

Pour Verdun, voici comment il faut établir les homologies :

Le thymus du mammifère est représenté par les diverticules de la paroi inférieure de la deuxième et de la troisième poches. Il y a deux ébauches thymiques, la première disparaît, la seconde se développe seule. Ces deux diverticules inférieurs sont les homologues des nodules thymiques dorsaux des vertébrés inférieurs. Les nodules dorsaux des poches endodermiques du mammifère, soit les glandules branchiales, représentent les nodules de la paroi ventrale des poches branchiales du poulet. Il y a donc homologie complète, mais, chez les mammifères, les ébauches thymiques sont inférieures et les glandules branchiales sont dorsales. On peut expliquer cette différence par la position très basse du thymus des mammifères, position qui aurait entraîné, sur la face inférieure de la poche, le point d'implantation des bourgeons thymiques. On peut encore l'expliquer, toujours d'après Verdun, par un mouvement de rotation des poches autour de leur axe transversal, ayant amené une interversion apparente de leurs faces.

Nous ne croyons ni à l'existence de ces diverticules, ni à l'ori-

gine endodermique du thymus; nous ne pouvons donc admettre ces homologies. Pour nous, le thymus des vertébrés inférieurs existe chez les mammifères. Il est représenté par les nodules dorsaux du fond des poches branchiales, nodules dorsaux qui présentent une analogie complète avec ceux des vertébrés inférieurs. Que quelques-uns de ces nodules disparaissent, cela n'a rien d'étonnant, puisqu'on observe le même fait chez les batraciens et les oiseaux. Que le nodule dorsal de la troisième poche, et chez certains mammifères celui de la quatrième, ne subissent pas la transformation en organes lymphoïdes, mais persistent sous leur forme épithéliale jusque chez l'adulte, cela ne nous paraît pas plus impossible qu'une rotation des poches et une interversion de leurs faces.

Quant au thymus exclusivement ectodermique du mammifère, nous renonçons pour le moment à lui trouver un homologue dans les classes inférieures.

CONCLUSIONS

1° La thyroïde est formée uniquement par l'ébauche médiane dérivée du plancher du pharynx primitif.

2° La première poche branchiale endodermique fournit un nodule épithélial dorsal qui disparaît très tôt.

3° La deuxième poche donne un nodule dorsal qui disparaît également de bonne heure.

Elle n'émet point de diverticule inférieur.

Celui qui a été décrit par divers auteurs n'est autre chose que la poche elle-même, devenue parallèle au plan médian, à la suite du développement spécial du deuxième arc branchial.

4° La troisième poche fournit un nodule dorsal, auquel s'ajoutent des éléments ectodermiques.

Ce nodule est accolé d'emblée à la vésicule thymique. Il s'en sépare plus tard et forme une glandule branchiale III ou glandule thymique indépendante. Elle disparaît dans les stades avancés de la vie embryonnaire.

La troisième poche branchiale ne donne aucun diverticule inférieur ou ventral.

5° La quatrième poche ne donne pas de nodule dorsal, ou, s'il existe, c'est une formation très passagère nous ayant échappé.

La quatrième poche fournit un diverticule inférieur, la soi-di-