

Contributions à l'histoire de la constitution de l'oeuf. I. Rapport médiat de la vésicule germinative avec la périphérie du vitellus / par Ch. van Bambeke.

Contributors

Bambeke, Ch. van 1829-1918.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

[Brussels] : [publisher not identified], 1883.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/et5btc9j>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

195
4
EXTRAIT

DES

ARCHIVES DE BIOLOGIE

PUBLIÉES PAR

MM. Éd. VAN BENEDEN et CH. VAN BAMBEKE.

—
Tome IV. — 1883.

CONTRIBUTIONS

A

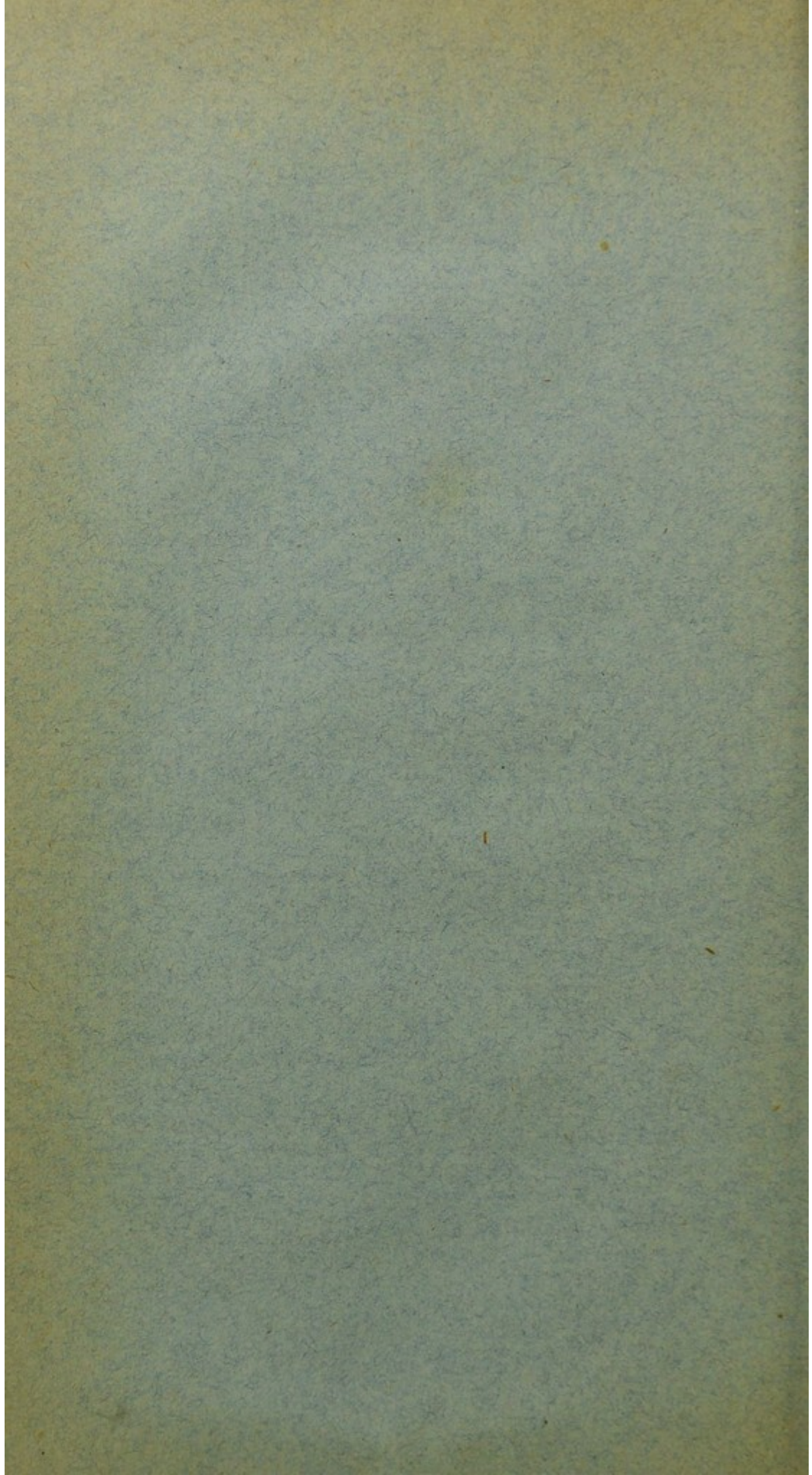
L'HISTOIRE DE LA CONSTITUTION DE L'ŒUF

—
I. — Rapport médiateur de la vésicule germinative avec la
périphérie du vitellus

PAR

Charles VAN BAMBEKE.







Contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf.

I. — RAPPORT MÉDIAT DE LA VÉSICULE GERMINATIVE AVEC LA PÉRIPHÉRIE DU VITELLUS

par

CH. VAN BAMBEKE.

Il y a dix ans, je m'occupais de recherches sur la constitution de l'œuf des Téléostéens. En examinant dans certaines conditions des œufs ovariens de Gardon commun (*Leuciscus vulgaris*), mon attention fut attirée par une relation toute spéciale de la vésicule germinative avec un corps nucléiforme (noyau vitellin?) situé à la périphérie du vitellus.

L'année suivante, je trouvai une disposition à peu près semblable chez la Lotte (*Lota vulgaris*). La lecture de l'ouvrage que vient de publier le professeur Leydig⁽¹⁾, où il est question d'un mode d'union du noyau cellulaire à la couche périphérique du protoplasma, m'a remis ces faits en mémoire, et après les avoir comparés à certains faits relatés par d'autres auteurs, je me décide à les publier aujourd'hui. Comme on le verra plus loin, Schäfer a décrit et figuré chez l'œuf de Lapine⁽²⁾, une disposition analogue à celle observée par moi chez le Gardon, et je compte démontrer que certaines parti-

(1) *Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere*. Bonn, 1883.

(2) *On the Structure of the immature Ovarian Ovum in the common Fowl and in the Rabbit, etc.* (From the Proceedings of the Royal Society, N° 202, 1880, p. 243, pl. III, f. 18.)

cularités signalées depuis longtemps par Pflüger chez des œufs de mammifères⁽¹⁾ doivent être rapprochées de ce que j'ai vu chez certains œufs de poissons.

LEUCISCUS RUTILUS (13 octobre 1873).

L'ovaire du poids de 7 grammes mesure 4 centimètres de longueur. Il est très vasculaire, et les œufs qu'il renferme peuvent se ranger en trois catégories : *a*) œufs les plus jeunes dont le protoplasme est encore dépourvu de globules vitellins; *b*) œufs dont le vitellus est, en grande partie, envahi par ces globules; ces œufs les plus avancés en développement étaient relativement peu nombreux chez l'individu observé; enfin, *c*) œufs intermédiaires entre les deux formes qui précèdent, c'est-à-dire à globules vitellins encore peu abondants.

En examinant dans une solution de chlorure de sodium à 0.7 p. % les œufs de la première catégorie, on distingue dans le vitellus deux zones nettement séparées : l'une claire, transparente, entourant la vésicule germinative; l'autre également claire, mais plus riche en granulations lesquelles affectent une disposition rayonnante. Parfois une strie, ou, si l'on veut, une troisième zone, très étroite, granuleuse et foncée, sépare les deux zones précédentes. Je crois devoir appuyer un instant sur cette distinction du vitellus en deux zones. Je ferai d'abord remarquer qu'elles ont été vues chez des œufs de poissons par divers embryologistes. Ransom, parlant des plus jeunes œufs ovariques de *Gasterosteus*, s'exprime comme suit : "*As the eggs grow larger, the first change noted is a faintly granular aspect of the yolk, and, with certain methods of examination, an appearance as if a clear substance occupied the centre*

(1) *Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen*. Leipzig, 1863.

around the germinal vesicle (1). „ L'auteur figure aussi un œuf d'Épinoche, qui, d'après le texte, serait traité par une solution de chlorure de sodium à 1 p. ‰ ou par une solution de glycérine à 2 p. ‰ et dans lequel les deux zones claire et granuleuse sont très apparentes (2). His signale et décrit une disposition semblable chez le Barbeau. „ *Der Dotter enthält keine Nebendotterkugeln, wohl aber ist er trüb und von Dotterkörnern verschiedener Grösse durchsetzt. Um das Keimbläschen herum findet sich eine von Körnern völlig freie, helle Zone* (3). „ Peut-être aussi la couronne de plaques et de globules vitellins entourant en guise d'anneau la vésicule germinative et située à quelque distance de cette dernière, que Brock a vue chez de jeunes œufs d'*Alburnus lucidus* et de *Cepola rubescens*, correspond-elle à la délimitation des deux zones (4)? Enfin, je citerai encore Hoffmann qui, dans l'œuf de *Leuciscus rutilus*, déjà assez avancé en développement, trouve les globules vitellins dans une couche périphérique distincte du reste du vitellus : „ *Hier lässt sich eine Rindenschicht deutlich von den mehr centralen Partien unterscheiden* (5). „

J'ai constaté la présence de deux zones vitellines chez les jeunes œufs ovariens de diverses espèces de Téléostéens, soit à l'état frais, soit le plus souvent après l'emploi de réactifs, parmi lesquels surtout les solutions d'acide chromique. L'épaisseur relative des deux zones, leur réfringence, leur susceptibilité de coloration varient. Toutefois, en général, la zone interne est plus claire, plus homogène, c'est-à-dire plus pauvre

(1) *Observations on the Ovum of Osseous Fishes.* (Philos. Transactions, 1867, vol. 157, pars. II, p. 440.)

(2) *Observations, etc.* (l. c., pl. XV, fig. 15.)

(3) *Untersuchungen über das Ei und die Eientwicklung bei Knochenfischen.* 1875, p. 19, pl. II, fig. 7.

(4) *Beiträge zur Anatomie und Histologie der Geschlechtsorgane der Knochenfische.* (Morphol. Jahrbuch, Bd. IV, 1878, p. 560.)

(5) *Zur Ontogenie der Knochenfische.* (Veröffentlicht durch die Königliche Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam, 1881, p. 49.)

en éléments figurés, plus riche, au contraire, en substance intermédiaire ou cytochylème, pour me servir d'une expression de Strasburger.

Je sais que, sous l'influence de certains réactifs ou du degré de concentration des réactifs employés, la vésicule germinative peut subir un retrait d'où résulte l'apparition d'un espace interposé entre la paroi vésiculaire et la surface vitelline interne. A un examen superficiel cet espace peut en imposer pour une zone vitelline spéciale, et je dois avouer que, dans quelques circonstances, la question peut sembler difficile à résoudre; cela arrive notamment quand on n'a pu se servir de l'œuf frais comme point de repère et comparer ainsi les changements survenus, après l'emploi du réactif, dans les dimensions de la vésicule germinative. Cependant il est certains caractères qui, le plus souvent, permettent d'établir la distinction. Ainsi s'agit-il d'un espace artificiel : *a*) la vésicule germinative rétractée occupe très généralement une position excentrique par rapport à cet espace, de manière à rester adhérente au vitellus par une partie de sa surface; *b*) quand un précipité se forme dans l'espace devenu libre, il est grossièrement granuleux et ne rappelle en rien la structure réticulaire ou filiforme. D'autres caractères encore permettent de conclure à l'existence d'une vraie zone vitelline et non d'un espace artificiel. Quand, par exemple, en même temps qu'une double zone vitelline existe un noyau vitellin, ce noyau situé dans la zone externe confine à la zone interne (fig. 3). Si la zone interne n'était que l'espace devenu libre autour de la vésicule germinative à la suite du réactif employé, le noyau vitellin devrait toucher à la paroi vésiculaire dans les œufs observés à l'état frais ou après l'emploi de réactifs qui ne font pas apparaître les deux zones vitellines. Or, dans les jeunes œufs ovariens de Bouvière (*Rhodeus amarus*) traités par l'alcool et le picrocarmin et dont alors le vitellus ne présente pas de zones distinctes, le noyau vitellin reste éloigné de la surface de la vésicule germinative d'une distance sensiblement égale à celle de l'épaisseur de la zone interne devenue appa-

rente après traitement par l'acide chromique. Dans beaucoup d'ovules de *Solea vulgaris* (1), la zone interne, plus homogène que l'externe, renferme déjà quelques vésicules vitellines relativement volumineuses qui rendent, par conséquent, toute confusion impossible. L'action des agents tinctoriaux peut, à son tour, donner de précieuses indications.

J'ai cru utile de figurer quelques exemples de jeunes œufs ovariens à deux zones vitellines (2).

La figure 1 représente un jeune ovule provenant d'un ovaire encore peu développé de *Gobius niger* (3). L'ovaire a été traité par l'acide chromique à $\frac{1}{3}$ p. % et coloré par le carmin boracique. Le vitellus se montre composé de deux zones nettement délimitées : une zone externe présentant sensiblement la même épaisseur dans toute son étendue, c'est-à-dire 12.5μ ; le réticulum qu'elle renferme, si tant est qu'il existe, doit être très délié, car même à un fort grossissement et avec l'éclairage d'Abbe elle paraît comme granuleuse. Elle est plus colorée par le carmin que la zone interne. Celle-ci, outre qu'elle est moins colorée, renferme un fin réticulum et une substance intermédiaire homogène. Comme la vésicule germinative, qui mesure 40μ environ, occupe une position excentrique, la zone interne ne présente pas partout la même épaisseur. Son épaisseur maxima ou, en d'autres termes, la plus grande distance séparant la vésicule germinative de la zone externe, est de 17.5μ . Je n'ai pas trouvé chez les œufs de *Gobius niger* de noyau vitellin.

(1) A en juger d'après une préparation de M. le Dr J. Mac Leod, qui a bien voulu mettre à ma disposition le riche matériel recueilli par lui, lors d'un séjour au laboratoire de Naples, pour la confection de son mémoire : *Recherches sur la structure et le développement de l'appareil reproducteur des Téléostéens*. (Archives de Biol., t. II, 1881.)

(2) Il n'est question ici que d'ovules encore dépourvus de vésicules ou plaquettes vitellines ou n'en renfermant tout au plus qu'un très petit nombre. Dans les œufs plus âgés, les zones vitellines peuvent devenir plus nombreuses, eu égard surtout à la manière dont se déposent les éléments nutritifs.

(3) D'après une préparation de M. le Dr J. Mac Leod.

Dans les plus jeunes œufs ovariens d'Hippocampe (*Hippocampus antiquorum* (fig. 2), (1), les deux zones vitellines, également bien nettes et bien délimitées, se présentent sous un aspect différent de celui observé chez *Gobius*. La zone interne, peu développée comparativement à la zone externe, se distingue par sa réfringence toute spéciale; dans les plus petits ovules elle paraît finement granuleuse ou quelquefois faiblement striée parallèlement à la surface; elle se colore en rouge par le carmin. Dans les ovules non colorés, son aspect est mat. La vésicule germinative avec la zone interne qui l'entoure occupe généralement une position très excentrique par rapport au reste du vitellus. Il en résulte que la zone externe, très épaisse sur une partie de son étendue, se trouve, au contraire, notablement réduite là où la vésicule germinative est surtout rapprochée de la surface de l'œuf. Examinée à l'aide d'un grossissement ordinaire, la zone externe semble grossièrement granuleuse, mais avec l'immersion homogène $\frac{1}{18}$ Zeiss et l'éclairage d'Abbe, elle montre un réticulum cellulaire. Il n'existe pas de noyau vitellin.

La figure 3 représente un jeune œuf ovarien de Bouvière (*Rhodeus amarus*) après traitement par l'acide chromique et coloration par le picrocarmin. La disposition que nous trouvons ici est plus directement en rapport avec les faits que nous relatons plus loin. Dans leur ensemble, les deux zones vitellines rappellent un peu celles de l'œuf du *Gobius niger*, avec cette différence que la vésicule germinative occupe sensiblement le centre de l'ovule. La zone externe, à peu près d'égale épaisseur sur toute son étendue, mesure en moyenne 17.5μ ; le réticulum plus grossier qu'elle renferme lui donne, avec les grossissements ordinaires, un aspect plus grossièrement granuleux que celui de la zone interne. Celle-ci, plus finement granuleuse dans les mêmes conditions d'examen,

(1) D'après une préparation de M. le Dr J. Mac Leod. Ovaire traité par l'acide chromique à $\frac{1}{3}$ % et coloré par le carmin boracique.

mesure en moyenne 27.5μ . Mais ce qui caractérise surtout ici la zone externe, c'est la présence d'un noyau vitellin, de forme généralement ovale, son plus grand axe étant parallèle à la surface de l'œuf. Le champ clair qui l'entoure présente également son plus grand diamètre dans ce sens. Le noyau vitellin ou plutôt le champ susdit confine à la zone interne, qui semble parfois, comme dans l'œuf représenté ici, légèrement refoulée à ce niveau. Je retrouve les deux zones du vitellus sur les œufs traités par l'acide osmique à 1 p. $\%$. Comme je l'ai dit plus haut, dans les œufs de *Rhodeus* durcis par l'alcool qui ne fait pas apparaître les deux zones vitellines, le noyau vitellin est éloigné de la vésicule germinative d'une distance qui correspond, ou peu s'en faut, à l'épaisseur de la zone interne.

Enfin, dans un jeune œuf ovarique de Lotte (*Lota vulgaris*), examiné à l'état frais et légèrement comprimé (fig. 10), une zone interne claire et étroite entoure la vésicule germinative. La zone externe semble surtout riche en granulations dans le voisinage de la zone interne (Hrtn. Imm. 9, oc. 3) (1).

(1) Chez un autre individu de *Leuciscus rutilus* examiné le 12 octobre 1873 (ovaire du poids de 14 grammes, long de 10 centimètres), quelques œufs de la première catégorie, après un séjour de quelques heures dans la solution de chlorure de sodium à 0,7 p. $\%$, montrent à la limite des deux zones vitellines un ou plusieurs corpuscules arrondis ou de forme irrégulière d'où partent en rayonnant d'assez nombreux prolongements déliés, courts et non ramifiés. Ces corpuscules sont en tout comparables à ceux décrits et figurés par Schäfer dans l'œuf ovarique du poulet (*l. c.*, p. 239, pl. II, fig. 5 et 9). L'auteur, après avoir décrit ces corpuscules, ajoute : « *I am unable to conjecture the meaning of these pseudo-nuclei, or to decide whether they are of the same nature as the « yolk-nuclei » which have been mentioned by several observers as occurring in the ova of fish and amphibia.* » Ils se distinguent des noyaux vitellins par leur forme; jamais, chez les Poissons du moins, je n'ai vu de noyau vitellin muni de prolongements; ils s'en distinguent, en outre, par leur nombre et leur siège. D'ailleurs, l'addition d'une solution diluée d'acide acétique vient lever tout doute à cet égard : tandis que les corpuscules à prolongements ne deviennent pas plus distincts, on voit apparaître dans quelques ovules un noyau vitellin avec les caractères qu'on lui trouve constamment chez le Gardon.

Je reviens aux ovules du *Leuciscus rutilus*, examiné le 13 octobre 1873.

Sur quelques ovules on distingue le noyau vitellin. Ce noyau, rapproché de la périphérie du vitellus, a généralement une forme elliptique (1). Sur un ovule de 100 μ de diamètre, à vésicule germinative mesurant 60 μ , le plus grand diamètre du noyau vitellin est de 15 μ , sa plus grande largeur de 6 μ (2). Il est opaque et finement granuleux. Une zone claire, étroite, le sépare du vitellus ambiant; il se colore plus vivement que ce dernier par le rouge d'aniline. Son plus grand diamètre est toujours parallèle à la surface de l'œuf.

(1) Il est quelquefois arrondi comme dans l'ovule de *Squalius leuciscus* représenté figure 4.

(2) Je donne ici le résultat de quelques mensurations :

Diamètre du vitellus.	Diamètre de la vésicule germinative.	Diamètres du noyau vitellin.
158 μ .	62.5 μ .	{ grand diamètre. 17.5 μ . petit diamètre. 10 μ .
150 μ .	50 μ .	{ grand diamètre. 20 μ . petit diamètre. 10 μ .
100 μ .	60 μ .	{ grand diamètre. 15 μ . petit diamètre. 6 μ .
167 μ .	(contours vagues).	{ grand diamètre. 30 μ . petit diamètre. 17.5 μ .
140 μ .	60 μ .	{ grand diamètre. 22 μ . petit diamètre. 10 μ .
147 μ .	55 μ .	{ grand diamètre. 17.5 μ . petit diamètre. 10 μ .
88 μ .	(contours vagues).	{ grand diamètre. 15 μ . petit diamètre. 5 μ .

C'est en traitant par l'acide acétique que je vois apparaître sur plusieurs œufs de la première catégorie la disposition représentée figures 5, 6, 7 et 8 et sur laquelle je veux plus particulièrement attirer l'attention. La figure 5 semble correspondre à la disposition la plus fréquente et en quelque sorte typique. Des stries qu'il faut considérer comme les replis d'une mince membrane relie la vésicule germinative à un corps nucléiforme plus ou moins rapproché de la périphérie du vitellus et offrant tous les caractères du noyau vitellin : mêmes dimensions, même direction, même zone claire qui l'entoure; toutefois l'union de ce noyau avec la vésicule germinative ayant fait naître dans mon esprit quelques doutes sur sa véritable signification, et ne voulant point préjuger sa vraie nature, je le désignerai sous le nom de corps nucléiforme ou sous celui de corps périphérique. Les stries partent des bords du corps périphérique et viennent s'étaler en divergeant quelque peu à la surface de la vésicule. Si l'on tient compte de ce fait que le rapport des stries susdites avec le corps nucléiforme est la règle, on peut admettre que l'absence de ce rapport, telle que le représente la figure 6, résulte d'une disjonction provoquée par les manipulations dont l'œuf a été l'objet ou autrement. On voit d'ailleurs sur la figure 6 que le sommet du cône strié a une largeur qui correspond sensiblement à celle du plus grand diamètre du corps nucléiforme, et qu'il suffirait d'imprimer à la figure striée une rotation de quelques degrés pour rétablir les rapports détruits et amener une relation comparable à celle représentée figure 5. La figure 6, mieux encore que la figure 5, montre que c'est bien une fine membrane qui donne naissance à la figure striée. On dirait une mince poche ou bourse membraneuse, enveloppant la vésicule germinative et dont le col froncé aboutit au corps périphérique.

D'autres fois (voir fig. 7 et 8) les rapports normaux de la figure striée sont assez fortement modifiés; nonobstant cela, le rapport entre la poche membraneuse et le corps périphérique persiste. Cela prouve, non seulement la constance de ce

rapport, mais encore l'existence d'une union ou adhérence assez intime des parties dont il s'agit. Ainsi l'image représentée figure 7 semble le résultat d'une torsion éprouvée par la vésicule et la poche qui l'enferme; on dirait que le col de celle-ci, fixé au corps périphérique, n'a pu suivre le mouvement. Sur cette même figure se voit, outre le prolongement ou col de la poche qui aboutit au corps nucléiforme, un second prolongement de forme conique et à sommet dirigé vers la périphérie du vitellus. Enfin, la figure 8 représente un ovule dont la vésicule germinative a vidé son contenu et s'est ratatinée. Elle conserve ses rapports avec la poche qui, également revenue sur elle-même dans sa partie inférieure, c'est-à-dire celle correspondant à la vésicule, ressemble à un boyau formé de deux moitiés séparées par un étranglement et s'unissant à angle droit.

LOTA VULGARIS (25 janvier 1874).

Poids des ovaires 40 grammes; ovaire droit long de 8 centimètres. Œufs à maturité; ponte imminente. Ce n'est qu'à la paroi interne des sacs ovariens et dans leur fond qu'on trouve en outre des ovules très jeunes dont les plus petits mesurent 12.5μ ., les plus grands 92.5μ . de diamètre. Examinés dans la solution de chlorure de sodium à 0.7 %, ces jeunes ovules présentent les caractères suivants : Le vitellus se compose de deux zones nettement séparées : une interne, homogène, dépourvue de granulations, entourant la vésicule germinative; une externe très finement granuleuse. Dans la plupart des ovules, cette zone externe renferme, à sa limite interne en contact avec la zone interne, des granulations plus nombreuses et plus développées (1). La vésicule germinative, toujours excentrique par rapport à la zone interne, est sphé-

(1) L'ovule représenté figure 10 provient d'un autre individu examiné à une époque différente.

rique, à membrane-limite nettement accusée. Dans les plus petits ovules elle ne renferme en général qu'une seule tache germinative; dans les ovules les plus volumineux, les taches plus nombreuses sont la plupart sphériques et de diamètre variable. Je ne découvre pas de trace de noyau vitellin (1).

Action de l'acide acétique à 1 %. — Sous l'influence de ce réactif a lieu, dans la plupart des ovules, un retrait du vitellus qui, devenu plus opaque, permet toutefois de distinguer nettement une zone interne périvésiculaire et une zone externe; celle-ci ne montre pas de strié radiaire bien appréciable. Dans la vésicule germinative qui maintenant occupe le centre de la zone interne, on distingue encore, mais plus vaguement, les taches germinatives. A la paroi interne de la capsule, l'épithélium folliculaire se présente sous forme d'une couche granuleuse un peu moins opaque que la zone vitelline externe (2). Sur plusieurs ovules (fig. 9) apparaît une figure conoïde dont la base correspond à la vésicule germinative et dont le sommet aboutit au contour interne de la zone vitelline externe; cette zone est plus étroite à ce niveau. Ici, de même que chez *Leuciscus*, la figure conoïde semble faire partie d'une poche

(1) Voici quelques chiffres touchant les dimensions des diverses parties de ces ovules :

Ovule. diamètre total.	Plus grand espace de la zone interne à la vésicule germinative.	Vésicule germinative.	Taches.
—	—	—	—
12.5 μ .	»	5 à 7 μ .	2.5 μ .
92.5 μ .	12.5	52.5 μ .	5 μ .
			(les plus grandes).

(2) Dimensions des diverses parties d'un ovule traité par l'acide acétique à 1 p. % :

Ovule.	Vitellus rétracté.	Zone vitelline externe.	Zone vitelline interne.	Vésicule germinative.
—	—	—	—	—
75 μ .	50 μ .	75 μ .	5 μ (environ).	25 μ .

membraneuse dans laquelle est renfermée la vésicule germinative; mais, contrairement à ce qui a lieu chez le Gardon, il n'existe pas à l'extrémité périphérique de la poche de corps nucléiforme. Fait digne de remarque, dans les ovules à figure conoïde, la partie du vitellus détachée de la capsule ovarique correspond toujours au segment où la poche se fixe à la zone vitelline externe et où cette zone présente sa plus grande étroitesse, tandis que la partie restée adhérente répond au segment dans lequel la zone vitelline externe présente son maximum d'épaisseur.

Comme lui-même en fait la remarque dans son livre déjà cité, Leydig, a vu, il y a longtemps déjà, l'union du noyau à la couche pariétale du corps cellulaire chez certaines cellules de l'œil des Hirudinées (1). Ici les petites dimensions des cellules sur la figure donnée par l'auteur ne permettent guère d'affirmer s'il s'agit d'une disposition comparable à celle que nous avons observée. Il n'en est pas de même de la relation du noyau avec la périphérie du corps cellulaire récemment signalée par Leydig pour les cellules ou plutôt certaines cellules des vaisseaux de Malpighi chez la larve de *Cetonia aurata*, les glandes salivaires unicellulaires et autres plus volumineuses de *Bombus*, et enfin pour les cellules épithéliales du tube digestif d'une espèce d'Aselle (*Cyslisticus*) (2). Un coup d'œil jeté sur les figures 56, planche V, et 70, planche VI, de l'ouvrage de Leydig, montre qu'il existe tout au moins une certaine analogie entre les faits qu'il décrit et ce que j'ai vu sur l'œuf des poissons osseux. Partout, à en juger d'après les descriptions et les figures de l'auteur, la masse unissante a une forme conique ou claviforme *die Form einer Keule*, la base du cône correspondant au noyau, le sommet à la

(1) *Auge und Sinnesorgane der Egel* (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1861); *Tafeln zur vergleichenden Anatomie*, Taf. III, fig. 1, Bg; von *Bau des thierischen Körpers*, 1864, s. 15.

(2) *Untersuchungen, etc.*, pp. 98-99.

périphérie cellulaire. C'est là un point de ressemblance avec ce que nous avons constaté; seulement l'union entre le noyau et la cellule se ferait, non pas par l'intermédiaire d'une poche membraneuse, mais à l'aide de filaments ou travées qui s'implantent à la périphérie dans le réticulum du corps cellulaire. Leydig note cette autre particularité que le noyau, là où il est en rapport avec la masse unissante, présente souvent, au lieu d'un contour net, un endroit plus pâle ou moins consistant. Nulle part il n'est question de noyau accessoire comparable au noyau périphérique des ovules. Quant à la signification attribuée par Leydig à ce mode d'union du noyau avec le protoplasma cellulaire elle ressort de la phrase suivante: *Der Kern legt seinen Ursprung aus dem Protoplasma zuweilen auch dadurch an den Tag, dass er, wie durch ein Wurzelende, mit dem Zellenleib unmittelbar noch zusammenhängend getroffen werden kann* (1).

Comme je l'ai dit en commençant, la disposition que présente l'œuf du Gardon commun se rapproche à maints égards de celle observée par Schäfer chez l'œuf ovarique de Lapine. D'après Schäfer, quand dans l'ovaire de Lapine on examine les follicules de de Graaf à épithélium folliculaire représenté par une seule couche de cellules nettement cylindriques, on observe fréquemment, niché dans la couche périphérique du vitellus, un ou plusieurs noyaux..... Ces noyaux sont ovalaires, leur plus grand diamètre étant parallèle à la surface de l'œuf, et forment, par conséquent, un angle droit avec le plus grand axe des cellules cylindriques et des noyaux ovalaires de l'épithélium folliculaire..... D'un autre côté, il arrive que la vésicule germinative, au lieu d'être sphérique, présente une ou plusieurs saillies lesquelles sont fréquemment tournées vers les noyaux situés dans la partie périphérique du vitellus et semblent parfois reliées à ces noyaux par de fines stries: *The germinal vesicle is often budged towards that part of the*

(1) *Untersuchungen, etc.*, p. 150.

periphery of the vitellus where the nuclei are situated, and with care fine striations may occasionally be detected traversing the interval (1). Dans la figure 18, planche III, l'auteur représente un œuf ovarien dont la vésicule germinative pyriforme tourne son extrémité atténuée vers un noyau ovalaire occupant la périphérie du vitellus; des stries très nettes, à en juger d'après la figure, s'étendent du noyau à la vésicule.

La figure Schäfer présente surtout une ressemblance incontestable avec notre figure 5 qui se rapporte à un œuf de Gardon. Les points de ressemblance sont les suivants : 1° dans les deux cas présence, à la périphérie du vitellus (un peu plus rapproché de la périphérie dans l'œuf de Lapine que dans celui de Gardon), d'un noyau ou corps elliptique; 2° dans les deux cas, le plus grand diamètre de ce noyau elliptique est parallèle à la surface du vitellus; 3° chez la Lapine comme chez le Gardon, le noyau ou corps périphérique est entouré d'une zone claire qui le sépare du vitellus ambiant; en effet, Schäfer figure très nettement cette zone (fig. 18) sans qu'il en soit question dans le texte; 4° chez les deux espèces observées, des stries relient le noyau à la vésicule germinative; il est à remarquer que, du côté du noyau périphérique, les stries aboutissent à la limite externe de la zone claire péri-nucléaire et semblent ne pas dépasser cette limite. La seule différence un peu saillante entre la figure de Schäfer et notre figure 5 porte sur la forme de la vésicule germinative, restée sphérique chez le Gardon tandis qu'elle est pyriforme chez la Lapine; mais ce que Schäfer a considéré comme vésicule germinative, n'est-ce pas plutôt la poche qui l'enferme?

Par contre, il existe d'assez notables différences entre la disposition représentée dans notre figure 6, même en supposant rétabli le rapport de la figure conique avec le corps nucléiforme, et celle figurée pour l'œuf de Lapine par l'embryo-

(1) *L. c.*, p. 243.

logiste anglais. Il est évident que là il ne peut plus être question de stries intermédiaires entre le noyau et la vésicule germinative; les stries correspondent bien aux replis d'une poche membraneuse enveloppant la vésicule et dont l'extrémité rétrécie aboutissait sans aucun doute au corps périphérique. Enfin la disposition observée chez la Lotte, où la poche qui renferme la vésicule se fixe par son extrémité atténuée non à un noyau mais à la limite interne de la zone périphérique du vitellus, s'éloigne davantage encore de ce que Schäfer a vu chez la Lapine.

Schäfer décrit dans les plus jeunes œufs ovariques de Poule une condensation du réticulum vitellin : "*. . . . in almost all there are condensations of the network to be seen, in which the filaments are far more closely interlaced, the appearance presented being very like that which might be produced by gathering up a net made of string into a bunch at one part.*" (1). A en juger d'après la figure 6, planche II, à laquelle renvoie l'auteur, les travées du réticulum seraient surtout concentriques entre elles et parallèles à la surface du vitellus; au niveau de la partie condensée, elles semblent également dirigées dans ce sens. J'ai eu l'occasion d'examiner une préparation de M^r le Prof. Schäfer, don gracieux de l'auteur à M. le D^r Mac Leod. Sur cette préparation plusieurs ovules montrent de la façon la plus nette le réseau cellulaire et la condensation dont il s'agit; seulement la disposition me paraît s'éloigner quelque peu de la description donnée par Schäfer. Ainsi je ne trouve pas les travées principales du réticulum aussi nettement concentriques; à l'endroit de la condensation, notamment, la direction prédominante des trabécules est surtout radiaire; en outre, dans la plupart des ovules, cette partie condensée est bien plus distincte du reste du réseau cellulaire que celle représentée par l'auteur. Quelques autres particularités méritent de fixer l'attention : la partie condensée touche

(1) *On the Structure, etc.*, p. 239, fig. 6, pl. II.

à la vésicule germinative dont elle embrasse un segment, par une de ses extrémités; c'est là que la condensation est le plus forte; par son extrémité opposée elle aboutit à la périphérie du vitellus; elle présente généralement sa plus grande largeur à ce niveau. *La partie condensée du réticulum vitellin constitue donc un faisceau reliant la vésicule germinative à la périphérie de l'œuf*, mais continu d'autre part avec le reste du réticulum ou de la masse filaire. Ici la disposition rappelle d'une façon frappante ce que Leydig a vu chez certaines cellules. Pour le prouver, j'ai dessiné aussi exactement que possible deux des ovules de la belle préparation de Schäfer (fig. 11 et 12) (1).

Quelle explication faut-il donner des faits sur lesquels je viens d'attirer l'attention?

On a vu, d'après une citation de l'ouvrage Leydig reproduite plus haut, que l'union entre le noyau et le corps cellulaire est considérée par cet anatomiste comme une preuve de l'origine du premier aux dépens du second. Si une telle interprétation est applicable avec plus ou moins de vraisemblance aux images

(1) Cette particularité de l'œuf ovarique de Poulet n'est pas sans quelque analogie avec celle signalée par Kupffer chez les cellules hépatiques de Grenouille. Ici, il est vrai, le réticulum protoplasmique serait plongé dans une substance fondamentale (paraplasma, Kupffer) homogène. (*Ueber Differenzirung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe*. Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein, 1863, Bd. I. Heft 5 s. 229-242. — Voir aussi la figure 61, d'après un dessin de Kupffer, dans *Handbuch der Physiologie*, de Hermann, Bd. V. Erster Theil, p. 225.) Nous devons ajouter que Flemming a obtenu des résultats un peu différents. Il n'a pas vu, notamment, qu'en général la masse filaire fût surtout abondante dans le voisinage et autour du noyau... « Meistens ist vielmehr das Fadenwerk an der Seite der Zelle localisirt und verdichtet, welche dem Gallenröhrchen angrenzt, während der Kern an der entgegengesetzten, dem Blutgefässe zugewandten Seite liegt und entweder gar keine oder nur wenige Fädenansammlungen um sich her hat, etc. » (*Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung*, Leipzig, 1882, p. 25. Pl. I, fig. 5, 6 et 7.) Je rappellerai encore ici comme se rapprochant plus ou moins des faits signalés par Leydig et Schäfer (œuf de Poule) une particularité décrite par Franz Vejdowski chez l'œuf de *Sternapis* : « Die bedeutendste Erscheinung, welche sich erst auf den präparirten Längsschnitten der Eier kundgibt, sind offenbar die Connectivfilamente, die radiärartig von der Wandung des Keimbläschens ausgehen und sich allmählig

que Leydig a eues sous les yeux, elle me paraît absolument insuffisante pour expliquer ce que Schäfer a vu chez l'œuf de Lapine et ce que j'ai observé chez les œufs de Lotte et de Gardon.

Schäfer, visant surtout l'origine des noyaux qui, d'après lui, finissent par former une couche complète à la face interne de l'épithélium folliculaire, soulève la question de savoir si les stries qui relient la vésicule germinative au noyau périphérique n'indiquent pas que celui-ci est dérivé de celle-là : *Such appearances incline one to the belief that the nuclei are derived from the vesicle, but scarcely by a distinct process of cell-division. At least, I have never been able to detect anything in the shape of a division-spindle* (1).

Dans l'œuf des Téléostéens, la striation intermédiaire entre la vésicule germinative et le corps nucléiforme (Gardon) ou la périphérie de l'œuf (Lotte) correspond aux replis d'une poche membraneuse qui entoure la vésicule et il me paraît probable que le strié de l'œuf de Lapine a une signification analogue. Quelle peut être la signification de cette poche périvésiculaire? telle est, en définitive, la question qu'il faut chercher à élucider.

On peut se demander tout d'abord si la poche n'est pas le résultat des réactifs employés et, par conséquent, un produit purement artificiel. Ce sont, en effet, des œufs examinés dans le chlorure de sodium à 0.7 0/0, puis traités par l'acide

in den Deutoplasmaelementen verlieren. » (*Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von Sternapis*. XLIII Bd. der Denkschriften der Mathem.-Naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Wien, 1881, p. 53 du Separatabdruck.) Certaines figures se rattachant au sujet (pl. VIII, fig. 4 et 11) feraient supposer qu'à un moment donné de leur développement les filaments connectifs n'entourent pas encore toute la vésicule germinative, mais se dirigent d'une partie de la circonférence de cette vésicule vers un des pôles de l'œuf. L'auteur, tout en avouant qu'il est difficile de donner une explication de cette remarquable apparition, croit pouvoir admettre que les filaments servent à fixer la vésicule germinative : « Doch scheinen mir die Protoplasmafilamente als ein Apparat zu fungiren, welcher das Keimbläschen in sein Lage erhält. »

(1) *L. c.*, pp. 243-244.

acétique dilué, qui seuls nous ont présenté la particularité dont il s'agit; jamais nous n'avons vu rien de semblable sur des œufs examinés, soit sans addition de réactifs, soit simplement dans la solution de chlorure de sodium sans traitement consécutif par l'acide acétique (1). L'ovule représenté par Schäfer appartient à un ovaire durci dans l'acide picrique et l'alcool (2). Il est donc incontestable que c'est sous l'influence des réactifs que la poche membraneuse est devenue apparente; mais on accordera volontiers que les réactifs n'ont pu la créer de toutes pièces et que leur action s'est bornée à rendre visible une disposition préexistante (3). De même que, dans certains œufs, l'acide acétique fait apparaître le noyau périphérique, (noyau vitellin?), de même, dans d'autres œufs, il décèle, en même temps que ce noyau périphérique, l'union spéciale entre celui-ci et la vésicule germinative.

A ceux qui ne voudraient voir dans ces images qu'un simple effet des réactifs employés, je répondrai par ces paroles de Flemming : *Was wohl aus unserer heutigen Histologie werden würde, wenn man sich überall das Recht nehmen wollte, die vitale Existenz von geformten Dingen abzuleugnen, welche man im lebenden oder frischen Zustand der Gewebe nicht sehen kann. Dan hätte die Krystalllinse keine celluläre Zusammen-*

(1) J'ai examiné récemment (21 septembre dernier) les jeunes ovules chez cinq individus de *Leuciscus rutilus*, espérant bien obtenir, après traitement par le chlorure de sodium à 0.07 p. % et l'acide acétique, les images que j'avais vues et dessinées il y a quelque dix ans. Je dois à la vérité de dire que mon espoir a été trompé. J'ai vu apparaître dans maints ovules, sous l'influence des réactifs susdits, deux zones vitellines bien nettes et le corps nucléiforme (noyau vitellin), mais nulle part de poche membraneuse. Je ferai remarquer que les observations ont cependant été faites à peu près à la même époque de l'année : celles de 1873 en octobre et les dernières en septembre. J'ignore à quoi il faut attribuer cette différence dans les résultats.

(2) *L. c.*, p. 237.

(3) Les cellules où Leydig figure l'union du noyau avec la périphérie du corps cellulaire semblent avoir été examinées à l'état frais, mais on a vu que la disposition signalée par le savant professeur de Bonn diffère assez notablement de celle qui nous occupe en ce moment.

setzung, das Horhautbindegewebe keine Zellen, Faserbündel und Nerven, die Substanz des Knochens und Knorpels keinen Fibrillenbau — um von vielen anderen Beispielen zu schweigen. An diesen Structuren kann heute Niemand zweifeln, " obschon sie niemals ein menschliches Auge am wirklich lebenden Gewebe gesehen hat „ (1).

Il ne peut donc être question d'un produit purement artificiel. Toutefois je ne puis admettre que l'image qu'on a sous les yeux représente la disposition primitive; par conséquent, certaines modifications survenues sont imputables à l'action des réactifs. Voici comment je crois pouvoir expliquer ces modifications. J'ai déjà insisté sur ce fait que les œufs chez lesquels s'observe le phénomène en question présentent, lorsqu'on les examine à l'état frais ou dans un liquide indifférent (chlorure de sodium à 0.7 ‰), une zone vitelline interne, claire, à granulations nulles ou peu nombreuses, dans laquelle est plongée la vésicule germinative, et une zone externe plus foncée, toujours plus riche en granulations et nettement séparée de la première. Je considère la zone vitelline interne comme répondant à ce que Pflüger a désigné chez les œufs ovariens de Chat et de Veau sous le nom de *vitellus interne* par opposition à une partie plus externe, plus granuleuse, à laquelle l'auteur donne le nom de *vitellus externe* (2).

(1) *L. c.*, page 90-91.

(2) On sait qu'Édouard Van Beneden distingue dans l'œuf à peu près mûr de Lapine et de Chauve-souris (grand Fer-à-cheval, Murin ou Dasytème), examiné tant sur le frais qu'après traitement par divers réactifs, trois couches ou zones : *a*) une masse centrale, masse médullaire; *b*) une couche intermédiaire, et *c*) une couche corticale. « La limite entre les trois couches n'est jamais marquée par une ligne tranchée; il y a passage insensible d'une couche à l'autre; mais les trois zones existent toujours. » « L'apparence de ces couches est très différente, suivant qu'on les étudie sur des coupes, dans des ovules durcis dans l'ovaire ou dans l'œuf retiré frais du follicule de de Graaf. » La couche intermédiaire se distingue des deux autres par sa structure réticulée et la présence de globules réfringents, dont le nombre augmente avec les dimensions de l'œuf. « En examinant des ovules de plus

Il résulte des descriptions et des figures de Pflüger que la délimitation entre les deux vitellus est nettement tranchée. *Dieze Verschiedenheit offenbart sich zuerst in einem blassen ringförmigen Hof, der scharf umgrenzt das Keimbläschen umgibt* (1). A diverses reprises il est arrivé à l'auteur de voir la vésicule germinative avec le champ clair qui l'entoure se separer du reste du vitellus : *ja est ist mir zu wiederholten Malen gelungen auf aufgerissenen Eiern das Keimbläschen mit*

en plus volumineux, dit l'auteur, l'on peut se convaincre facilement que les couches intermédiaire et corticale ne se déposent pas progressivement autour d'un corps protoplasmique primitif qui deviendrait la masse médullaire de l'œuf, comme l'on cru Pflüger et Waldeyer. Les trois couches résultent de la différenciation progressive du corps cellulaire primitif. Ce n'est que dans des ovules de 0.02 mm. de diamètre que l'on voit apparaître la zone intermédiaire et cette couche gagne rapidement en importance, alors que les deux autres se modifient peu et conservent à peu près les caractères du protoplasme primitif. » *Contribution à la connaissance de l'ovaire des mammifères*. Archives de Biologie, t. I, 1880, pp. 519 et suivantes, fig. 19, 20 et 21 de la pl. XXI.) Je ferai remarquer que les trois couches décrites par Édouard Van Beneden sont caractéristiques d'ovules à peu près mûrs, comme le dit lui-même l'auteur, et à vésicule germinative devenue franchement excentrique. D'ailleurs, dans ses *Recherches sur la composition et la signification de l'œuf*. (Mémoire couronné par l'Académie royale de Belgique. 1868), mon savant collègue et ami, tout en rejetant déjà alors la distinction établie par Pflüger, admet toutefois, dans les jeunes ovules de Lapine, l'existence autour de la vésicule germinative, d'une zone où le protoplasme est moins chargé de granulations. « Quelquefois le vitellus est moins chargé d'éléments nutritifs autour de la vésicule germinative » (*l. c.*, p. 149); et plus loin : « Ces granules (granules vitellins) sont d'abord uniformément répandus dans la masse du protoplasme; mais bientôt on les voit s'accumuler en plus grande quantité dans la partie périphérique du vitellus, tandis qu'autour de la vésicule germinative la couche est peu chargée de granules » (*l. c.*, p. 174).

Je ne résoudre pas la question de savoir s'il faut considérer comme correspondant au vitellus interne de Pflüger ce que, dans l'œuf de Salamandre, Valaoritis appelle *zone protoplasmique* (Protoplasmazone), par opposition à une zone adventice, *vitelline* (Dotterzone), ou bien une zone plus interne que la zone protoplasmique et qui, à un moment donné, entoure la vésicule germinative : *champ de la vésicule germinative* (Keimbläschenhof) (*Die Genesis des Thier-Eies*. Leipzig, 1882, pp. 164 et suivantes, pl. III, fig. 21-26).

(1) *Ueber die Eierstöcke*, etc., p. 78, fig. 4 et 5, pl. V.

diesem scharf begrenzten Hofe herausschauen zu sehen (Taf. V, fig. 5, hh). *Es sieht aus, als ob eine Zelle in einer Mutterzelle läge, in welcher sie durch freie Zellbildung entstanden wäre.* Plus tard, à mesure de l'accroissement de l'œuf, le champ clair interne devient finement granuleux et perd sa délimitation nette, tandis que le vitellus périphérique sous-jacent à la membrane ovulaire devient hyalin et presque aussi transparent que la vésicule germinative. Plus tard encore, lorsque l'œuf est devenu plus volumineux, le champ entourant la vésicule germinative s'éclaircit derechef et semble dépourvu de granulations dans les œufs les plus volumineux restés transparents (pl. V, fig. 7). Revenant encore une fois sur la délimitation du champ périvésiculaire, Pflüger s'exprime comme suit : *Was aber hierbei sehr hervorgehoben werden muss, das ist die ausserordentlich scharfe Begrenzung des breiten Hofes um das Keimbläschen, so dass es oft aussieht als sei hier der Abschluss für eine hyaline Kugel, die in dem äusseren Dotter steckt.* Et plus loin : *Untersucht man genauer die Grenze zwischen beiden Dotterschichten, so findet man diese oft so scharf, " dass man an die Existenz einer Membran glauben möchte, welche aber wohl nicht vorhanden ist "* (1). Cette délimitation, si nette qu'on la dirait formée par une membrane du vitellus interne par rapport au vitellus externe, est de toute première importance au point de vue du parallèle à établir entre les faits relatés par Pflüger et ce que j'ai vu chez certains œufs de Téléostéens. D'autres particularités signalées par le savant physiologiste se rapprochent singulièrement de ce que Schäfer et moi nous avons observé. Tel, par exemple, le rapport du vitellus interne avec la périphérie de l'œuf. En suivant le contour du vitellus interne, dit Pflüger, on voit que ce vitellus n'est pas entièrement sphérique, mais qu'il présente une disposition radiée. En d'autres termes, de divers points, mais peu nombreux *doch nicht zahlreichen Stellen*, du vitellus interne

(1) *L. c.*, p. 79.

partent comme des prolongements à contours nets et qui atteignent la zone pellucide. *Man könnte dies auch so auffassen, dass man sagte, es bestünde im Eie um das Keimbläschen eine Höhle, welche durch radiär verlaufende sich allmählich verjüngende Canäle mit der "zona pellucida", zu communiciren scheint* (1). Dans la figure 7 à laquelle renvoie l'auteur, seulement deux prolongements sont visibles; l'un aboutit à une cellule située dans le canal qui, d'après Pflüger, traverserait l'oolemme pellucide, cellule en rapport du côté externe de la zone avec des cellules semblables de la membrane granuleuse. Dans la figure 4, planche V, qui représente un œuf plus jeune, on ne distingue qu'un seul prolongement, de sorte que le vitellus interne, dans son ensemble, présente une forme de poire ou de massue, dont la partie dilatée renferme la vésicule germinative, tandis que la partie la plus étroite aboutit à la périphérie du protoplasme ovulaire.

Il me paraît évident que les objets décrits par Pflüger ont bien la même signification que ceux que Schäfer et moi, nous avons eus sous les yeux; mais, je le répète, tandis qu'on peut considérer les objets décrits et figurés par Pflüger comme représentant l'état normal, on doit admettre que les nôtres s'éloignent plus ou moins de cet état par suite de l'action des réactifs employés. Cette action et, par conséquent, la transformation de la disposition typique en celle que nous avons observée s'expliquent facilement si l'on admet : *a)* l'existence d'une couche-limite si mince qu'elle soit à la surface du vitellus interne. (Je dis couche-limite et non membrane. Il me répugne, en effet, de croire à l'existence d'une véritable membrane entre les deux zones vitellines. Il s'agit probablement ici d'une simple condensation du réticulum cellulaire); *b)* une consistance plus molle du vitellus interne que du vitellus externe; et tout semble prouver, en effet, que le premier est plus liquide, plus riche en cytochylème que le second. Ces

(1) *L. c.*, p. 79, pl. V, fig. 7.

deux faits étant admis, on comprend que, sous l'influence de certains réactifs, l'équilibre entre les deux zones soit détruit; qu'ensuite de l'emploi du chlorure de sodium et de l'acide acétique, par exemple, la plus grande partie du vitellus interne passe dans le vitellus externe à travers la couche-limite; celle-ci, devenue plus dense, prend l'aspect d'une membrane, s'affaisse, forme des plis et s'accuse ainsi de la façon la plus claire; elle ressemble à une poche devenue trop grande pour son contenu, qui n'est plus représenté que par la vésicule germinative. Dans les œufs de *Leuciscus* on ne distingue plus, après l'action des réactifs, un vitellus formé de deux zones (vitellus interne et vitellus externe de Pflüger); en dehors de la poche s'est formé un précipité granuleux uniforme (fig. 5, 6 et 7). Dans l'œuf de Lotte la distinction des deux zones persiste malgré le retrait de la membrane. Pflüger, n'ayant eu sous les yeux que la poche normalement distendue par son contenu en grande partie liquide, n'a pu s'assurer de l'existence d'une couche-limite, quoique, on l'a vu, il fût bien près de l'admettre; pour le même motif, le strié intermédiaire soit entre la périphérie du vitellus, soit entre le corps nucléiforme (cellule pour Pflüger) d'une part, et la vésicule germinative d'autre part, n'a pu se présenter à son observation, ce strié résultant du plissement de la membrane affaissée.

On le voit, toutes ces différences s'expliquent par les conditions également différentes dans lesquelles les observations ont été faites. Pflüger admet, il est vrai, l'existence de prolongements multiples, mais toujours peu nombreux, qui du vitellus externe se rendent à la limite interne de la zone pellucide; on se rappelle que Schäfer aussi parle de saillies (bulgings) plus ou moins nombreuses de la vésicule germinative. En général je n'ai rencontré qu'un seul prolongement. La disposition représentée figure 7 montre, à côté du prolongement principal ou col de la poche, un autre prolongement, conique, à sommet dirigé vers la périphérie du vitellus et qu'on pourrait interpréter dans le sens admis par Pflüger; quoi qu'il en soit, je ferai remarquer que l'auteur ne mentionne et ne représente

qu'un seul prolongement en rapport avec une cellule située dans le prétendu canal de la zone pellucide.

J'ai tâché de démontrer que certains faits observés par Schäfer chez l'œuf ovarique de Lapine et par moi chez des œufs de Gardon et de Lotte semblent confirmer les résultats obtenus par Pflüger touchant la distinction à établir entre un vitellus interne et un vitellus externe, et les rapports du premier avec la périphérie de l'œuf. S'il en est réellement ainsi, on se demande quelle peut être la signification de cette disposition propre à certains œufs à une période précoce de leur développement.

On sait que Pflüger, considérant le vitellus externe comme correspondant au vitellus de nutrition de l'œuf des oiseaux et le vitellus interne comme l'équivalent du vitellus de formation, croyait pouvoir expliquer par la dissolution du premier le retrait du vitellus (1). Une telle interprétation, déjà combattue par Édouard Van Beneden dans ses belles recherches sur la composition et la signification de l'œuf (2), n'est plus guère soutenable aujourd'hui, et il est probable que l'auteur lui-même ne s'en ferait plus le défenseur.

Waldeyer trouve dans la distinction établie par Pflüger entre un vitellus interne et un vitellus externe une confirmation du rôle attribué par lui au disque proligère dans la nutrition et l'accroissement de l'œuf; le vitellus externe issu du disque proligère serait un produit secondaire apposé à la face externe du vitellus interne représentant l'ovule primordial (3). On a vu plus haut que les recherches faites par Édouard Van Beneden sur les œufs ovariques de Lapine et de Chauve-Souris sont en opposition avec la manière de voir de Pflüger et de Waldeyer. Sans vouloir m'appesantir en ce moment sur la

(1) *L. c.*, p. 79.

(2) *L. c.*, p. 180.

(3) *Eierstock und Ei*, Leipzig, 1870, p. 47, et *Eierstock und Nebeneierstock*, dans Stricker's Handbuch, p. 536.

question tant débattue des modifications éprouvées par le protoplasme de l'œuf primordial, je ferai seulement remarquer que l'existence de deux zones vitellines ne me paraît nullement incompatible avec l'hypothèse généralement admise de la genèse des éléments vitellins dans le protoplasme ovulaire même. Ne voulant pas préjuger sa véritable signification, j'ai désigné sous le nom de corps nucléiforme l'aboutissant périphérique de la poche membraneuse; mais j'ai insisté sur sa ressemblance incontestable avec le vrai noyau vitellin. S'il correspond réellement à cette partie constitutive de l'œuf, on peut le considérer comme un centre de genèse des éléments vitellins (1); de plus, par suite de sa situation périphérique, les éléments vitellins auront une tendance à s'étaler surtout autour de la zone interne de l'œuf (vitellus interne de Pflüger), et rien n'empêche qu'ils laissent libre une partie périphérique de la zone externe (vitellus externe de Pflüger); on arriverait ainsi aux trois couches admises par Édouard Van Beneden. Au reste, je n'insisterai pas davantage sur cette relation possible entre la présence de deux zones vitellines et la nutrition du vitellus; de nouvelles recherches pourront seules décider s'il faut ou non admettre cette relation.

Il est une autre hypothèse qui me paraît réunir en sa faveur une plus grande somme de probabilité, c'est celle qui consiste à établir un rapprochement entre la particularité morphologique dont il est question ici et certaines phases de la maturation et de la fécondation de l'œuf. On sait que la formation des globules polaires a pour prélude la migration, vers la périphérie de l'œuf, de la vésicule germinative. Chez les œufs de Lamproie, quelque temps avant la maturité sexuelle, la vésicule germinative est excentrique et généralement peu distante de la périphérie du vitellus; de la vésicule à la périphérie s'étend une couche de protoplasme clair et dépourvu de

(1) Je compte revenir dans une autre occasion sur le noyau vitellin et sa signification.

granulations, le couvercle de la vésicule *Deckel der Urbläschen* de A. Müller, le cordon protoplasmique dépourvu de granulations de Calberla. Sans doute ici, par suite de la position très excentrique de la vésicule germinative, ce cordon a très peu de longueur, mais, à part cette brièveté, il n'en relie pas moins la vésicule à la périphérie du vitellus. Chose digne de remarque, latéralement le contour du cordon du couvercle se continue avec le contour de la vésicule germinative. Cette continuité paraît évidente à en juger d'après les figures de Calberla (1) et de Scott (2); de plus, sur ces mêmes figures, la netteté du contour latéral du couvercle produit bien l'impression d'une membrane-limite. Il en résulte qu'on peut admettre l'existence d'une sorte de poche ou bourse renfermant dans son fond la vésicule germinative et aboutissant par un orifice relativement large à la surface de l'œuf. Il y a donc là une certaine analogie avec ce que nous avons observé. Ajoutons que A. Müller signale l'existence d'une tache occupant le centre du couvercle (3); d'après Scott, le couvercle renferme de petites masses isolées de fines granulations (4), mais, dans sa figure 4, planche VII, les granulations sont groupées de telle façon qu'elles font songer au corps nucléiforme de l'œuf de Lapine et de Gardon. La principale différence entre l'œuf de *Petromyzon* et l'œuf de Gardon porte sur la forme de la poche qui, chez la Lamproie, présente sa plus grande largeur à la périphérie du vitellus; il n'y a pas ici, comme chez *Leuciscus*, par exemple, de partie étranglée en forme de col intermédiaire entre la vésicule germinative et la surface du vitellus, ou, plus exactement, entre la vésicule et le corps nucléiforme. Je rap-

(1) *Der Befruchtungsvorgang beim Ei von Petromyzon Planeri* (Abdruck aus der Zeitschrift f. wiss. Zoologie, XXX Bd, 3 Heft, 1870, fig. 19, pl. XXVIII).

(2) *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten* (Morphol. Jahrbuch, VI, Bd, 1 Heft, 1881; V, fig. 1, 2, 3, 4, pl. VII).

(3) *Ueber die Befruchtungs-Erscheinungen im Eie der Neunaugen* (Schriften der Physik. Oek. Gesell. zu Königsberg. Jahrg 1884, p. 110).

(4) *L, c.*, p. 108.

pelleraï encore que, d'après Édouard Van Beneden, il existe dans l'œuf des mammifères, entre la vésicule germinative rapprochée de la surface de l'œuf et la zone pellucide, " une plaque protoplasmique hyaline, différenciée à son centre, nettement délimitée par un contour circulaire, très semblable à cet organe qu'Aug. Müller a découvert chez le *Petromyzon* il y a quelque vingt ans et qu'il a appelé le *couvercle*. „ D'après Édouard Van Beneden, cette plaque joue un rôle dans la formation des corps directeurs; elle constitue la partie médiane de ce qu'il a appelé, dans sa communication préliminaire, la *lentille cicatriculaire* (1).

Ne serait-il pas permis de conclure de cet ensemble de faits que la zone vitelline interne (vitellus interne de Pflüger) reliée à la périphérie de l'œuf représente la voie préformée que suivra la vésicule germinative pour arriver à la surface du vitellus et donner naissance aux corpuscules de rebut et, d'un autre côté, la voie par où l'élément fécondateur ira rejoindre le pronucléus femelle (*Petromyzon*)? La figure en forme de massue de l'œuf de *Petromyzon* prêt à être fécondé, figure dont la partie dilatée est occupée par le pronucléus femelle *Eikern*, Calberla, dont la partie rétrécie ou col est désignée par Calberla sous le nom de conduit spermatique *Spermagang* (2) et qui correspond à ce que j'ai appelé dans l'œuf de Crapaud la *figure claviforme* (3), serait ainsi le dernier vestige de l'union de la vésicule germinative avec la surface du vitellus par l'intermédiaire de la zone vitelline interne.

(1) *Recherches sur l'embryologie des mammifères*. (Archives de Biologie, t. 1, 1880, p. 140.) Voir aussi *Contribution à la connaissance de l'ovaire des mammifères*, t. c., p. 520, fig. 25, pl. XXI.

(2) *L. c.*, fig. 3, 4, 7, 8, 9 et 11, pl. XXVII.

(3) *Id.*

CONCLUSIONS.

1. Il arrive que sous l'influence de certains réactifs on voit apparaître chez de jeunes œufs ovariens de Poissons osseux (*Leuciscus*, *Lota*), une poche membraneuse renfermant la vésicule germinative et reliée à la périphérie du vitellus.

2. Chez *Leuciscus* l'aboutissant périphérique est un corps nucléiforme (noyau vitellin?) à grand axe parallèle à la surface de l'œuf.

3. Le strié intermédiaire entre ce corps nucléiforme et la vésicule germinative s'explique par des replis de la membrane.

4. La disposition décrite et figurée par Schäfer chez l'œuf ovarien de Lapine (strié et noyau périphérique) correspond très probablement à ce qui existe chez le Gardon.

5. On peut considérer la poche en question comme correspondant à une couche-limite, condensation du réticulum cellulaire, séparant, à l'état normal, les deux parties constituantes du vitellus décrites par Pflüger chez des œufs ovariens de Chat et de Veau et désignées par ce physiologiste sous les noms de *vitellus interne* et de *vitellus externe*; et le corps nucléiforme comme correspondant à la cellule où aboutit, près la surface de l'œuf, le vitellus interne de Pflüger.

6. Peut-être la disposition dont il s'agit est-elle en rapport avec certains phénomènes de la maturation et de la fécondation de l'œuf, en ce sens qu'elle représente la voie préformée que suivra la vésicule germinative pour donner naissance aux corpuscules de rebut et celle par où le spermatozoïde fécondateur ira rejoindre le pronucléus femelle (*Petromyzon*).

7. De nouvelles recherches pourront seules démontrer s'il existe une relation entre la division du vitellus en deux zones et la manière dont se fait le dépôt des éléments vitellins à l'intérieur de l'œuf.

8. L'union entre le noyau et la périphérie du corps cellulaire, signalée par Leydig chez certaines cellules animales, et que l'on retrouve dans les jeunes œufs ovariens de Poulet (Schäfer), semble avoir une signification différente : il s'agit

ici, non d'une couche-limite séparant deux parties constituantes du corps protoplasmique cellulaire ou ovulaire, ni de replis d'une membrane, mais d'une condensation sous forme de faisceau du réticulum cellulaire.

NOTE ADDITIONNELLE. — Mon travail était à l'impression quand j'ai pu prendre connaissance de l'intéressante communication du professeur Balbiani *Sur l'origine du follicule et du noyau vitellin de l'œuf chez les Géophiles*, insérée dans les nos 155 et 156 du *Zoologischen Anzeiger* pour 1883. Je n'ai donc pas eu l'occasion de profiter de cette notice et de comparer les faits signalés par l'auteur à ceux que j'ai observés. Le savant professeur du Collège de France décrit et figure chez *Geophilus longicornis*, Leach, un appendice de la vésicule germinative, creux, constituant une sorte de canal ou mieux d'entonnoir, car il s'insère par une base élargie sur la vésicule et s'amincit graduellement vers son extrémité libre proéminant dans le vitellus. Ce canal, que Balbiani désigne sous le nom de canal ou d'entonnoir nucléaire, en raison de ses connexions avec le nucléus de l'œuf, et qui ne devient visible que sous l'influence de l'acide acétique dilué ou d'un mélange recommandé par l'auteur mais renfermant de l'acide acétique, peut-il être rapproché de ce que nous avons vu chez le Gardon, par exemple?

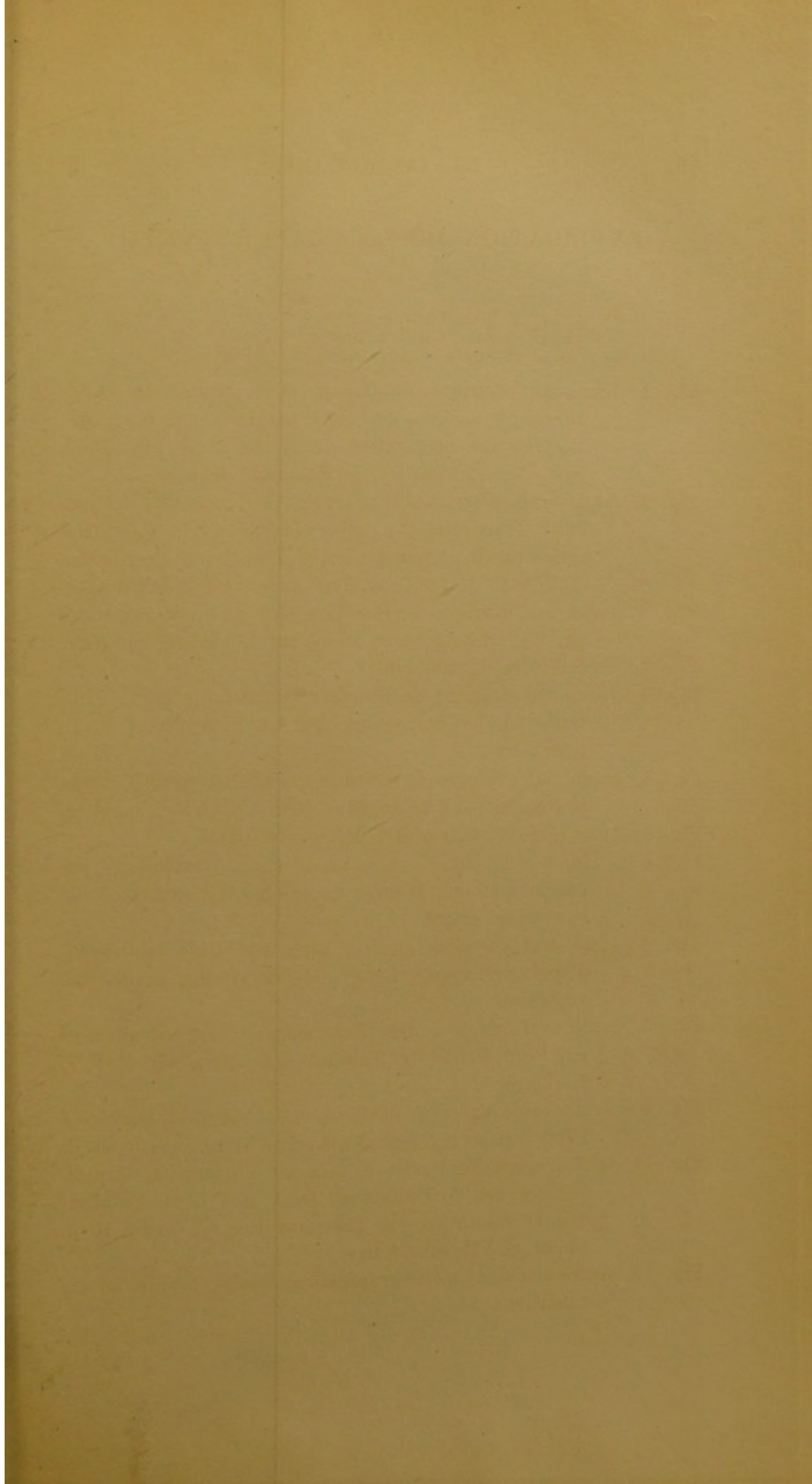
Le canal nucléaire n'aboutit pas au noyau vitellin (voir fig. 1, 5 et 6), mais c'est à l'extrémité du prolongement infundibuliforme que naissent, comme d'une sorte de stolon, les cellules du follicule; or, d'après Balbiani, le noyau vitellin n'est autre chose qu'une cellule du follicule qui s'est différenciée des autres au sein du vitellus.

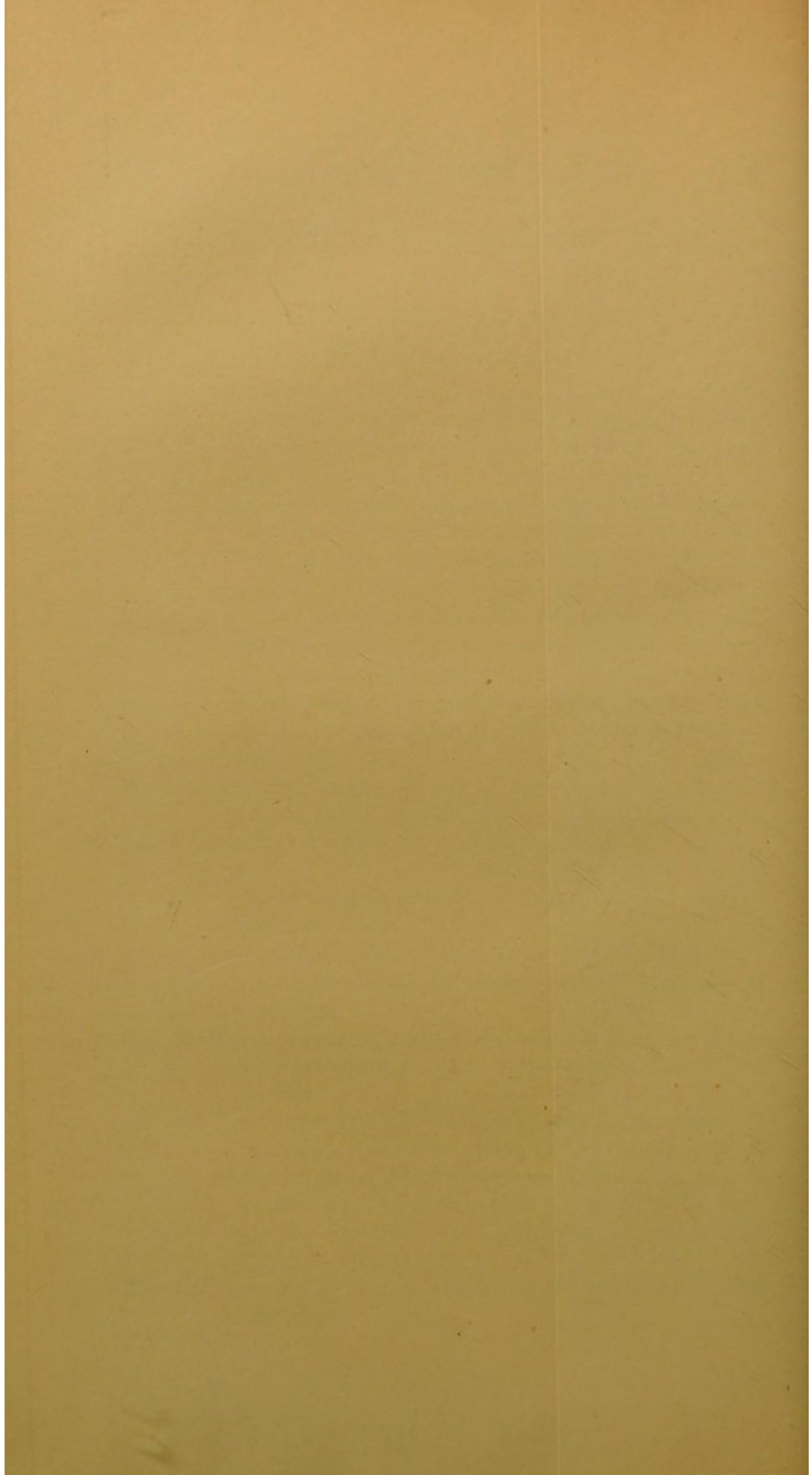
De nouvelles recherches pourront seules démontrer s'il existe ou non une relation entre ce que j'ai vu et les observations de Balbiani, auxquelles se rattachent aussi les faits signalés par Fol, Roule, et Sabatier (voir notamment le dernier travail de Hermann Fol 1883. *Sur l'œuf et ses enveloppes chez les Tuniciers*, dans *Recueil zoologique suisse*. T. I, n° 1, p. 91, pl. VII et VIII).

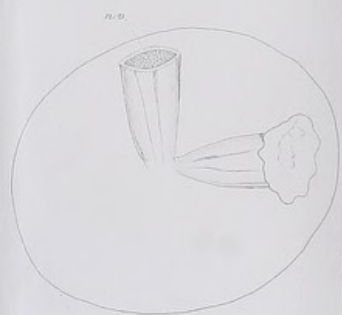
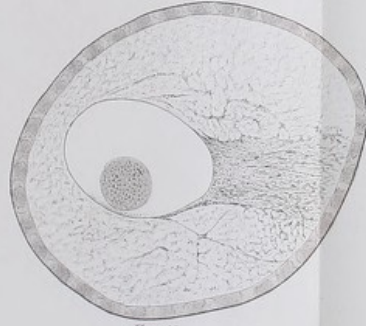
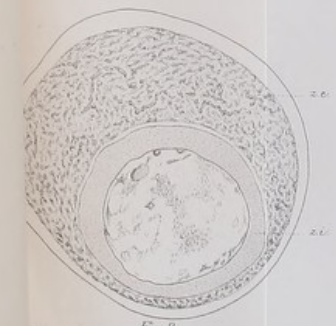
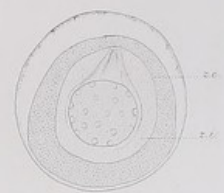
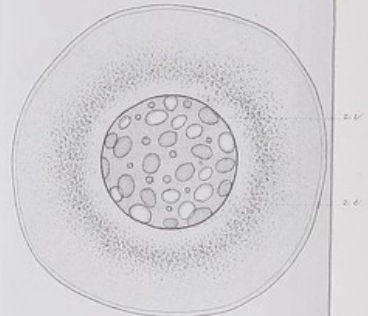
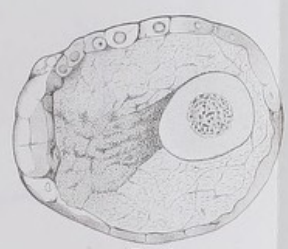
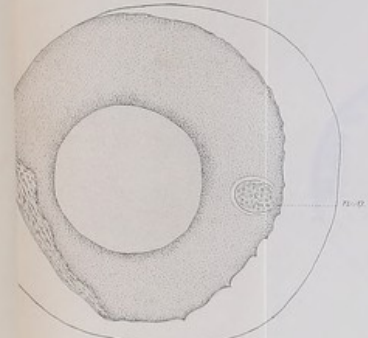
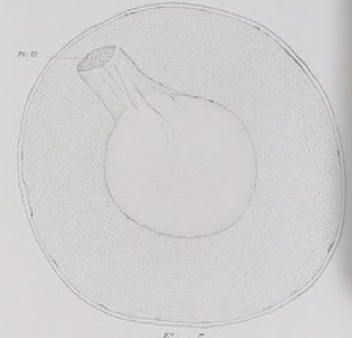
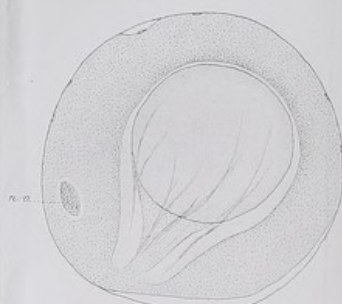
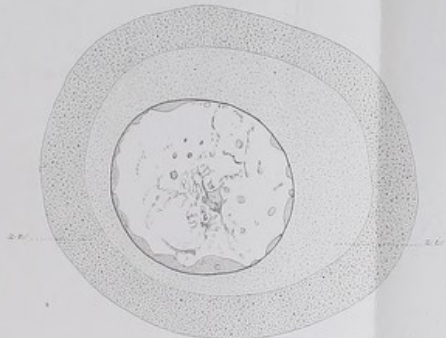
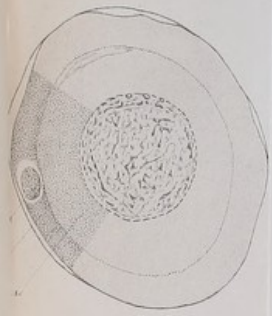
EXPLICATION DE LA PLANCHE XXVII.

z. e. = Zone vitelline externe.
 z. i. = Zone vitelline interne.
 n. v. = Noyau vitellin ou corps nucléiforme.

- Fig. 1. Jeune œuf ovarique de *Gobius niger*, traité par l'acide chromique à $\frac{1}{3}$ % et coloré par le carmin boracique. D'après une préparation de M. le Dr J. Mac Leod. Syst. Z. $\frac{1}{18}$ hom. Oc. 1. Éclairage d'Abbe.
- Fig. 2. Jeune ovule d'ovaire d'Hippocampe (*Hippocampus antiquorum*). Traitement par l'acide chromique à $\frac{1}{3}$ % et coloration par le carmin boracique. D'après une préparation de M. le Dr J. Mac Leod. Syst. Z. $\frac{1}{18}$. Oc. 2. Écl. d'Abbe.
- Fig. 3. Jeune œuf ovarique de Bouvière (*Rhodeus amarus*), traité par l'ac. chromique et coloré par le picrocarmin. Hrtn. S. 7. Ch. cl., tube rentré.
- Fig. 4. Jeune œuf ovarique de *Squalius leuciscus* (24 sept. 1873), traité par l'acide acétique à 2 %, Hrtn. Ch. cl. S. 7., tube retiré.
- Fig. 5. Jeune œuf ovarique de Gardon (*Leuciscus rutilus*), après traitement par l'ac. acétique. Hrtn. Ch. cl. S. 7, t. retiré.
- Fig. 6. Autre œuf du même ovaire. Mêmes conditions.
- Fig. 7. Id. Id., aussi après traitement par l'acide acétique. D'après un croquis fait sans l'aide de la chambre claire.
- Fig. 8. Autre œuf du même ovaire, après semblable traitement, d'après un croquis. Le granulé du vitellus n'a pas été représenté.
- Fig. 9. Ovule ovarique de Lotte (*Lota vulgaris*), après traitement par l'eau distillée et l'ac. acétique. Hrtn. Ch. cl. S. 7, t. rentré.
- Fig. 10. Jeune ovule ovarique de Lotte (*Lota vulgaris*), examiné à l'état frais et légèrement comprimé. Hrtn. Imm. 9. Oc. 3.
- Fig. 11. Œuf ovarique de Poulet d'après une préparation du prof. Schäfer, don de l'auteur au Dr J. Mac Leod. Ac. picrique et coloration par l'hématoxyline (v. texte). Hrtn. Ch. cl. S. VII, tube retiré.
- Fig. 12. Autre œuf de la même préparation, dessiné dans les mêmes conditions.







Von Barckhu ad. nat. del.

