

Les effets d'un choc thermique sur la morphogénèse des œufs de Batraciens

Les effets de températures «supramaximales» sur le développement des œufs de Batraciens ont été étudiés par LATNIK¹ et par HOADLEY²: celui-ci a cultivé les œufs de façon prolongée à 30,2, tandis que LATNIK a recherché le temps nécessaire, aux différents stades, pour obtenir un pourcentage élevé d'anomalies. Dans les deux cas, il a été constaté que la résistance des œufs à la chaleur s'accroît à mesure que leur développement progresse. Les anomalies obtenues par HOADLEY sont fort intéressantes, parce qu'elles portent surtout sur l'organisateur (absence de la chorde, microcéphalie). LEHMANN³ a émis récemment l'hypothèse que le chauffage à hautes températures atteindrait plus particulièrement les «plastes», c'est-à-dire les granules ribonucléoprotéiques auxquels nous avons attribué précédemment un rôle important dans la morphogénèse⁴ et dont CLAUDE⁵ a établi la thermolabilité.

Cette hypothèse de LEHMANN a acquis un intérêt nouveau à la suite des belles recherches de SONNEBORN⁶ établissant qu'il est possible d'inactiver par un choc thermique le facteur α des Paraméciens; ce facteur serait, selon SONNEBORN, un plasmagène de nature nucléoprotéique. Si des plasmagènes comparables à α interviennent dans la morphogénèse, ainsi que POULSON⁷ et nous-mêmes⁸ l'avons suggéré, il faut s'attendre à ce qu'un choc thermique de brève durée (1 heure) à une température convenable arrête complètement le développement, sans toutefois tuer immédiatement l'embryon.

Des essais dans ce sens ont donc été effectués sur des œufs de *Rana pipiens*, *Rana fusca* et *Ambystoma mexicanum*, principalement aux stades blastula et gastrula; sans entrer dans le détail de ces expériences, disons que nous avons pu confirmer le fait que la résistance des œufs aux températures supramaximales s'accroît à mesure que le développement progresse. En choisissant une température appropriée (de l'ordre de 36 à 37° suivant les espèces), tout développement peut être bloqué au stade gastrula, sans que la cytolysé ne se manifeste avant 2 à 3 jours. Cette température critique est assez constante pour une espèce et un stade donnés; elle est très proche (à 0,2 ou 0,3° près) de celle où le chauffage provoque un début de cytolysé. Si le choc thermique s'effectue à une température un peu inférieure à celle qui cause le blocage irréversible, on assiste en général à un arrêt ou à un ralentissement considérable de la morphogénèse; mais le développement ne tarde pas à reprendre, pour donner des embryons hypomorphes dont l'aspect extérieur rappelle fortement ceux qui ont été décrits par HOADLEY. L'étude microscopique de ces embryons anormaux n'a pas encore été faite.

Nous avons suggéré récemment⁸ la possibilité que le blocage du développement, qui se produit au stade jeune gastrula dans les combinaisons hybrides létale de Batraciens, pourrait être dû à une incapacité pour le noyau de synthétiser des granules ribonucléoprotéiques. On sait, par les travaux de l'école de BALTZER⁹, par ceux de

MOORE¹ et par les nôtres² que le développement de ces hybrides bloqués reprend, si on en transplante un fragment dans une gastrula normale, même d'espèce différente.

Il y avait dès lors lieu d'examiner la façon dont se comporteraient des fragments de gastrulas soumises au choc thermique, de manière à arrêter leur développement, lorsqu'on les implante dans une gastrula saine. L'opération a consisté dans une greffe intuboplastocélineen de la lèvre dorsale du blastopore d'une gastrula bloquée par chauffage; le greffon provenait de jeunes gastrulas de *Rana fusca*, placées pendant une heure à 36,3°, tandis que l'hôte était une gastrula normale d'Axolotl. Les gastrulas chauffées et non opérées qui servaient de témoins ne se sont jamais développées et l'examen microscopique a confirmé qu'ils n'étaient le siège d'aucune morphogénèse. Quant aux embryons greffés, ils ont présenté une belle induction neurale dans 15 cas sur 18; simultanément, le greffon s'était différencié de manière plus ou moins parfaite pour donner naissance à de la chorde, des somites ou du matériel pronéphritique.

Les résultats de ces expériences sont donc entièrement identiques à ceux que nous avions obtenus précédemment dans le cas des hybrides létals entre Anoures. Il est intéressant de noter encore que, dans les deux cas, la synthèse de l'acide ribonucléique cesse dans les gastrulas bloquées et qu'elle reprend dans les greffons lorsque ceux-ci reprennent leur développement.

Bien que l'acide ribonucléique soit un constituant caractéristique des granules qu'on a voulu identifier à des plasmagènes, il serait prématuré de vouloir conclure de ces expériences que ce sont ces particules qui ont été touchées électivement par le chauffage; d'autre hypothèses, une dénaturation des protéines par exemple, peuvent aussi rendre compte des faits. Quoiqu'il en soit, le choc thermique constitue une méthode commode et sûre pour bloquer la morphogénèse en inactivant des systèmes indispensables à la bonne marche de celle-ci. Un facteur diffusible de cellule à cellule permet au développement de se remettre en marche; une étude biochimique de ces embryons bloqués permettra peut-être d'élucider la nature de ce facteur.

J. BRACHET

Laboratoire de morphologie animale, Faculté des sciences de l'Université libre de Bruxelles, le 31 mai 1948.

Summary

If amphibian gastrulae are heated at 36 to 37°C for one hour, their development is blocked irreversibly; if, however, the dorsal lip is removed from these blocked gastrulae and implanted in a normal gastrula, its development is resumed and the host is the site of a neural induction.

¹ J. A. MOORE, J. exper. Zool. 105, 349 (1947).
² J. BRACHET, Ann. Soc. zool. Belg. 75, 49 (1944).

Cortical Changes Accompanying Maturation in Sea-Urchin Egg

As early as 1923 RUNNSTRÖM¹ stated, by observation with dark-field illumination, that the cortical layer of sea-urchin oocytes undergoes a colour change during maturation. The silver-white colour of the cortical layer of the full-grown oocyte of *Psammechinus microtuber-*

¹ J. RUNNSTRÖM, Acta Zool. 4, 285 (1923).

¹ I. LATNIK, Bull. Acad. pol. Sci. Sér. B, 1928.

² L. HOADLEY, Growth 2, 25 (1938).

³ F. E. LEHMANN, Einführung in die physiologische Embryologie, p. 345 (Birkhäuser, Basel 1945).

⁴ J. BRACHET, Embryologie chimique (Desoer, Liège 1945).

⁵ A. CLAUDE, Cold Spring Harbor Symposia 9, 263 (1941).

⁶ T. M. SONNEBORN, Advances in Genetics I, 263 (1947).

⁷ D. F. POULSON, Am. Naturalist 79, 340 (1945).

⁸ J. BRACHET, Growth 11, 309 (1947).

⁹ F. BALTZER, Naturwiss. 28, 177 (1940).