

ENDOCRINOLOGIE COMPARÉE. — *Confirmation, par l'immunofluorescence, de la fonction corticotrope du lobe rostral et de la fonction gonadotrope du lobe ventral de l'hypophyse d'un Poisson cartilagineux, la Torpille marbrée (Torpedo marmorata).* Note (*) de MM. **Jean Mellinger** et **Maurice P. Dubois**, présentée par M. Maurice Fontaine.

Trois types cellulaires sont révélés dans l'hypophyse de la Torpille par immunofluorescence : le premier, par un Ac anti-LH ovine, dans le lobe ventral, les 2 autres par un Ac anti- β -(1-24) corticotropine dans le lobe rostral d'une part, dans le lobe neuro-intermédiaire de l'autre (cette dernière localisation étant inconstante). Aucun type cellulaire n'a réagi avec les Ac anti- α -MSH, anti- β -MSH, anti- α -(17-39) ACTH porcine, anti- β - et γ -LPH porcines. Compte tenu des données actuelles, on peut considérer comme corticotropes les cellules PAS⁺ du lobe rostral et comme gonadotropes les cellules chromophobes péricapillaires du lobe ventral.

Parmi les Poissons cartilagineux, la Torpille marbrée (*Torpedo marmorata* Risso) est une espèce assez favorable à l'expérimentation. L'étude de sa biologie progresse [(¹), (²)] : un important dimorphisme sexuel, des cycles génitaux synchrones, une reproduction vivipare aplacentaire, intéressent l'endocrinologiste.

La cytologie de l'hypophyse est connue (³). Comme chez les autres Chondrichthyens, cette glande comporte 4 lobes, dont la vascularisation et les rapports avec l'hypothalamus diffèrent d'une manière caractéristique (⁴) : lobe rostral (LR), lobe médian (LM), lobe neuro-intermédiaire (LNI), lobe ventral (LV). Dans la mesure où la parenté antigénique de certaines hormones mammaliennes persiste d'une classe à l'autre chez les Vertébrés, comme pour ACTH et LH [(⁵), (⁶), (⁷)], on pouvait espérer la mise en évidence directe du contenu hormonal des cellules responsables de leur sécrétion.

MATÉRIEL ET MÉTHODES. — Les hypophyses ont été fixées par divers mélanges mercuriques. Seul celui de Stieve a permis des réactions intenses et reproductibles, sur des coupes à la paraffine. 34 Torpilles fixées au mélange de Stieve ont été étudiées (2 néonates, 17 femelles et 15 mâles à tous les stades).

Les anticorps (Ac) ont été obtenus contre les antigènes (Ag) suivants : LH ovine CNRS M 2, β -(1-24) corticotropine, α -(17-39) ACTH porcine, α -MSH, β -MSH bovine synthétique (²²), β - et γ -LPH porcines (²³). La préparation de ces Ac, l'étude de leurs propriétés immunologiques et la spécificité de leurs réactions sont exposées ailleurs [(⁷) à (¹²)]. La réaction d'immunofluorescence est de type indirect, associée à une contre-coloration par le bleu Evans au 1/10 000.

RÉSULTATS. — Lorsqu'il existe des cavités à colloïde (LR, LM, LV), ni la colloïde ni les cellules péricavitaires ne présentent de réaction positive. Seules, les cellules péricapillaires du LR (*fig. 1*) et du LNI (*fig. 2, 3*) réagissent avec l'Ac anti- β -(1-24) corticotropine [mais non avec l'anti- α -(17-39) ACTH], tandis que celles du LV réagissent avec l'Ac anti-LH (*fig. 4*). Les réactions sont inhibées par saturation des Ac avec les Ag homologues. Les autres Ac ne nous ont fourni que des résultats négatifs.

La réaction des cellules du LNI à l'Ac anti-corticotropine était générale (*fig. 2-3*)

chez 4 ♀ mûres (moitié des cas) et 1 ♀ gravide à terme ; l'intensité de la fluorescence n'atteint pas celle du LR, toutefois. Chez les 2 ♂ ayant réagi, il s'agissait de cellules isolées. Le LNI ne donne aucune réaction chez les autres Torpilles.

Rappelons que les cellules endocrines du LR sont PAS⁺ ; elles prennent aussi le bleu d'alizarine acide (qui les colore en violet foncé) ou la crésoufuchsine, dans les méthodes tétrachromes. Les cellules du LNI prennent des teintes semblables, sauf quelques éléments particuliers qui n'interviennent pas ici.

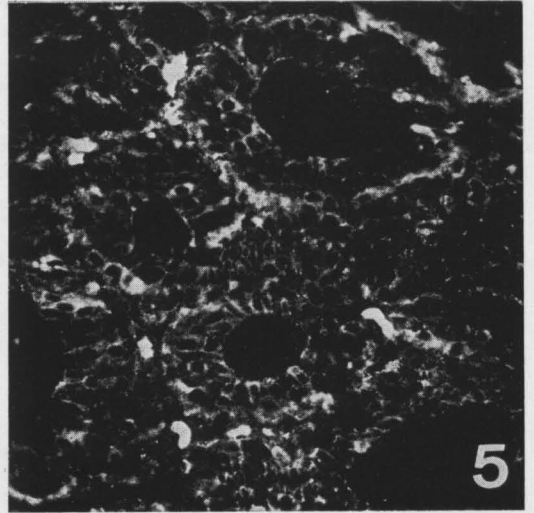
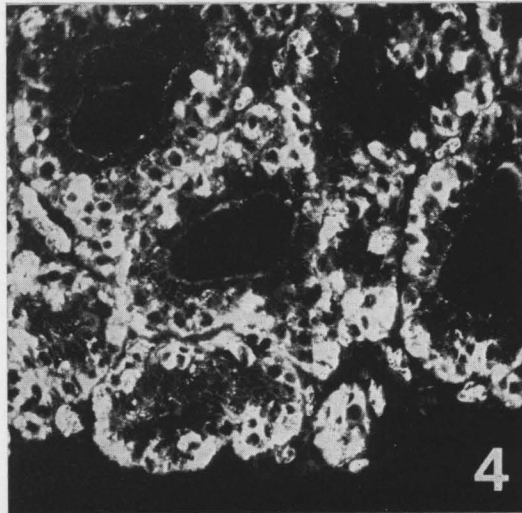
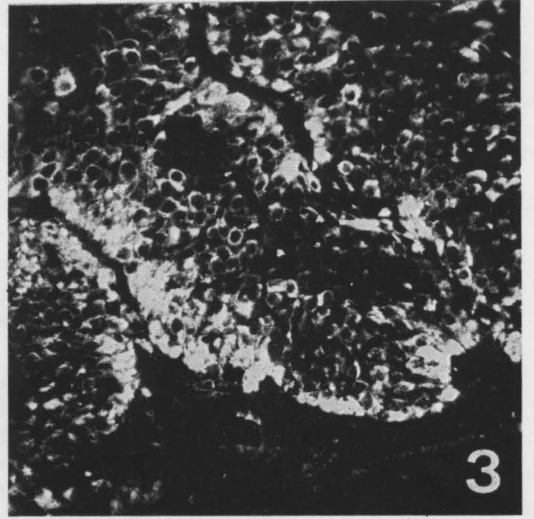
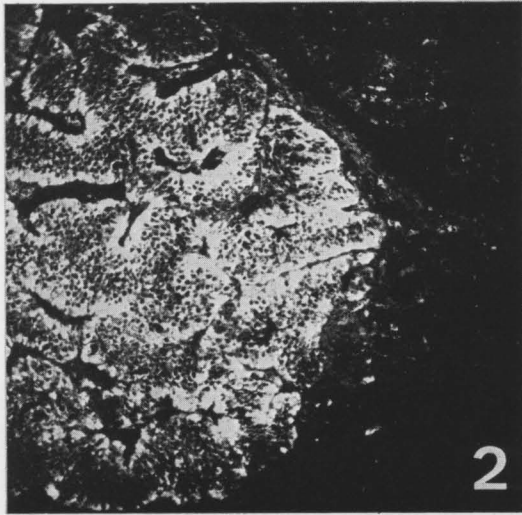
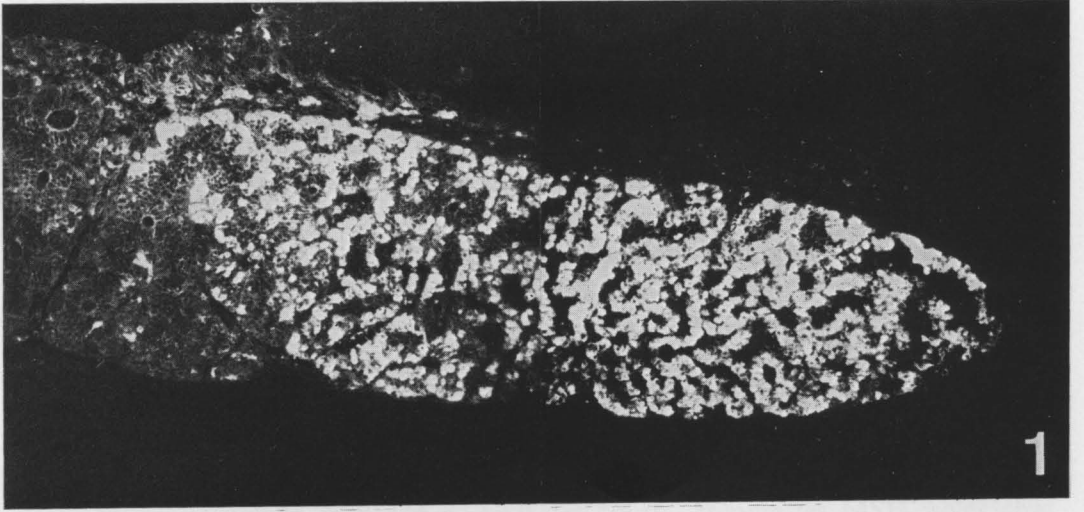
Les caractères des cellules du LV fixant l'Ac anti-LH correspondent bien à la description histologique [(1), (1³)] : chromophobes, bien différentes des « cellules basophiles du LV » (3) qui sont seulement des éléments péricavitaires, dont le rôle reste énigmatique. Au microscope électronique, ces cellules à LH montrent un cytoplasme clair, à granules de 100-200 nm, peu abondants. Elles régressent durant la gestation, qui stoppe la vitellogénèse.

DISCUSSION. — La fonction gonadotrope du LV, mise en évidence pour la première fois chez la Roussette *Scyllium canicula*, par des expériences d'ablation (1⁴) se trouve confirmée par un test biologique (1⁵) et un dosage radio-immunologique (1⁶) utilisant LH ovine et LH du Poulet. L'hormone gonadotrope n'est pas détectable en dehors de ce lobe, sauf dans le plasma ; ce serait une glycoprotéine, plus proche des LH aviaires et reptiliennes que des LH d'autres Vertébrés. La même localisation se retrouve donc chez *Torpedo*, comme les données cytologiques, biométriques et quelques expériences d'ablation le laissent prévoir [(1), (1³)]. Le LV serait aussi une source de TSH (1⁷), mais des expériences d'ablation n'ont jamais pu le confirmer.

On a détecté dans le LR et, à un moindre degré, dans le LNI, une activité corticotrope observable *in vitro*, dans 4 espèces différentes (1⁸). La fonction corticotrope a été attribuée aux cellules PAS⁺ du LR de Torpille à la suite d'expériences d'interrénalectomie, d'injection de Métopirone, un inhibiteur de la 11 β-hydroxylation des stéroïdes, et d'ablation du LR [(1), (1³), (1⁹)]. Tous ces travaux concordent avec nos résultats. Mais d'autres auteurs (2⁰) trouvent dans le LR d'autres espèces une activité prolactinique, dosée biologiquement sur le Gobiidé *Gillichthys mirabilis* (dispersion du pigment des xanthophores) ; là encore, comme pour ACTH, le LNI

EXPLICATION DE LA PLANCHE

- Fig. 1. — Hypophyse de Torpille : lobe rostral et lobe médian, éminence médiane (coupe sagittale). Réaction positive du lobe rostral à l'Ac anti-β-(1-24) corticotropine. Réaction négative du lobe médian. Quelques fausses-réactions dues aux érythrocytes, dans l'éminence médiane (G × 75).
- Fig. 2. — Hypophyse de Torpille : lobe neuro-intermédiaire. Réaction positive étendue à tout le lobe [Ac anti-β-(1-24) corticotropine] (G × 75).
- Fig. 3. — Hypophyse de Torpille : lobe neuro-intermédiaire. Même réaction que dans la figure 2 (G × 190).
- Fig. 4. — Hypophyse de Torpille : lobe ventral d'une femelle mûre, avant l'ovulation (novembre). A la périphérie des vésicules, revêtement continu de grandes cellules gonadotropes, donnant une réaction positive à l'Ac anti-LH ovine (G × 190).
- Fig. 5. — Hypophyse de Torpille : lobe ventral. Même animal que figure 4, réaction inhibée par saturation de l'Ac anti-LH ovine avec LH ovine. Les fausses-réactions qui subsistent sont dues aux érythrocytes (G × 190).



possède une activité du même type que celle du LR, mais plus faible et inconstante. Ces faits paraissent difficiles à expliquer par une différence zoologique. Il faut donc envisager une double fonction pour le LR ; mais, contrairement au cas des Téléostéens, on n'y a trouvé qu'un seul type cellulaire jusqu'ici, et nous démontrons qu'il contient une substance simili-ACTH. De plus, ces cellules corticotropes possèdent les mêmes propriétés histochimiques et tinctoriales que chez d'autres Vertébrés. La participation du LNI n'est pas à exclure, dans certains cas.

La spécificité des Ac employés permet de penser qu'ils sont dirigés contre des déterminants antigéniques constitués essentiellement par les parties de la séquence polypeptidique variables d'une hormone à l'autre. Les réactions dues aux Ac anti-ACTH, anti-MSH et anti-LPH ne sont inhibées que par les Ag homologues, et non par les Ag hétérologues, sauf une inhibition de l'Ac anti- β -(1-24) corticotropine par l' α -(17-39) ACTH porcine (¹⁰). L'absence de réactions de la ou des MSH contenues dans le LNI de la Torpille, vis-à-vis des Ac anti-MSH mammaliennes, peut s'expliquer par une structure chimique de peptides courts, comme les MSH isolés chez *Squalus acanthias* (²¹), dont 10 aminoacyls sur 11 présents reproduisent la séquence 3-12 de l' α -MSH mammalienne.

(*) Séance du 26 février 1973.

Abréviations : LH, « Luteinizing Hormone », hormone lutéinisante ; ACTH, « Adrenocorticotropie Hormone », hormone corticotrope ; MSH, « Melanocyte Stimulating Hormone », hormone mélanophoro-dilatatrice ; LPH, « Lipotropic Hormone », facteur lipolytique hypophysaire ; TSH, « Thyroid Stimulating Hormone ».

- (1) J. MELLINGER, *Ann. Univ. et A. R. E. R. S.*, Reims, 7, 1969, p. 33-48.
- (2) J. MELLINGER, *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 105, 1971, p. 165-218.
- (3) F. DELLA CORTE et G. CHIEFFI, *Arch. ital. Anat. Embriol.*, 66, 1961, p. 313-339.
- (4) J. MELLINGER, *Comptes rendus*, 261, 1965, p. 5671-5674.
- (5) J. DOERR-SCHOTT et M. P. DUBOIS, *Z. Zellforsch.*, 132, 1972, p. 323-332.
- (6) J. DOERR-SCHOTT et M. P. DUBOIS, *Cytobiologie*, 5, 1972, p. 427-438.
- (7) M. P. DUBOIS, *Colloque INSERM sur les Hormones glycoprotéiques hypophysaires*, 1972, p. 27-47.
- (8) M. P. DUBOIS, *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 11, 1971, p. 589-624.
- (9) M. P. DUBOIS, *Z. Zellforsch.*, 125, 1972, p. 200-209.
- (10) M. P. DUBOIS, *Lille Médical*, 17, 1972, p. 1391-1394.
- (11) M. P. DUBOIS, 57^e *Congr. Assoc. Anat.*, Lisbonne, 1972 (sous presse).
- (12) Y. STEFAN et M. P. DUBOIS, *Z. Zellforsch.*, 133, 1972, p. 353-365.
- (13) J. MELLINGER, *Gen. Comp. Endocrinol.*, 18, 1972, p. 608.
- (14) J. M. DODD, P. J. EVENNETT et C. K. GODDARD, *Symp. Zool. Soc.*, Londres, 1, 1960, p. 77-103.
- (15) C. G. SCANES, S. DOBSON, B. K. FOLLETT et J. M. DODD, *J. Endocrinol.*, 54, 1972, p. 343-344.
- (16) C. G. SCANES, B. K. FOLLETT et H. J. Th. GOOS, *Gen. Comp. Endocrinol.*, 19, 1972, p. 596-600.
- (17) J. M. DODD et M. H. I. DODD, *Colloque Int. CNRS*, Paris, n° 177, 1969, p. 277-286.
- (18) R. DE ROOS et C. DE ROOS, *Gen. Comp. Endocrinol.*, 9, 1967, p. 267-275.
- (19) J. MELLINGER (inédit).
- (20) M. SAGE et H. A. BERN, *J. exp. Zool.*, 180, 1972, p. 169-174.
- (21) P. J. LOWRY et A. CHADWICK, *Nature*, 226, 1970, p. 219-222.
- (22) Des Laboratoires CIBA-Geigy, Bâle (Suisse).
- (23) Du Dr Graf, National Institute for Pharmaceutical Research, Budapest (Hongrie).

*Laboratoire de Biologie Animale,
Faculté des Sciences, B. P. n° 347, 51062 Reims Cedex ;
Institut de Biologie Marine, 33120 Arcachon ;
Station de Physiologie de la Reproduction,
INRA, 37380 Nouzilly.*