



# **Caractères cytologiques des cellules gonadotropes, thyroïdiques, corticotropes, somatotropes et des cellules à prolactine présentes dans le lobe antérieur de l'hypophyse des bovins**

Marie-Pierre Dubois, Marc Herlant, Pilar Diaz

## **► To cite this version:**

Marie-Pierre Dubois, Marc Herlant, Pilar Diaz. Caractères cytologiques des cellules gonadotropes, thyroïdiques, corticotropes, somatotropes et des cellules à prolactine présentes dans le lobe antérieur de l'hypophyse des bovins. Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique, 1968, 8 (1), pp.5-26. <10.1051/rnd:19680101>. <hal-00896398>

**HAL Id: hal-00896398**

**<https://hal.science/hal-00896398v1>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# CARACTÈRES CYTOLOGIQUES DES CELLULES GONADOTROPES, THYRÉOTROPES, CORTICOTROPES, SOMATOTROPES ET DES CELLULES A PROLACTINE PRÉSENTES DANS LE LOBE ANTÉRIEUR DE L'HYPOPHYSE DES BOVINS

M.-P. DUBOIS et M. HERLANT

avec la collaboration technique de Pilar DIAZ

Laboratoire d'Histologie, Faculté de Médecine, 33 - Bordeaux (1)

Laboratoire d'Histologie, Faculté de Médecine,  
Université libre de Bruxelles (Belgique)

---

## SOMMAIRE

1. Les auteurs exposent les principales techniques qu'ils ont utilisées pour individualiser les différents types cellulaires présents dans le lobe antérieur de l'hypophyse des Bovins.

a) *Bleu de méthazol* — PAS — (ou *fuch sine acide*). — *Orange G*, séparant entre elles les trois catégories de cellules élaborant les hormones protidiques (STH, LTH, ACTH) et les distinguant du groupe des cellules à contenu glycoprotidique (FSH, LH, TSH).

b) *Bleu alcian* — PAS — (ou *fuch sine acide*). — *Orange G*, séparant entre elles les trois catégories de cellules élaborant les hormones glycoprotidiques et les distinguant du groupe des cellules à contenu protidique.

c) *Tétrachrome au bleu d'alizarine acide*, couplé au *bleu de méthazol*, permettant l'individualisation des six catégories cellulaires précédentes.

2. Les auteurs décrivent les types cellulaires ainsi séparés, les présomptions sur lesquelles s'appuie leur tentative d'identification fonctionnelle et les différences observées en fonction de l'état physiologique.

a) L'apparition des cellules LH, STH, LTH est observée sur le fœtus entre 4 et 6 mois de gestation.

b) Les cellules LTH sont très abondantes dans toutes les catégories de Bovins étudiés ; leur rareté dans la zone centro-médiane est soulignée. La répartition des cellules LH en grand nombre dans tout le parenchyme s'oppose à la rareté des cellules FSH, à la distribution très hétérogène des cellules TSH, à l'abondance des cellules ACTH, ces trois dernières catégories prédominant dans la zone centromédiane. La présence des cellules LH dans la *pars tuberalis* et dans la *pars intermedia* est mentionnée.

c) La proportion des cellules STH par rapport aux cellules LTH, chez le bœuf, est environ le double de celle observée chez le taureau sans modification de la dimension des cellules ni des noyaux.

(1) Nouvelle adresse : Laboratoire de Physiologie de la Reproduction, 37 - Nouzilly, Institut national de la Recherche agronomique.

d) La densité des cellules LH (nombre de cellules LH/100 champs microscopiques) paraît la même chez le veau et le taureau ; chez le bœuf, elle n'est que 60 p. 100 de celle observée chez le taureau.

e) Les cellules LH du veau sont hypertrophiées par rapport à celles du taureau sans modification du rapport (cytoplasme/noyau) (1,9) ; celles du bœuf sont de taille plus réduite que chez le taureau, sans modification de la dimension des noyaux, d'où un rapport (Cyt/N) diminué (1,8). Les fluctuations sont cependant importantes autour de ces valeurs moyennes.

f) Les caractères tinctoriaux des cellules LH de veau et de taureau sont identiques. Chez le bœuf, l'affinité du cytoplasme pour l'érythrosine ou le PAS a disparu, mais les fines granulations (bleu alcian +) qui, chez le mâle entier, donnent à ces cellules une teinte pourpre avec le PAS couplé au Bleu alcian sont hypertrophiées chez le castrat et représentent les seuls éléments visibles au sein du cytoplasme de ces cellules ; l'action des œstrogènes associés à la progestérone dans le rapport 1/10 leur restitue l'aspect qu'elles ont chez le taureau.

3. Les auteurs discutent ces données relatives aux cellules LH en fonction de la littérature.

4. Les auteurs présentent un tableau analytique des affinités tinctoriales présentées par les différentes catégories de cellules hypophysaires, permettant leur identification.

## INTRODUCTION

L'application à l'étude du lobe antérieur de l'hypophyse des Vertébrés des méthodes signalétiques, basées sur les colorations trichromiques et leurs dérivées, et des techniques inspirées de l'histochimie a permis de préciser sur le plan physiologique les éléments cellulaires individualisés morphologiquement au niveau de la glande <sup>(1)</sup>. Pour fixer les idées, nous en rappelons les données essentielles (Revue générale : HERLANT, 1964 *b, c* ; GIROD, 1964, 1966 ; Chatte : RACADOT, 1963 *a, d* ; Lapin : DA LAGE et RACADOT, 1963 ; Porc : BUGNON et RACADOT, 1963 ; BUGNON, 1963 *a, b* ; GIROD, 1963 *a, b, c, d* ; DESCLIN, 1965 ; Hamster doré : CURE, 1965 ; GIROD et *al.*, 1966 ; Chien : CARLON et STAHL, 1964 ; CARLON, 1966 ; Brebis : RADACOT, 1963 *b* ; Canard et différents oiseaux : TIXIER-VIDAL et *al.*, 1962 ; TIXIER-VIDAL, 1963 ; Tortue : HERLANT et GRIGNON, 1961 *a, b* ; Anguille : OLIVEREAU et HERLANT, 1960 ; Desman : PEYRE et HERLANT, 1961).

Le tétrachrome au bleu d'alizarine acide <sup>(2)</sup> permet de reconnaître 6 catégories cellulaires dans le lobe antérieur de l'hypophyse : les cellules acidophiles classiques, qui se colorent par l'orange G, et deux formes cellulaires distinctes qui manifestent après différenciation une affinité plus ou moins élective pour l'érythrosine. Il permet d'autre part d'identifier trois catégories d'éléments cellulaires à contenu glycoprotidique, dont la teinte peut varier selon les espèces du pourpre au bleu clair ou foncé.

Les critères fonctionnels, aussi bien chez l'Homme que chez les Vertébrés les plus divers, permettent d'attribuer à l'une des formes érythrosinophiles la sécrétion de prolactine (HERLANT et RACADOT, 1957 ; HERLANT et PASTEELS, 1959 ; HERLANT, 1963 ; PASTEELS, 1963 ; BUGNON, 1963 ; RACADOT, 1965) et à l'autre celle de la corti-

<sup>(1)</sup> Nous désignons sous le terme de cellules gonadotropes, thyroïdiques, corticotropes, somatotropes, et de cellules à prolactine, les éléments cellulaires qui sont le siège de l'élaboration de chacune des hormones sécrétées par le lobe antérieur de l'hypophyse.

<sup>(2)</sup> Ref. *a*) Acid Alizarin Blue BB (michrome n° 9) oct. 64 (Edward Gurr).

*b*) Acid Alizarin Blue 2B, C. I. N° 58610 (2 nd Ed), (Harleco, Philo., U. S. A.)

cotropine (RACADOT et HERLANT, 1960; HERLANT, 1962; DECOURT et *al.*, 1963; HERLANT et KRAICER, 1965). De même, il est possible de reconnaître les deux formes gonadotropes FSH, LH et la forme thyroïdienne par leur affinité respective à l'égard du bleu de méthyle et du bleu d'alizarine.

La distinction entre les cellules à contenu glycoprotidique est toutefois beaucoup plus favorable lorsqu'on fait appel à des techniques telles que le bleu alcian ou la thionine paraldéhyde associés au PAS. En effet, les cellules LH sont généralement pourpres, les cellules FSH varient du violet au mauve tandis que les cellules thyroïdiennes demeurent bleues ou noirâtres selon que l'on utilise le bleu alcian ou la thionine paraldéhyde.

La technique au bleu de méthazol — PAS — Orange G présente l'avantage de permettre une distinction aisée entre les formes cellulaires à contenu protidique et glycoprotidique. En effet, les cellules acidophiles classiques (ou somatotropes) se colorent électivement en vert intense tandis que les cellules à prolactine prennent une teinte qui varie du jaune au vert très pâle; s'il devient difficile de distinguer entre les cellules thyroïdiennes et les cellules gonadotropes FSH qui, toutes deux, réagissent au PAS avec la même intensité, par contre, les cellules LH sont aisément reconnaissables à leur teinte rouge brique.

C'est sur ces bases que nous avons envisagé l'étude de l'hypophyse des bovins.

Peu de travaux ont été consacrés à la cytologie de cette glande depuis le travail de JUBB (JUBB, 1965; JUBB et MAC ENTEE, 1955). Ainsi, CUPPS, LABEN et MEAD (1954, 1956, 1959) utilisent encore l'ancienne technique trichromique de Severinghaus associant la fuchsine acide, le violet acide et le vert de méthyle. JUBB effectue la distinction dans cette espèce entre cellules à contenu protidique et cellules à contenu glycoprotidique par la réaction d'Hotchkiss-Mac Manus. Ces auteurs ne séparent que deux catégories distinctes au sein du groupe de cellules PAS.

STAPLES et *al.*, (1961), HOWE et *al.*, (1964) ont recours à la même technique pour séparer les « petites cellules gonadotropes » des autres éléments PAS et des cellules à contenu protidique. HEATH (1965) dans un travail sommaire portant sur la glande de 2 sujets (une vache et un veau) sépare une 3<sup>e</sup> catégorie d'éléments à contenu glycoprotidique à l'aide du bleu alcian associé au PAS et à l'orange G.

Ainsi, la séparation des 6 types cellulaires individualisés dans les autres espèces et leur identification chez les bovins restait à faire.

Il nous a paru dès lors souhaitable de pratiquer une analyse plus approfondie des formes cellulaires présentes dans l'hypophyse des Bovins et d'en suivre les éventuelles modifications au cours du développement embryonnaire, de la croissance, dans certains états tels que la gestation, ou à la suite de la castration.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Matériel

Nous avons prélevé l'hypophyse de plus de 100 sujets :

- a) 6 fœtus mâles à différents stades de développement (entre 3 et 6 mois),
- b) 19 veaux mâles et femelles âgés de 8 à 12 semaines,
- c) 25 taureaux abattus entre 2 et 5 ans,

d) 20 bœufs, le sacrifice ayant été effectué dans des délais variés suivant la castration, de quelques semaines à quelques mois et même quelques années,

e) 6 bœufs ayant reçu des implants hormonaux lentement résorbables composés de 40 mg d'œstradiol et 400 mg de progestérone, et dont l'effet a été contrôlé au niveau de l'appareil génital (prostate et glande de Cowper notamment) et décrit ailleurs (DUBOIS, 1965).

f) 26 vaches : soit des femelles non gravides, soit des animaux sacrifiés en cours de gestation ou à son terme, soit des sujets en lactation, soit des vaches tarées, soit des vaches atteintes de pyométre avec persistance du corps jaune.

Dans tous les cas, la glande a été prélevée moins d'une heure après la saignée et, pour la moitié d'entre elles, moins de 20 minutes.

L'organe a été débité aussitôt en coupes sagittales ou frontales, chacune de ces tranches n'excédant pas 2,5 mm d'épaisseur, et aussitôt plongées dans le fixateur.

## 2. Fixation

Nous avons recherché les fixateurs les plus favorables à l'identification des cellules composant le lobe antérieur de l'hypophyse de bovins.

Le Bouin Hollande additionné de 10 p. 100 d'une solution saturée de sublimé mais dépourvu d'acide acétique, le Helly, le formol-sublimé-alun de chrome selon ELFTAMN (1957a), le Regaud, seul ou additionné de 10 p. 100 de la solution saturée de sublimé, de même que la glutaraldéhyde, se sont révélés des milieux de fixation très favorables. Nous avons aussi utilisé la glutaraldéhyde en solution tamponnée à pH 7,2, à la concentration de 1,5 à 4 p. 100 (en produit pur) pendant un délai de 2 à 4 heures, pouvant être prolongé sans inconvénient jusqu'à 24 heures. À faible concentration le traitement à la glutaraldéhyde ne fixe souvent que la périphérie du prélèvement. De bons résultats ont été obtenus en faisant suivre ce mode de fixation d'un séjour dans le Bouin-Hollande dépourvu de formol et additionné de sublimé, ou dans le mélange sublimé-alun de chrome d'ELFTMAN, sans formol.

Soulignons que la postchromisation après la fixation utilisant les mélanges au bichromate favorise la mise en évidence des granulations glycoprotidiques, mais moins bien la distinction des cellules contenant les hormones protéiques.

## 3. Méthodes de coloration

Comme méthodes de routine nous avons utilisé les techniques de coloration suivantes :

1° le tétrachrome au bleu d'alizarine acide (HERLANT, 1960 ; RACADOT, 1962) ;

2° une méthode trichromique basée sur l'association du PAS (PEARSE, 1946 ; CATCHPOLE, 1947 ; PEARSE, 1948 ; HERLANT, 1949, 1950, 1958), du bleu de méthazol (KLUVER et BARRERA, 1953 ; PEARSE, 1955), et de l'orange G. Cette dernière technique a déjà été utilisée à plusieurs reprises sur l'hypophyse (HERLANT et RACADOT, 1957 ; SHANKLIN, NASSAR, ISSIDORES, 1959 ; PAGET et ECCLESTON, 1960 ; HERLANT et GRIGNON, 1961 a, b ; TIXIER-VIDAL *et al.*, 1962).

Nous l'avons modifiée de la façon suivante :

a) bleu de méthazol : 1 / 1 000 en solution alcoolique (alcool éthylique à 95 p. 100) faiblement acidifiée (une goutte d'acide chlorhydrique pur dans 200 ml de solution ; on laisse se déposer un important flocculat que l'on filtre après 48 heures à 3 jours), la coloration s'effectue à chaud, à 60°C, pendant 5 à 15 minutes. On rince à l'alcool à 95 p. 100, on lave à l'eau courante et on différencie dans une solution de carbonate de lithium à 1 / 10 000 dans l'eau distillée. On lave à l'eau légèrement acétifiée ou distillée.

b) PAS selon la méthode classique.

c) Orange G (en solution à 1 p. 100 dans l'eau acétifiée à 5 p. 100 ou en solution dans l'acide phosphomolybdique à 2 p. 100) pendant 10 minutes, suivi d'un lavage avec l'une de ces deux solutions acides.

On peut compléter :

— par une coloration nucléaire à l'hématoxyline ferrique, que l'on situe entre le PAS et l'orange G ;

— par la mise en évidence du conjonctif à l'aide du bleu de méthyle ainsi qu'il est procédé dans le trichrome de Masson, et qui succède à l'orange G, dissous dans une solution d'acide phosphomolybdique ;

3° Nous avons associé le bleu de méthazol au trichrome de Cleveland-Wolfe et au tétrachrome au bleu d'alizarine dans le but d'améliorer la distinction entre les éléments à contenu protidique (cellules somatotropes et cellules à prolactine).

4° Le bleu alcian associé au PAS et à l'orange G (HERLANT, 1960), la thionine paraldéhyde (PAGET, 1959 ; PAGET et ECCLESTON, 1960), associée au PAS et à l'orange G, la fuchsine paraldéhyde (GOMORI, 1950 ; HALMI, 1950, 1951, 1952a, b ; GABE, 1953 ; ELFTMAN, 1959 a, b ; GABE, 1963) associée à l'orange G ont été utilisées.

5° Nous avons constaté que la fuchsine acide (PETROVITCH, 1953) après mordantage par l'acide phosphotungstique selon SLIDDERS (1961) peut remplacer le PAS dans les colorations précédentes avec l'avantage d'un meilleur contraste et d'une coloration plus intense.

Enfin, sur une même coupe, nous avons procédé à des colorations successives consistant en une décoloration préalable et un traitement ultérieur par une technique différente, dans le but de contrôler les affinités tinctoriales d'un même type cellulaire mises en évidence par ces diverses méthodes.

a) Dans ce but, les coupes sont colorées en premier lieu selon une technique non dénaturante, excluant toute intervention susceptible de constituer un processus *irréversible*, telles que seraient les différentes méthodes d'oxydation (periodique, performique, bromique, au permanganate sulfurique). Elles sont déshydratées et montées sous lamelle à l'huile à immersion. Les champs remarquables dûment repérés sont photographiés au grossissement approprié.

Pour le présent travail, le premier temps a été représenté :

- soit par le trichrome de Slidders avec coloration nucléaire à l'hématoxyline ferrique,
- soit par la méthode de Cleveland-Wolfe avec ou sans coloration nucléaire à l'hématoxyline ferrique,
- soit par le tétrachrome au bleu d'alizarine.

Les coupes reprises sont rehydratées, décolorées puis recolorées.

La décoloration est effectuée à l'eau courante ou alcaline (pH voisin de 8) qui élimine les colorants acidophiles (orange G, fuchsine acide, vert lumière), puis par un lavage prolongé à l'eau acétifiée, ou par une différenciation plus rapide à l'alcool acétique qui chasse les bleus acides.

b) La 2<sup>e</sup> coloration, par son temps d'oxydation, active la décoloration.

Elle s'adresse :

- au PAS couplé avec le bleu de méthazol et l'orange G.
- au bleu alcian à pH choisi, couplé avec le PAS et l'orange G.
- à la fuchsine paraldéhyde couplée avec l'orange G.

Les préparations sont alors déshydratées et montées de façon permanente. Les champs précédemment repérés sont photographiés à nouveau.

#### 4. Cytométrie

a) Les mensurations cellulaires ont été effectuées avec un objectif à immersion ( $\times 100$ ) et un oculaire micrométrique ( $\times 10$ ) dont une division étalonnée correspondait à 1 micron sur la préparation. Cinquante cellules ont été ainsi mesurées au hasard par préparation étudiée et la moyenne calculée avec un intervalle de confiance de 5 p. 100.

b) Les comptages cellulaires ont été faits en ayant recours :

- soit à la méthode des coïncidences (CHALKLEY, 1943) : les cellules sont repérées par coïncidence avec les extrémités des rayons tronqués d'un réticule à 6 branches ; on mesure ainsi la fréquence des éléments cellulaires soumis à investigation sur des échantillons de six cellules par champ ;
- soit au dénombrement des cellules étudiées dans le champ délimité par un réticule carré.

Les comptages avaient lieu selon un minimum de 6 axes de recherche, 3 longitudinaux, 3 transversaux, partageant la superficie de la coupe en quatre surfaces d'égale largeur dans chaque sens. Un minimum de 30 champs régulièrement espacés le long de chaque axe était inventorié, soit 180 champs au moins par coupe étudiée.

## RÉSULTATS

Il convient de souligner qu'il existe, dans l'hypophyse des bovins en général, une localisation topographique très nette, bien connue dans d'autres espèces (SMELSER, 1944 ; GIROUD et DESCLAUX, 1947 ; GIROUD et MARTINET, 1950), des formes cellulaires. La région médiane antéro-postérieure semble à première vue essentiellement constituée d'éléments basophiles et chromophobes tandis que les régions latérales sont beaucoup plus chromophiles et acidophiles.

### 1. *L'hypophyse du taureau*

Chez les bovins, le Taureau constitue l'animal de référence, en raison de la présence, dans l'antehypophyse du mâle pubère, de la totalité des catégories cellulaires avec leurs caractéristiques cytologiques parfaitement exprimées.

Les affinités tinctoriales et histochimiques de ces cellules sont rassemblées dans le tableau 1.

#### a) *Les cellules somatotropes (STH).*

Ce sont des éléments de grande taille (12  $\mu$  environ) (tabl. 2, § 1) régulièrement ovalaires, à grosses granulations réfringentes, douées d'une forte affinité pour le bleu de méthazol (ce qui permet de les distinguer aisément des cellules à prolactine). Une zone de Golgi est souvent nettement visible.

On les trouve réparties dans tout le parenchyme, isolées ou par petits groupes, mais jamais en plages comme les cellules à prolactine. Elles sont plus abondantes dans les zones latérales que la partie centromédiane.

Associées aux cellules à prolactine, avec lesquelles elles coexistent en proportion sensiblement égale, elles représentent la fraction la plus importante des cellules chromophiles.

#### b) *Les cellules à prolactine (LTH).*

Elles se présentent très souvent en plages ou en petits amas, beaucoup moins fréquemment en éléments isolés. Comme les précédentes, elles sont surtout abondantes dans les régions latérales, mais il existe, dans la portion centromédiane, des zones importantes qui en sont totalement dépourvues, contrairement aux cellules STH.

Leur forme est généralement irrégulière, rendant l'analyse statistique de leurs mensurations impossible. Elles sont un peu plus grandes que les cellules somatotropes (12 à 13  $\mu$ ) (tabl. 2, § 2) et contiennent des granulations bien visibles, orangeophiles, ne retenant pas le bleu de méthazol après différenciation par le carbonate de lithium comme les précédentes, lorsque ces 2 colorants sont associés.

#### c) *Les cellules à ICSH (ou LH).*

Elles sont de forme très régulière, ovale ou arrondie. Leur taille est inférieure aux précédentes (9  $\mu$  environ) (tabl. 3), mais il existe des fluctuations relative-

TABEAU I

*Affinités tinctoriales des différents types cellulaires du lobe antérieur de l'hypophyse du taureau*

Colorations	Cellules STH	Cellules LTH	Cellules ICSH (= LH)	Cellules FSH	Cellules TSH	Cellules ACTH (Chromophobes)
PAS-Orange G	Orange +	Orange +	PAS +	PAS +	PAS +	
Trichrome de SLIDDERS	Orange +	Orange +	Fuchsin +	Fuchsin +	Fuchsin +	Très fines granulations Fuchsin +
Bleu de méthazol-PAS- Orange G	Bleu de méthazol +	Orange G +	PAS +	PAS +	PAS +	
Bleu de méthazol-trichrome de SLIDDERS	Bleu de méthazol +	Orange G +	Fuchsin +	Fuchsin +	Fuchsin +	Très fines granulations Fuchsin +
CLEVELAND-WOLFE	Orange +++	Orange ++ Érythrosine +	Érythrosine +	Bleu de méthyle +	Bleu de méthyle +	Très fines granulations Érythrosine +
Bleu de méthazol- CLEVELAND-WOLFE	Bleu de méthazol +	Orange +	Érythrosine +	Bleu de méthyle +	Bleu de méthyle +	Très fines granulations Érythrosine +
Tétrachrome au Bleu d'alizarine de HERLANT	Orange +++	Orange ++ Érythrosine +	Érythrosine +	Bleu d'alizarine +	Bleu de méthyle +	Très fines granulations Érythrosine +
Bleu de méthazol- Tétrachrome de HERLANT	Bleu de méthazol +	Orange +	Érythrosine +	Bleu d'alizarine +	Bleu de méthyle +	Très fines granulations Érythrosine +
Bleu alcian-PAS- Orange G	Orange +	Orange +	Bleu alcian + PAS +	PAS + Bleu alcian —	Bleu alcian + PAS —	
Bleu alcian-trichrome de SLIDDERS	Orange +	Orange +	Bleu alcian + Fuchsin +	Fuchsin + Bleu alcian —	Bleu alcian + Fuchsin —	
Fuchsin-Paraldéhyde (AF) Orange G	Orange +	Orange +	AF +		AF +	
Thionine-Paraldéhyde (AT) PAS-Orange G	Orange +	Orange +	AT + PAS +	PAS + AT —	AT + PAS —	



ment importantes selon les individus, bien que la moyenne, dans l'intervalle de confiance de 5 p. 100, n'oscille qu'entre de faibles écarts.

La coloration de Cleveland-Wolfe (C. W.) ou le tétrachrome au bleu d'alizarine les colorent en rose lilas en raison de leur affinité pour l'érythrosine.

TABLEAU 2

*Données cytométriques (1) concernant les cellules STH, LTH, TSH*  
(Bovins. Hypophyse, lobe antérieur)

	Cytoplasme (en $\mu$ )	Noyau (en $\mu$ )	Rapport (Cyt./N.)
1. Cellules STH (2) :			
Taureaux (6 sujets) .....	11,76 $\pm$ 0,55	5,06 $\pm$ 0,30	2,32
Bœufs (6 sujets) .....	11,79 $\pm$ 0,25	5,03 $\pm$ 0,11	2,34
2. Cellules LTH :			
Taureaux { 1 <sup>er</sup> sujet .....	11,42 $\pm$ 0,44	5,96 $\pm$ 0,32	2,08
{ 2 <sup>e</sup> sujet .....	12,98 $\pm$ 0,48	6,24 $\pm$ 0,22	2,08
{ 3 <sup>e</sup> sujet .....	12,48 $\pm$ 0,46	5,36 $\pm$ 0,22	2,3
3. Cellules TSH :			
a) Taureaux { 1 <sup>er</sup> sujet .....	12,15 $\pm$ 0,44	5,85 $\pm$ 0,20	2,07
{ 2 <sup>e</sup> sujet .....	12,4 $\pm$ 0,54	5,32 $\pm$ 0,18	2,33
{ 3 <sup>e</sup> sujet .....	16,28 $\pm$ 0,56	6,66 $\pm$ 0,66	2,09
b) Veaux { 1 <sup>er</sup> sujet .....	10,24 $\pm$ 0,40	5,96 $\pm$ 0,32	1,71
{ 2 <sup>e</sup> sujet .....	12,18 $\pm$ 0,50	7,30 $\pm$ 0,24	1,66
c) Vaches { 1 <sup>er</sup> sujet .....	13,04 $\pm$ 0,46	6,22 $\pm$ 0,26	2,09
{ 2 <sup>e</sup> sujet .....	13,52 $\pm$ 0,52	6,02 $\pm$ 0,20	2,24

(1) Moyenne de 50 mesures par coupe examinée, calculée dans l'intervalle de confiance de 5 p. 100.

(2) La comparaison des variances de ces mesures montre que les moyennes ne diffèrent pas significativement à P = 0,05.

Leurs granulations, beaucoup plus fines que celles des 2 types précédents, ont une affinité pour le PAS et la fuchsine acide de Slidders. Mais ces cellules contiennent aussi des granulations plus volumineuses, irrégulières, prenant aussi le PAS ou la fuchsine acide quand ces colorants sont employés seuls, ou bien colorées exclusivement par le bleu Alcian (même à pH aussi bas que 0,2) ou la thionine paraldéhyde, quand on associe le PAS ou la fuchsine acide à ces colorants, inclusions que nous assimilons à des lysosomes. Cette dualité d'affinité du contenu cytoplasmique pour le PAS d'une part, le bleu Alcian d'autre part, donne à ces cellules une teinte pourpre violacée caractéristique.

La répartition à peu près homogène de ces cellules dans le parenchyme a permis d'étudier leur densité, un peu inférieure à deux cellules par champ de 3. 600  $\mu^2$ .

d) *Les cellules à FSH.*

Elles sont généralement de grande taille ; leur noyau, dépassant fréquemment 10 à 12 microns de diamètre, possède une chromatine peu dense, et un ou plusieurs volumineux nucléoles.

Leur forme est très irrégulière ; elles envoient des prolongements qui s'insinuent entre les cellules voisines, ce qui rend toute mensuration impossible. Elles sont toujours isolées, peu abondantes. On les rencontre principalement le long de l'axe sagittal passant par le centre de la glande, dans les zones basophiles situées à ses extrémités, mais on peut en trouver éparses, beaucoup plus rarement semble-t-il, dans les zones latérales.

TABLEAU 3

*Proportion comparée des cellules STH et des cellules LTH  
chez le taureau et le bœuf*  
(échantillonnages prélevés selon la technique de CHALKLEY)

I — Taureaux					
(Nombre de cellules comptées par préparation)					
Sujet n°.....	1	2	3	4	Total
Cellules STH .....	691	717	307	290	2 005
Cellules LTH.....	596	502	255	237	1 590
Rapport STH/LTH.....	1,15	1,42	1,20	1,22	$m = 1,25 \pm 0,19$

(La valeur des rapports ne diffère pas significativement à  $P = 0,05$ )

II — Bœufs					
(Nombre de cellules comptées par préparation)					
Sujet n°.....	1	2	3	4	Total
Cellules STH .....	388	401	446	319	1 544
Cellules LTH.....	200	168	182	111	661
Rapport STH/LTH.....	1,94	2,38	2,45	2,87	$m = 2,4 \pm 0,6$

(La valeur des rapports ne diffère pas significativement à  $P = 0,02$ )  
La différence entre les moyennes est significative à  $P < 0,001$ .

Leur affinité pour le Bleu Alcian paraît faible, et elles se colorent franchement par le PAS ou la fuchsine acide selon SLIDDERS.

Le bleu de méthyle du trichrome de Cleveland-Wolfe colore en bleu leur cytoplasme finement granuleux ; le bleu d'alizarine du tétrachrome leur confère une teinte violacée caractéristique, les distinguant nettement des autres cellules cyano-  
philes.

e) *Les cellules thyroïotropes (TSH).*

Par comparaison avec les autres espèces, nous avons appelé thyroïotropes les cellules à contenu glycoprotidique, peu nombreuses également, dont les granulations très fines se colorent fortement et uniquement par le bleu Alcian ou la thionine paraldehyde, en présence de PAS ou de fuchisine acide associée à ces colorants.

Le bleu de méthyle du C. W. et du tétrachrome colore en bleu franc le cytoplasme très homogène de ces cellules, dont la zone de Golgi est souvent bien visible.

Elles ont des limites cellulaires nettes ; leur forme est variable, souvent ovulaire. Elles mesurent environ 12 à 14  $\mu$  dans leur plus grand diamètre (tabl. 2, § 3).

On les trouve exclusivement dans la zone basophile centro-médiane, le long de l'axe sagittal ; elles sont plus nombreuses à la périphérie des vaisseaux de plus gros calibre.

Leurs affinités tinctoriales, nettement distinctes des autres types cellulaires à contenu glycoprotidique, leur morphologie, leurs mensurations, la cytologie comparée enfin, les distinguent nettement des cellules gonadotropes LH et FSH.

f) *Les cellules corticotropes (ACTH).*

Il reste une forme cellulaire dont l'identification prête à discussion : ce sont les cellules corticotropes. Nous pensons que ces éléments correspondent aux cellules chromophobes, très abondantes, principalement dans la zone médiane, et dont la morphologie paraît très constante : elles ont 12 à 14  $\mu$  de diamètre, une forme régulièrement ovulaire, un noyau vésiculeux comportant généralement un seul nucléole, volumineux et central.

Au tétrachrome, certaines de ces cellules contiennent parfois un très fin semis de granulations rosées, que la fuchisine acide colore aussi d'une manière particulièrement nette, mais ces granulations demeurent toujours très discrètes.

D'autre part, ces cellules, si l'on en juge par le développement de leur ergastoplasme, sont manifestement des éléments actifs.

Nous signalerons pour mémoire, à côté de ces 6 types cellulaires spécifiques, la présence de cellules ciliées, décrites précédemment (DUBOIS, 1964), des cellules conjonctives et histiocytaïres et des mastocytes, ces derniers beaucoup plus rares que dans le lobe postérieur ou la *pars intermedia*.

## 2. *L'hypophyse du Bœuf*

Trois modifications essentielles caractérisent l'hypophyse du Bœuf :

- l'hyperplasie des cellules somatotropes,
- la dégranulation des cellules à prolactine,
- la dégranulation des cellules LH.

a) La proportion des cellules somatotropes chez le Bœuf, par rapport aux cellules à prolactine, diffère sensiblement de celle que l'on observe chez le Taureau. En effet, la comparaison de quatre taureaux et de quatre bœufs pris au hasard donne les résultats portés dans le tableau 3.

Ainsi, par rapport aux cellules à prolactine, il y a sensiblement deux fois plus de cellules somatotropes chez le bœuf que chez le taureau.

Par contre, les mensurations cellulaires ne révèlent pas de différence significative, si l'on en juge par la cytométrie des cellules STH chez 6 sujets mâles et 6 sujets castrés, de 2 à 4 ans (tabl. 2, § 1).

b) La dégranulation des cellules à prolactine est particulièrement accusée chez les mâles castrés depuis trois semaines ; après un délai plus prolongé, elle est plus fréquemment partielle et irrégulière : certaines cellules sont entièrement dégranulées, tandis que, dans d'autres territoires, des amas de ces mêmes cellules à prolactine montrent une charge granulaire normale.

c) Chez le bœuf, nous avons mentionné que les cellules LH sont d'une taille inférieure à celles du taureau, et nettement moins abondantes.

Ceci a été observé de manière constante chez tous les castrats étudiés.

Ces cellules LH, chez le bœuf, sont plus petites que celles du taureau (8,4  $\mu$  contre 9,2) alors que le diamètre du noyau reste du même ordre de grandeur, ce qui entraîne une diminution du rapport Cyt./N (tabl. 4). Les fluctuations individuelles apparaissent toutefois moins marquées que chez le taureau.

La comparaison effectuée sur vingt sujets (10 mâles, 10 castrats) montre une proportion nettement plus réduite des cellules LH chez le bœuf. Cette diminution est de l'ordre de 40 p. 100 sur les sujets étudiés (tabl. 5).

Quant aux cellules gonadotropes FSH, elles restent aisément identifiables, non dégranulées apparemment, mais elles contiennent souvent un fin semis de vacuoles, dispersées dans la cellule, que l'on n'observe pas chez le taureau.

### 3. *L'hypophyse de la Vache*

Faute de commémoratifs précis, nous n'avons pu suivre les modifications de la cytologie hypophysaire au cours du cycle oestral. Nous nous bornerons à constater que, chez les vaches non gravides que nous avons examinées, les cellules à prolactine ne nous sont pas apparues plus abondantes que chez le Taureau ; elles nous ont semblé plus fréquemment disposées en pseudo follicules, mais elles sont nettement granuleuses. Les cellules gonadotropes LH et FSH ne manifestent pas de différences perceptibles avec celles du mâle entier, les unes et les autres sont fortement granuleuses.

Sur deux sujets à mi-terme, qui par ailleurs étaient en fin de lactation, nous avons constaté une disposition folliculaire plus marquée des cellules à prolactine. Ces cellules sont en voie de dégranulation, mais contrairement à ce qui se voit chez le castrat, il s'agit cette fois d'une dégranulation accompagnant l'activité sécrétoire de la cellule et d'un développement massif de l'ergastoplasme.

Nous n'avons pas relevé de modification appréciable au niveau des cellules gonadotropes LH.

Nous n'avons pas relevé un aspect nettement distinct de l'hypophyse d'une vache à terme si ce n'est une granulation plus accusée des cellules à prolactine.

Il faut mentionner ici l'aspect très caractéristique révélé par la glande pituitaire d'un sujet présentant un syndrome d'hyperfonctionnement lutéal accompagné de la rétention d'une collection intra-utérine (pyomètre).

TABLEAU 4

*Mensuration des cellules LH du lobe antérieur de l'hypophyse des bovins mâles*

	Taureaux	Veaux	Bœufs
Préparations observées	32	13	15
Cellules mesurées	1 600	650	750
Cytoplasme (en $\mu$ ) (moyenne dans l'intervalle de confiance de 5 p. 100)	9,2 $\pm$ 0,16	10,5 $\pm$ 0,3	8,4 $\pm$ 0,14
Noyau (en $\mu$ ) (moyenne dans l'intervalle de confiance de 5 p. 100)	4,7 $\pm$ 0,1	5,4 $\pm$ 0,2	4,6 $\pm$ 0,04
Rapport (Cytoplasme/Noyau)	1,95 $\pm$ 0,03	1,94 $\pm$ 0,05	1,82 $\pm$ 0,05

TABLEAU 5

*Densité des cellules LH chez le mâle, en fonction de l'état physiologique*

	Taureaux	Veaux impubères	Bœufs
Nombre de sujets étudiés	10	7	10
Total des champs microscopiques étudiés	2 020	1 247	1 758
Nbre de cellules LH comptées	3 463	2 011	1 837
Nbre de cellules LH/100 champs (moyenne dans l'intervalle de confiance de 5 p. 100)	172 $\pm$ 30	163 $\pm$ 43	106 $\pm$ 24

1° La comparaison des *variances* relatives à chaque série de mesures ne montre pas de différence significative à  $P = 0,05$ , tant pour le couple (taureaux-veaux), que pour le couple (taureau-bœufs).

2° La comparaison des *moyennes* (test *t* de Student) ne montre pas de différence significative entre les 2 groupes de mesures (taureaux-veaux) pour une probabilité aussi élevée que  $P = 0,50$ .

3° La comparaison des *moyennes*, effectuée avec le même test, montre une différence significative entre les 2 groupes de mesures (taureaux-bœufs), pour une probabilité  $P < 0,01$ .

Dans cette hypophyse, les cellules LH ont une apparence très particulière : elles sont manifestement hypertrophiées, bourrées d'inclusions lysosomiales souvent volumineuses, mais, fréquemment, elles montrent des images de dégranulation partielle à l'un de leurs pôles. L'appareil de Golgi est souvent visible ; le nucléole est de grande taille. Il s'agit donc apparemment d'éléments très actifs. Au tétrachrome, elles montrent de grosses inclusions prenant fortement le bleu de méthyle se détachant nettement sur le fond du cytoplasme très érythrosinophile.

#### 4. *L'hypophyse du Veau*

Le lobe antérieur de l'hypophyse du veau de 10 à 12 semaines présente peu de différences avec celui du taureau.

Les cellules somatotropes sont nombreuses et bien développées.

Les cellules à prolactine sont abondantes et fortement chargées en granulations spécifiques.

Les cellules LH présentent un matériel glycoprotidique abondant et leur cytoplasme comme chez le taureau manifeste une forte affinité pour l'érythrosine. Les inclusions cytoplasmiques douées d'affinité pour le bleu alcian sont petites et nombreuses donnant à ces éléments une teinte pourpre au bleu alcian PAS ; un appareil de Golgi volumineux est souvent visible.

Ces cellules sont de plus grande taille que celles du taureau (10,5  $\mu$  contre 9,2 chez le taureau). Le diamètre du noyau est également plus élevé (5,4  $\mu$  contre 4,7) laissant le rapport nucléocytoplasmique pratiquement inchangé (tabl. 4).

On observe comme chez le taureau des variations individuelles marquées autour de cette valeur moyenne.

La proportion de ces cellules dans le lobe antérieur de l'hypophyse du veau est sensiblement la même que chez le taureau (tabl. 5).

Les cellules FSH sont bien développées, très chromophiles, souvent parsemées de fines vacuoles.

Les cellules thyrotropes ont leur noyau hypertrophié, un cytoplasme finement granuleux et moins dense que chez l'adulte. Le rapport Cyt./N tend à s'abaisser par rapport à l'adulte (tabl. 2, § 3).

Enfin, on peut individualiser en grande abondance, dans la zone médiane antéro-postérieure, des cellules chromophobes présentant de façon discrète de très fines granulations acidophiles, éléments que nous avons décrits comme étant probablement les cellules corticotropes.

#### 5. *L'hypophyse du fœtus*

Il n'est pas question, sur un aussi petit nombre de sujets, d'établir une chronologie définitive de l'apparition des différents types cellulaires au cours du développement embryonnaire.

Il nous paraît intéressant toutefois de noter les résultats suivants :

a) après trois mois de gestation, les cellules somatotropes peuvent être nettement individualisées ; les cellules LH ont l'aspect qu'elles présentent chez le castrat, montrant de grosses inclusions prenant le bleu alcian, tandis que d'autres cellules cyano-

philes offrent un cytoplasme en apparence beaucoup plus homogène, bleu turquoise avec la même coloration ; ces cellules correspondent aux éléments thyroïdiques ;

b) après quatre mois, on rencontre également des éléments chromophobes à très fines granulations fuchsinophiles, identiques aux cellules corticotropes de l'adulte ;

c) après 5 mois, les cellules à prolactine ont fait leur apparition ; les cellules LH se chargent de matériel glycoprotidique leur donnant une teinte non plus bleu foncé mais violette au bleu alcian PAS ; les cellules thyroïdiques ne sont pas plus développées, semble-t-il, que précédemment. Quelques cellules FSH peu nombreuses, commencent à s'individualiser.

Ainsi la différenciation des types cellulaires paraît s'ébaucher avec une relative précocité dans l'hypophyse du fœtus.

## DISCUSSION

Pour des raisons évidentes, l'expérimentation, dans l'espèce bovine, présente des difficultés majeures.

Aussi, l'identification physiologique que nous faisons des différentes catégories cellulaires ainsi individualisées doit être prise comme une hypothèse de travail, pour servir de base à d'ultérieures vérifications en ce qui concerne les points particuliers qui pourraient paraître insuffisamment étayés.

1. — *L'hypophyse des Bovins se caractérise tout d'abord par l'abondance des cellules à prolactine, aussi marquée dans l'hypophyse du taureau que dans celle de la vache non gravide.*

Ces cellules se différencient chez le fœtus à partir du 5<sup>e</sup> mois et sont déjà abondamment représentées dans les deux sexes chez le veau impubère.

Cette abondance de cellules à prolactine dans le lobe antérieur semble commune à l'ensemble des ruminants et se retrouve aussi chez les Suidés. En effet, elles s'observent chez le Bélier (HERLANT, observation personnelle), le Mouflon (HERLANT, *idem*), le Dromadaire (CHARNOT et RACADOT, 1963), la Brebis non gravide (RACADOT 1963 b, c, 1965), le Porc (BUGNON, 1963 a, b ; BUGNON et RACADOT, 1963 ; DESCLIN, 1965).

Il est assez surprenant de constater que les cellules à prolactine sont aussi abondantes chez le Taureau que les cellules somatotropes. Soulignons à ce propos, que chez les Bovins, la différenciation entre cellules à prolactine et cellules somatotropes est plus aisée par la technique au bleu de méthazol-PAS-orange que par le tétrachrome : en effet, l'affinité simultanée des cellules à prolactine pour l'érythrosine et l'orange G est apparemment plus marquée que dans d'autres espèces.

2. — *L'hypophyse des Bovins se caractérise d'autre part par sa richesse en cellules gonadotropes LH.*

Celles-ci se présentent d'une manière très dispersée dans toutes les régions de l'hypophyse aussi bien dans la zone médiane que dans les régions latérales ; certaines

*pénètrent dans la pars intermedia, disposées sur le trajet des vaisseaux sanguins qui l'irriguent et on les retrouve également* (en petit nombre, il est vrai) *au niveau de la pars tuberalis*. Elles présentent certains caractères cytologiques qui leur sont propres et qui ne sont pas sans rappeler leur aspect dans l'espèce humaine (EZRIN et MURRAY, 1963 ; HERLANT et *al.*, 1965, HERLANT, 1966 sous presse) ; elles apparaissent comme des cellules de petite taille, ovalaires ou arrondies, toujours caractérisées par l'existence d'inclusions que nous avons assimilées à des lysosomes, inclusions réagissant fortement au bleu alcian, à la thionine paralaldéhyde, à la fuchsine paralaldéhyde. Ces inclusions, par suite de l'affinité des granulations spécifiques pour le PAS, donnent aux cellules LH une teinte pourpre violacée caractéristique. Ces cellules sont fortement influencées par la castration et chez le bœuf, l'implantation d'hormones ovariennes leur restitue électivement la structure normale.

C'est ce que révèle l'hypophyse des bœufs soumis à une implantation d'hormones ovariennes consistant en 40 mg d'œstradiol et 400 mg de progestérone sous la forme de comprimés lentement résorbables. Ces animaux ont été sacrifiés trois mois après l'intervention. Dans ces hypophyses, la surcharge en granulations des cellules à prolactine n'est pas totale, mais ce qui frappe le plus, *c'est une récupération complète des granulations des cellules LH*, que l'on ne peut strictement plus distinguer de celles du taureau ; à nouveau, les inclusions révélées par le bleu alcian se détachent sur un fond finement granuleux réagissant fortement au PAS et se colorant intensément par la fuchsine acide ; avec le tétrachrome, ces cellules redeviennent fortement érythrosinophiles.

Toutefois, le mécanisme de cette action n'est pas clair et l'on ne peut déterminer s'il s'agit de l'intervention propre des œstrogènes sur le taux sanguin de gonadotrophine LH, comme le suppose WILTBANK (1966) ou du rôle inhibiteur de la progestérone sur la décharge de LH hypophysaire, accroissant ainsi la concentration des cellules LH en hormone (LAMOND, 1964 ; ZIMBELMAN, 1966), ou d'une action conjuguée de ces deux facteurs.

Quoi qu'il en soit, le résultat final est une concentration accrue de gonadotrophine au niveau des cellules LH, qui provoque une restauration des affinités tincto-riales liées à la présence de ce principe.

Quant à leur présence sous une forme très active dans le pyomètre de la vache, elle s'accorde avec l'action lutéotrope de LH sur le corps jaune dans cette espèce (HANSEL) et avec l'action antagoniste de HCG à l'égard des œstrogènes sur la régression de ce même corps jaune (WILTBANK, 1966), contrairement à ce que l'on observe chez les brebis où la prolactine paraît être l'hormone lutéotrope : en effet, chez la Brebis, hypophysectomisée et hystérectomisée le jour de l'ovulation, la prolactine, contrairement à LH ou HCG est seule capable de conserver des corps jaunes normaux au 20<sup>e</sup> jour (MAULÉON et DENAMUR, cités par THIBAUT, 1966).

Leur hypertrophie chez le veau impubère de 10 à 12 semaines s'observe parallèlement au développement de la glande interstitielle du testicule, fortement chargée en lipides sur les sujets de cet âge, chez qui les androgènes sont déjà sécrétés en abondance : leur taux dans le testicule passe en effet de 4,7  $\mu$ g, au 39<sup>e</sup> jour à 61  $\mu$ g à l'âge de 3 mois, et la sécrétion active de fructose et d'acide citrique par les vésicules séminales coïncide avec l'apparition de ces androgènes dans le testicule (LINDNER et MANN, 1960 ; LINDNER, 1961).



Les cellules LH sont aussi présentes chez le fœtus à un stade précoce, comme on peut d'ailleurs en observer l'existence chez le fœtus humain (HERLANT et *al.*, 1965).

Enfin, les réactions d'immunofluorescence exécutées à l'aide d'un sérum anti HCG se localisent électivement à leur niveau de la même façon qu'il a été montré sur l'hypophyse humaine (ROBYN, BOSSAERT, HERLANT, 1965 ; HERLANT et *al.*, 1965 ; HERLANT 1966, sous presse). Il convient de souligner cependant qu'en ce qui concerne l'hypophyse des Bovins, il n'a pas été procédé, avec ce sérum, à un contrôle biologique et immunologique vis-à-vis de l'hormone gonadotrope bovine LH. Toutefois des hématies de mouton sensibilisées avec LH ovine (NIH-SI) sont hémagglutinées aussi bien par un sérum anti HCG, jusqu'à une dilution de 1/5 000 inclusivement, que par un sérum préparé à partir d'un extrait total de lobe antérieur de taureau (jusqu'à une dilution de 1/1 250 inclusivement). Inversement, ce même sérum anti-lobe antérieur hémagglutine jusqu'à 1/5 000 les hématies sensibilisées avec HCG (M. DUBOIS, 1966, non publié).

Les différences observées dans la taille et la proportion des cellules LH chez le taureau, le bœuf et le veau impubère ne sont pas toujours en accord avec les valeurs fournies par le dosage de la LH dans l'hypophyse des bovins selon leurs auteurs.

a) Les variations *individuelles* dans la dimension des cellules LH du taureau et du veau impubère sont à rapprocher des dosages effectués sur de tels sujets (COUROT, communication personnelle) et qui fournissent des teneurs en LH allant du simple au double, soit 6,6 à 11,5  $\mu\text{g}$  (exprimés en étalon LH-NIH SI) par mg de poudre acétonique d'hypophyse, tant chez le veau que chez le taureau.

Ces fluctuations *individuelles* de la LH, sur le veau impubère, sont à mettre en parallèle avec les différences existant entre les poids des testicules sur des sujets du même âge (ATTAL et COUROT, 1963), poids testiculaire lui-même lié au taux de LH (COUROT, communication personnelle).

b) Par contre, on ne peut expliquer actuellement l'opposition entre, d'une part, une teneur en LH hypophysaire et une densité de cellules LH évoluant parallèlement à l'échelle *statistique*, chez le veau et le taureau, et d'autre part, l'hypertrophie de ces mêmes cellules LH chez le veau impubère par rapport à celles du taureau.

c) La dégranulation des cellules gonadotropes LH leur confère un aspect très particulier : ces cellules demeurent identifiables, grâce à la présence de leurs inclusions que nous avons identifiées à des lysosomes, mais, seules, ces inclusions sont colorées ; elles apparaissent en bleu foncé au bleu alcian-PAS sur un cytoplasme clair qui ne manifeste plus d'affinité pour le PAS.

Ces résultats paraissent en désaccord avec les conclusions déjà anciennes de HALL (1931) et de GILMORE et *al.* (1941) qui ne trouvent pas de modifications significatives du nombre des cellules gonadotropes (?) chez le bœuf par rapport à l'animal entier. Mais les critères d'identification des cellules gonadotropes en tant que telles par ces auteurs ne peuvent être retenus.

Par contre, ces mêmes résultats rejoignent les données de BATES, RIDDLES et CAHR (1935) qui mentionnent un taux diminué de gonadotropines *totales* après castration.

Cependant, pour FOOTES et *al.* (1965), le taux de LH chez le castrat serait le double de celui mesuré chez l'animal entier. Toutefois, il faut souligner à ce sujet

les différences considérables existant entre les chiffres cités par ce groupe d'auteurs d'une part, et par COUROT d'autre part, en ce qui concerne le taureau (tabl. 6).

Aussi, ces données quantitatives doivent être interprétées avec prudence, et dans l'attente de nouvelles investigations concordantes on retiendra du point de vue cytologique, en ce qui concerne les cellules LH, les faits bruts :

a) de l'hypertrophie des cellules LH chez le veau et de la réduction du volume de leur cytoplasme chez le bœuf par rapport à ce que l'on observe chez le taureau ;

b) de la proportion identique des cellules LH chez le veau et le taureau et de leur moindre fréquence (60 p. 100) chez le bœuf.

3. — Les FSH sont plus rares et il est à remarquer que, chez le bœuf, elles semblent se vacuoliser de manière très discrète.

TABLEAU 6

1. Taux des hormones gonadotropes chez le taureau et le bœuf à 1 an, selon FOOTES et <i>al.</i> (1966) <sup>(1)</sup>		
	FSH	LH
Taureau .....	10,5 (9,3-11,9)	1,4 (1,1-1,7)
Bœuf .....	4,3 (3,9- 4,8)	3,3 (2,7-4,1)
2. Taux des hormones hypophysaires (de FSH et de LH) chez le veau et le taureau, selon COUROT (1966) <sup>(2)</sup>		
	FSH	LH
Veaux de 0 à 3 mois ....	1,38 (0,91-2,09)	7,5 à 12
Taureaux adultes .....	1,44 (0,90-2,80)	6,6 à 11,6

<sup>(1)</sup> exprimés en  $\mu\text{g}$  d'étalons FSH et LH NIH-SI par mg de poudre lyophilisée de lobe antérieur.

<sup>(2)</sup> exprimés en  $\mu\text{g}$  d'étalons FSH et LH NIH-SI par mg de poudre acétonique de lobe antérieur.

4. — L'identification des cellules corticotropes pose un problème chez les Bovins : on sait que, chez l'Homme et dans de nombreuses espèces animales, ces éléments constituent la troisième classe des cellules acidophiles et qu'ils possèdent des granulations très fines (HERLANT, 1962, 1963 ; RADACOT, 1963 *a*, *b* ; GIROD, 1963 *c* ; HERLANT et KLASTERSKY, 1963 *a*, *b* ; DECOURT et *al.*, 1963 ; HERLANT et DECOURT, 1964 ; QUENUM et HERLANT, 1964 ; HERLANT et KRAICER, 1965).

A première vue, en effet, on ne distingue qu'une prédominance d'éléments d'aspect chromophile dans les régions médianes du lobe antérieur. Cependant, un examen attentif de ces cellules montre que certaines d'entre elles contiennent un semis de très fines granulations généralement réparties dans la zone périphérique du cytoplasme, se colorant par l'érythrosine et la fuchsine acide. Ces granulations sont identiques à celles qui ont été décrites dans les cellules corticotropes d'autres espèces.

D'autre part, ces cellules chromophobes, si abondantes dans la région médiane, ont un ergastoplasme développé traduisant leur état d'activité. Nous pensons donc que ces éléments correspondent aux cellules corticotropes. Déjà SMELSER (1944) avait montré en étudiant la distribution des hormones gonadotropes, thyrotropes et corticotropes au sein de l'hypophyse des Bovins, que le rapport de leur taux dans la zone périphérique et dans la zone centrale était respectivement de 2/1, 16/1, 6/1, soulignant aussi la répartition préférentielle des thyrotropes et des corticotropes en région médiane.

COSTANZI et *al.* (1965) étudiant ce type cellulaire en immunofluorescence chez les Bovins en donnent une description qui paraît en accord avec nos conclusions en signalant la fixation d'un sérum ACTH sur des cellules acidophiles finement granuleuses.

Enfin, l'observation récente d'un sujet femelle atteint de dégénérescence kystique du corps jaune, dont on sait le rapport fréquent avec un hyperandrogénisme corticosurrénalien (DAWSON, 1957, 1958) montre, à côté des autres types cellulaires aisément reconnaissables, une hyperplasie manifeste, dans la zone centromédiane, de ce type cellulaire dont les éléments apparaissent de grande taille, chromophobes, ce qui nous paraît s'accorder avec l'hypothèse de leur nature corticotrope.

## CONCLUSION

Les 6 types cellulaires composant classiquement le lobe antérieur de l'hypophyse des mammifères ont été mis en évidence dans l'hypophyse des Bovins : celle-ci se caractérise dans les deux sexes par sa grande richesse en cellules à prolactine, en cellules gonadotropes LH et en cellules corticotropes.

*Reçu pour publication en octobre 1967.*

## REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre très vive gratitude à M. le Professeur G. MAYER, Directeur du Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Bordeaux, qui nous a donné les facilités nécessaires à l'accomplissement de ce travail, et nous a vivement encouragés par l'accueil qu'il nous a réservé dans son Laboratoire et l'intérêt bienveillant qu'il n'a cessé de nous témoigner.

## SUMMARY

### CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GONADOTROPH, THYROTROPH, CORTICOTROPH, SOMATOTROPH CELLS AND OF PROLACTIN CELLS IN THE ANTERIOR LOBE OF THE CATTLE PITUITARY

I — The techniques for distinguishing the various cell types in the pars anterior of cattle pituitaries.

1. Methazol blue — PAS (or acid fuchsin) — orange G stain. This stain consistently distinguished three cell types synthesizing protein hormones (STH, LTH, ACTH) from the glycoprotein cell types.

2. Alcian blue — PAS (or acid fuchsin) orange G stain. This stain consistently distinguished three cell types synthesizing glycoprotein hormones (FSH, LH, TSH) from the protein cell types.

3. Combined staining of acid alizarin blue tetrachrome + methazol blue, clearly distinguishing the 6 cell types.

II. — Description of the distinguished cell types; evidence for their specific endocrine activities; and differences observed in relation to the physiological state of the animal.

1. The appearance of LH, STH, LTH cells was observed on the 4 to 6 months old foetus.

2. LTH cells were numerous in all the cattle categories studied. They were few in number within the medium part of the glands. The distribution of LH cells, which were numerous throughout the parenchyma, balanced the scarcity of FSH cells, the heterogenous distribution of TSH cells, the great number of ACTH cells, the latter three being especially numerous in the medium part of the gland. There were LH cells in the *pars tuberalis* and *pars intermedia*.

3. In the ox, the proportion of STH cells in relation to LTH cells was twice that of the bull, with no modifications in the sizes of cells or nuclei.

4. The number of LH cells per 100 microscopic fields was found to be identical in the steer and bull. In the ox, it is only 60 p. 100 of the bull.

5. In the calf, LH cells are bigger than in the bull with no modification in the cytoplasm/nucleus ratio (1.9). The ox's cells were smaller than the bull's, but their nuclei were as big; hence a lower cytoplasm/nucleus ratio, viz 1.8. But the peak variations from these average values were considerable.

6. The staining properties of LH cells were identical in the calf and bull. In the ox, there was no affinity of cytoplasm for erythrosine or periodic-acid-Schiff, but the Alcian blue + speckles which gave the cells a purple colour with PAS + Alcian blue stain in the bull and steer were much bigger in the ox. They were the only perceivable elements of the cytoplasm. The action of oestrogens associated with progesterone in the proportion of one to ten gave back the cells the aspect they had in the bull.

III — Discussion of the present data on LH cells in comparison with the literature.

IV — Analytical tabularization of the specific colour affinities of each pituitary cell types.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATTAL J., COUROT M., 1963. Développement testiculaire et établissement de la spermatogenèse chez le Taureau. *Ann. Biol. anim. Biochem. Biophys.*, **3**, 219-241.
- BASSETT E. G., 1951. The anterior lobe of the cattle pituitary. 1. Quantitative cell type variation in various normal and abnormal sexual conditions. *J. Endocrin.*, **7**, 203-214.
- BATES R. W., RIDDLE O., LAHR E. L., 1935. An assay of three hormones present in anterior pituitaries of seven types of cattle classified for age, sex and stage of reproduction. *Amer. J. Physiol.*, **113**, 259.
- BUGNON C., 1963. Les cellules à grosses granulations érythrosinophiles de l'adénohypophyse du Porc, en particulier au cours de la gestation et de l'allaitement. *C. R. Acad. Sci.*, **257**, 3483-3485.
- BUGNON C., 1963 b. Les types cellulaires de la *pars distalis*, de l'adénohypophyse chez le Porc, leur modification dans divers états endocriniens : castration, gestation, lactation. *Arch. Anat. Histol. Embryol.*, **50**, 395-407.
- BUGNON C., RACADOT J., 1963. Les types cellulaires du lobe antérieur de l'hypophyse chez le Porc. *C.R. Soc. Biol.*, **157**, 1934-1937.
- CARLON N., STAHL A., 1964. Identification de six types cellulaires dans le lobe antérieur de l'hypophyse du Chien. *C. R. Soc. Biol.*, **158**, 1882-1886.
- CARLON-CROTTE N., 1966. *Recherches sur les types cellulaires du lobe antérieur de l'hypophyse du Chien.* Thèse Doct. Med., Marseille.
- CATCHPOLE H. R., 1947. Cellular distribution of glycoproteins in the anterior lobe of pituitary gland. *Fed. Proc.*, **6**, 88 (Abstr.).
- CHALKLEY H. W., 1943. Method for the quantitative morphologic analysis of tissues. *J. Nat. Cancer Int.*, **4**, 47-53.
- CHARNOT Y., RACADOT J., 1963. Mise en évidence de catégories cellulaires distinctes dans le lobe antérieur de l'hypophyse du Dromadaire. *Bull. Micr. Appl.*, **13**, 144-148.
- COSTANZY G., COSTANZI-LANGER M., MASALA C., POZZUOLI R., 1965. Ricerche istioimmunologica sulle cellule ACTH produttrici nella ipofisi bovina. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, **41**, 782-784.
- CUPPS P. T., LABEN R. C., MEAD J. W., 1954. Histology of the pituitary, testes and adrenal in relation to reproduction in the Bull. *J. Dairy Sci.*, **37**, 1074-1087.

- CUPPS P. T., LABEN R. C., MEAD S. W., 1956. Histology of pituitary, adrenal, ovaries and uteri of dairy cattle associates with different reproductive conditions. *J. Dairy Sci.*, **39**, 155-161.
- CUPPS P. T., LABEN R. C., MEAD S. W., 1959. Histology of pituitary, adrenal and reproductive organs in normal cattle and cattle with lower reproductive efficiency. *Hilgardia*, **29**, 383-410.
- CURE M., 1965. *Contribution à l'étude cytologique de l'antéhypophyse* (Recherches sur le Hamster doré et étude de quelques adénomes hypophysaires humains). Thèse Doct. Med., Lyon.
- DA LAGE C., RACADOT J., 1963. Modifications expérimentales de la Cytologie du lobe antérieur de l'hypophyse de Lapin en relation avec la fonction thyroïdienne. *Bull. Micr. Appl.*, **13**, 149-153.
- DAWSON F. L. M., 1957. Bovine cystic ovarian disease. A review of recent progress. *Brit. Veter. J.*, **113**, 112-133.
- DAWSON F. L. M., 1958. Bovine cystic ovarian disease : analysis of 48 cas. *Brit. Vet. J.*, **114**, 96-105, 134-142.
- DECOURT J., HERLANT M., DAVID M., DEGENNES J. L., BERNARD-WEIL E., OLIVIER L., 1963. Étude d'un adénome hypophysaire avec syndrome de Cushing favorisant l'identification des cellules corticotropes chez l'Homme. *Ann. Endocrin.*, **24**, 497.
- DESCLIN J. C. Jr., 1965. Étude cytophysiologique des cellules gonadotropes de l'hypophyse de la Truie. *Arch. Anat. microsc.*, **54**, 638.
- DUBOIS M., 1964. Sur la présence de cellules ciliées dans le lobe antérieur de l'hypophyse des Bovins. *Bull. Acad. Vét.*, **37**, 328-344.
- DUBOIS M., 1965. Contribution à l'histophysiologie de l'appareil génital des Bovins : dualité d'hormono-dépendance au niveau de la glande de Cowper. *C. R. Soc. Biol.*, **169**, 1955-1959.
- ELFTMAN H., 1957. A chrome alum fixative for the Pituitary. *St. Techn.*, **32**, 25-28.
- ELFTMAN H., 1959 a. Combined A F and PAS staining of pituitary. *St. Techn.*, **34**, 77-81.
- ELFTMAN H., 1959b. Aldéhyde fuchsin for pituitary cytochemistry. *J. Histo-Cyto.*, **7**, 8.
- EZRIN C., MURRAY S., 1963. The cells of the human adenohypophysis in pregnancy thyroid disease and adrenal cortical disorders. *Cytologie de l'adenohypophyse*, ed. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 183-191.
- FOOTE W. D., QUEVEDO M. M., SAWHNEY D. S., PARLOW A. F., 1966. Bull and steer pituitary gonadotrophins levels. *J. Anim. Sci.*, **25**, 922 (Abstr.).
- GABE M., 1953. Sur quelques applications de la coloration par la fuchsine paraldéhyde. *Bull. Micr. Appl.*, **ser. 2**, **3**, 153-162.
- GABE M., 1963. Histochimie des produits de sécrétion du lobe distal de l'adenohypophyse. *Cytologie de l'adenohypophyse*, ed. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 49-63.
- GILMORE L. D., PETERSEN W. E., RASMUSSEN A. T., 1941. Some morphological and functional relationships in the bovine hypophysis. *Minn. Agr. Expt. Sta., Techn. Bull.*, **145**.
- GIROD C., 1963a. Application de la méthode tétrachrome de HERLANT à l'étude cytologique du lobe glandulaire de l'hypophyse chez le singe *Macacus sylvanus* L., mise en évidence de six types cellulaires chromophiles. *C. R. Soc. Biol.*, **157**, 297-300.
- GIROD C., 1963b. Influence de la réserpine sur l'axe hypophyso corticosurrénalien chez le Singe *Macacus sylvanus* L. *C. R. Acad. Sci.*, **257**, 1157-1160.
- GIROD C., 1963c. Identification expérimentale des cellules corticotropes antéhypophysaires chez le Singe *Macacus irus* F. Cuv. *C. R. Acad. Sci.*, **257**, 1157-1160.
- GIROD C., 1963 d. Les types cellulaires de la *pars distalis* de l'hypophyse chez le Singe *Macacus sylvanus* L. *C. R. Acad. Sci.*, **256**, 4084-4087.
- GIROD C., 1964. Cytologie et cytophysiologie du lobe antérieur de l'hypophyse. *Gaz. Hôp. Paris*, **136**, 811-825.
- GIROD C., 1966. Contribution à l'étude de la cytologie du lobe antérieur de l'hypophyse. *Revue lyonn. Méd.*, **15**, 91-125.
- GIROD C., CURE M., DUBOIS P., 1966. Un exemple d'analyse morphologique et histophysiologique du lobe antérieur de l'hypophyse : recherches personnelles chez le Hamster doré. *Revue lyonn. Méd.*, **15**, 127-140.
- GIROUD A., DESCLAUX P., 1947. Topographie cellulaire dans le lobe antérieur de l'hypophyse. *Bull. Histol. Techn. Micr.*, **24**, 73-80.
- GIROUD A., MARTINET M., 1950. Les cellules basophiles de l'hypophyse et l'hormone thyroïdienne. *C. R. Soc. Biol.*, **144**, 1352-1353.
- GOMORI G., 1950. Aldehyde-fuchsin : a new stain for elastic tissue. *Amer. J. Clin. Path.*, **20**, 665-66.
- HALL S. R., 1938. Possible evidence for a second type of basophil in the anterior pituitary of cattle. *Anat. Rec.*, **72**, 123.
- HALMI N. S., 1950. Two types of basophils in the anterior pituitary of the rat and their respective cytophysiological significance. *Endocrinology*, **47**, 289-299.
- HALMI N. S., 1951. Further observations on two types of basophil cells in the anterior pituitary. *Anat. Rec.*, **109**, 300-311.
- HALMI N. S., 1952 a. Differentiation of two types of basophils in the adenohypophysis of the Rat and Mouse. *St. Techn.*, **27**, 61-64.

- HALMI N. S., 1952b. Two types of basophils in the rat pituitary « thyrotroph » and « gonadotroph » vs beta and delta cells. *Endocrinology*, **50**, 140-142.
- HANSEL W., 1966. Luteotrophic and luteolytic mechanisms in Bovine corpora lutea. *J. Reprod. Fert., suppl.* **1**, 33-48.
- HEATH E. H., 1965. Application of the performic acid-alcian blue-periodic acid-Schiff-orange G stain to sections of pituitary gland from domestic mammals. *Amer. J. Vet. Res.*, **26**, 368-373.
- HERLANT M., 1949. Studies of the pituitary body with the periodic acid-Schiff reaction. *Nature* (Lond.), **164**, 703-704.
- HERLANT M., 1950. Application de la réaction de Mc Manus à l'étude histophysiologique du lobe antérieur de l'hypophyse. *Rev. Canad. Biol.*, **9**, 113-117.
- HERLANT M., 1958. Les glycoprotéines du lobe antérieur de l'hypophyse. *Ann. Histoch.*, **3**, 67-81.
- HERLANT M., 1960. Étude critique de deux techniques nouvelles destinées à mettre en évidence les différentes catégories cellulaires dans la glande pituitaire. *Bull. Micr. Appl.*, **10**, 37-44.
- HERLANT M., 1962a. Modification de l'antehypophyse consécutive à la suppression des glandes soumises à l'action de ses stimulines. *Actualités endocrinologiques*, 2<sup>e</sup> série. Expansion Scientifique Française (Paris), édit. 5-16.
- HERLANT M., 1962b. Quelques notions récentes sur l'histophysiologie de l'antehypophyse. *Biol. Med.*, **51**, 205-222.
- HERLANT M., 1963. Apport de la microscopie électronique à l'étude du lobe antérieur de l'hypophyse. *Cytologie de l'adénohypophyse*, ed. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 73-90.
- HERLANT M., 1964 a. Histochimie de l'hypophyse. *Ann. Histol.*, **2**, suppl. 1.
- HERLANT M., 1964 b. The cells of adenohypophysis and their functional significance. *Int. Rev. Cytol.*, **17**, 299-382.
- HERLANT M., 1964 c. Present state of knowledge concerning the cytology of the anterior lobe of the hypophysis. *Proc. International. Congr. Endocrinol. London, Excerpta Med. International. Congr.*, **83**, 468-482.
- HERLANT M., DECOURT J., 1964. Identification des cellules corticotropes dans un adénome hypophysaire ayant déterminé une maladie de Cushing. *Sem. Hôp. Paris*, **40**, 1428-1431.
- HERLANT M., GRIGNON G., 1961 a. Le lobe glandulaire de l'hypophyse chez la Tortue terrestre (*Testudo Mauritanica*). Étude histochimique et histophysiologique. *Arch. Biol.*, **72**, 97-151.
- HERLANT M., GRIGNON G., 1961 b. Les modifications hypophysaires chez la Tortue terrestre (*Testudo Mauritanica*) au cours du cycle génital. *C. R. Acad. Sci.*, **252**, 2303-2305.
- HERLANT M., KLASTERSKY J., 1963 a. Étude en microscopie électronique des cellules corticotropes de l'hypophyse. *C. R. Acad. Sci.*, **256**, 2709.
- HERLANT M., KLASTERSKY J., 1963 b. Étude en microscopie électronique des cellules corticotropes de l'hypophyse. *C. R. Ass. Anat.*, **118**, 720-729.
- HERLANT M., KRAICER J., 1965. Étude comparée des cellules corticotropes chez le Rat surrénalectomisé et chez le Rat traité par l'hydrocortisone. *J. Microscopie*, **4**, 146.
- HERLANT M., PASTEELS J. L., 1959. Identification expérimentale des cellules responsables de la sécrétion de la prolactine chez le Rat. *C. R. Acad. Sci.*, **240**, 2625-2626.
- HERLANT M., PASTEELS J. L., ROBYN Cl., BOSSAERT Y., HUBIMONT P. O., 1965. Application des techniques d'immunofluorescence dans l'identification des formes cellulaires au niveau du lobe antérieur de l'hypophyse. *Actualités endocrinologiques*, 6<sup>e</sup> série. Expansion Scientifique Française, Paris, édit., 7-15.
- HERLANT M., RACADOT J., 1957. Le lobe antérieur de l'hypophyse de la Chatte au cours de la gestation et de la lactation. *Arch. Biol.*, **68**, 217-248.
- HOWE G. R., FOLEY R. C., BLACK D. L., BLACK W. G., 1964. Histological characteristics of the pituitary glands and reproductive tracts of normal and hormone-treated prepuberal heifer calves. *J. Anim. Sci.*, **23**, 613-620.
- JUBB K. V., 1955. *Observations on the Bovine pituitary gland* Thèse Cornell Univ., Ithaca (N. Y.).
- JUBB K. V., MCENTEE K., 1955. Observations on the Bovine pituitary gland. *Cornell Veter.*, **45**, 576-641.
- KLUVER H., BARRERA E., 1953. A method for the combined staining of cells and fibers in the nervous system. *J. Neuropath. exp. Neurol.*, **12**, 400-407.
- LAMOND D. R., 1964. Synchronization of ovarian cycles in sheep and cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, **32**, 269.
- LINDNER H. R., MANN T., 1960. Relationship between the content of androgenic steroids in the testes and the secretory activity of the seminal vesicles in the Bull. *J. Endocr.*, **21**, 341-360.
- LINDNER H. R., 1961. Androgens and related compounds in the spermatic vein blood of domestic animals. *J. Endocrinol.*, **23**, 139-159.
- OLIVEREAU M., HERLANT M., 1960. Étude de l'hypophyse de l'Anguille mâle au cours de la reproduction. *C. R. Soc. Biol.*, **154**, 706-709.
- PAGET G. E., 1959. Aldehyde-thionin : a stain having similar properties to aldehyde-fuchsin. *St. Techn.*, **34**, 223-228.
- PAGET G. E., ECCLESTON E., 1960. Simultaneous demonstration of thyrotroph, gonadotroph and acidophil cells in the anterior hypophysis. *St. Techn.*, **35**, 119-125.
- PASTEELS J. L., 1963. Étude expérimentale des cellules responsables de la sécrétion de prolactine chez les Mammifères. *Cytologie de l'adénohypophyse*, édit. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 127-144.

- PASTEELS J. L., HERLANT M., 1962. Notions nouvelles sur la cytologie de l'antehypophyse chez le Rat. *Z. Zellforsch.*, **56**, 20-39.
- PEARSE A. G. E., 1946. The cytochemical demonstration of gonadotrophin hormones in the Human anterior hypophysis. *J. Path. Bact.*, **61**, 195-201.
- PEARSE A. G. E., 1948. Cytochemistry of the gonadotrophic hormones. *Nature (Lond.)*, **162**, 651-653.
- PEARSE A. G. E., 1955. Copper phtaolocyanins as phospholipids stains. *J. Pathol. Bact.*, **70**, 554-558.
- PETROVITCH A., 1953. Coloration élective des granulations et des cellules préhypophysaires par la seule fuch sine acide. *Bull. Micr. Appl., série 2*, **3**, 84-88.
- PEYRE A., HERLANT M., 1961. Les modifications cytologiques de l'antehypophyse de Desman (*Galemys pyrenaicus* G.). *C. R. Acad. Sci.*, **252**, 463-465.
- QUENUM A., HERLANT M., 1964. Étude des cellules corticotropes dans diverses conditions expérimentales chez le Rat de Gambie (*Cricetomys gambianus*). *C. R. Acad. Sci.*, **258**, 1902-1904.
- RACADOT J., 1962. Sur la mise en évidence des types cellulaires adénohypophysaires par la méthode de HERLANT au bleu d'alizarine acide. *Bull. Micr. Appl.*, **12**, 16-20.
- RACADOT J., 1963 a. Mise en évidence des cellules corticotropes de l'adénohypophyse chez le Chat impubère traité par des inhibiteurs de la stéroïdogenèse. *C. R. Acad. Sci.*, **257**, 1970-1973.
- RACADOT J., 1963 b. Modifications cytologiques du lobe antérieur de l'hypophyse de la Brebis au cours du post-partum. *C. R. Soc. Biol.*, **157**, 729-732.
- RACADOT J., 1963 c. Contribution à l'étude des types cellulaires du lobe antérieur de l'hypophyse chez quelques Mammifères. *Cytologie de l'adénohypophyse*, édit. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 33-48.
- RACADOT J., 1963 d. L'origine cytologique de l'hormone corticotrope de l'adénohypophyse chez le Chat impubère. *C. R. Soc. Biol.*, **157**, 1931-1934.
- RACADOT J., 1965. Données concernant les cellules érythrosinophiles (à prolactine) chez plusieurs espèces de Mammifères. 4<sup>e</sup> Symp. Int. Endocrin. comp., Arch. Anat. Micr. Morph. Exp., **54**, 634.
- RACADOT J., HERLANT M., 1960. L'action de l'amphénone sur l'hypophyse de Chat impubère. *Ann. Endocrin.*, **21**, 828-836.
- ROBYN C., BOSSAERT Y., HERLANT M., 1965. Résultats non publiés.
- SHANKLIN W. M., NASSAR T. K., ISSIDORES M., 1959. Luxol fast blue as a selective stain for alpha cells in the human pituitary. *St. Techn.*, **34**, 55-58.
- SLIDDERS W., 1961. The OFG and Br AB-OFG methods for staining the adenohypophysis. *J. Path. Bacter.*, **82**, 522-526.
- SMELSER G. R., 1944. Differential concentrations of hormones in the central and peripheral zones of the bovine anterior pituitary gland. *Endocrinology*, **34**, 39-43.
- STAPLES R. E., McENTEE K., HANSEL W., 1961. Luteal function as related to pituitary and ovarian cytology and embryo development in the Bovine. *J. Dairy Sci.*, **44**, 2049-2057.
- THIBAUT C., 1966. Luteal maintenance in hypophysectomized and hysterectomized sheep. *J. Reprod. Fert., Suppl.* **1**, 63-65.
- TIXIER-VIDAL A., HERLANT M., BENOIT J., 1962. La préhypophyse du Canard Pékin mâle au cours du cycle annuel. *Arch. Biol.*, **73**, 2, 317-368.
- TIXIER-VIDAL A., 1963. Histophysiologie de l'adénohypophyse des oiseaux. *Cytologie de l'adénohypophyse*, édit. par BENOIT J., DA LAGE C., C. N. R. S., Paris, édit., 255-269.
- WILT BANK J. N., 1966. Modification of ovarian activity in the bovine flowing injection of oestrogens and gonadotrophin. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, **1**, 1-8.
- ZIMBELMAN R. G., 1966. Effects of progestagens on ovarian and pituitary activities in the Bovine. *J. Reprod. Fert., Suppl.* **1**, 9-19.

Fig. 1 - Taureau. Hypophyse. Lobe antérieur. Zone centro-médiane. Tétrachrome au bleu d'alizarine. Bleu de méthazol. Coloration nucléaire à l'hématoxyline ferrique.

On distingue :

- (M) les cellules somatotropes colorées par le bleu de méthazol (en vert).
  - (O) les cellules à prolactine à affinité plus marquée pour l'orange G.
  - (E) les cellules gonadotropes LH fortement colorées par l'érythrosine.
  - (A) les cellules gonadotropes FSH colorées en violet par le bleu d'alizarine.
  - (m) les cellules thyroïdiques colorées en bleu par le bleu de méthyle et montrant une zone de Golgi bien visible.
- (Obj. imm. x 100).

Fig. 2 - Même préparation (zone centro-médiane), même légende.

- On remarque la présence d'une grande cellule FSH colorée en violet par le bleu d'alizarine acide et caractérisée par son noyau excentré, de grande taille, pourvu d'un seul nucléole volumineux.
- (Même grossissement).

Fig. 3 - Même préparation (zone latérale) montrant l'abondance des cellules somatotropes, à prolactine et à LH.

(Même grossissement).

Fig. 4 - Taureau. Hypophyse. Lobe antérieur. Zone centro-médiane. Bleu alcian - PAS - Orange G - Coloration nucléaire à l'hématoxyline ferrique.

On distingue :

- (F) les grandes cellules gonadotropes FSH, électivement colorées en rouge par le PAS.
- (f) les petites cellules gonadotropes LH, colorées en pourpre violacé par superposition du Bleu alcian au PAS.
- (B) les cellules thyroïdiques. avec leur affinité élective pour le bleu alcian.
- (D) les cellules orangeophiles, du groupe de cellules dites "acidophiles", à contenu protidique (et non glycoprotidique, comme les précédentes).

(Même grossissement).



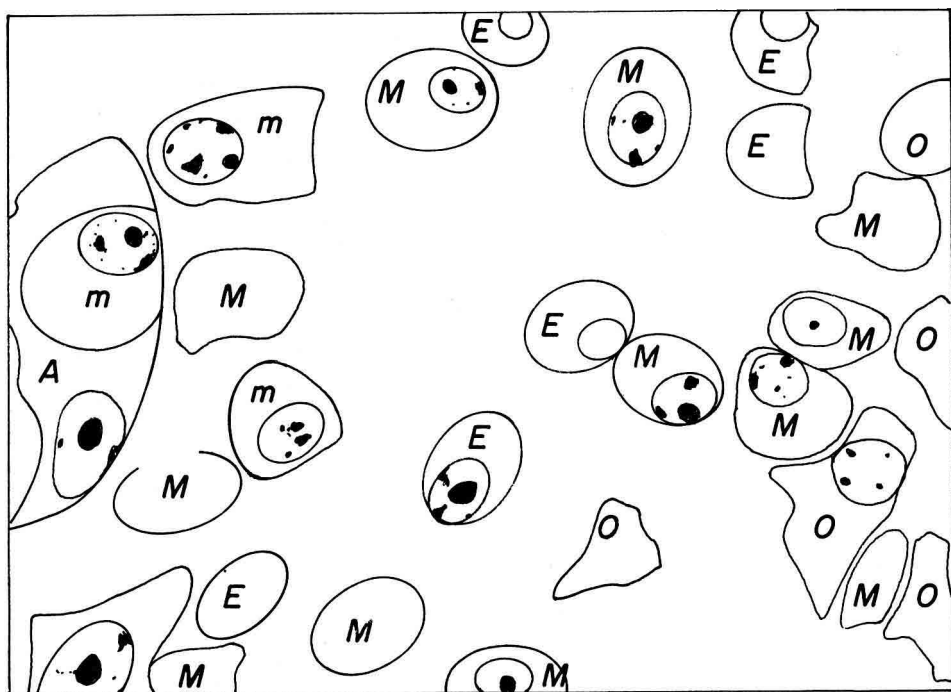


Schéma fig. 1

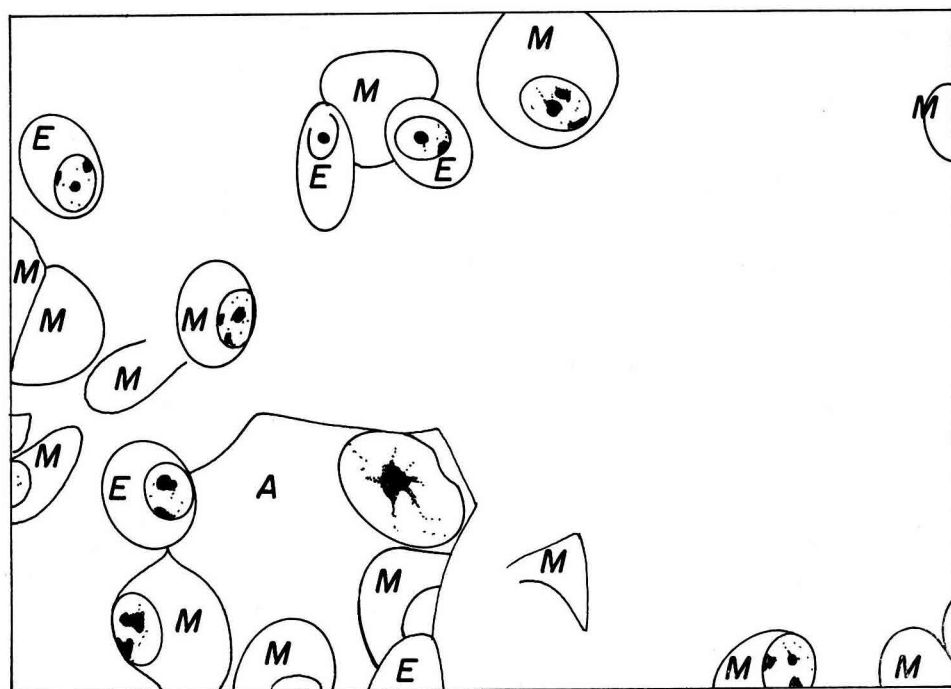


Schéma fig. 2



fig. 1



fig. 2

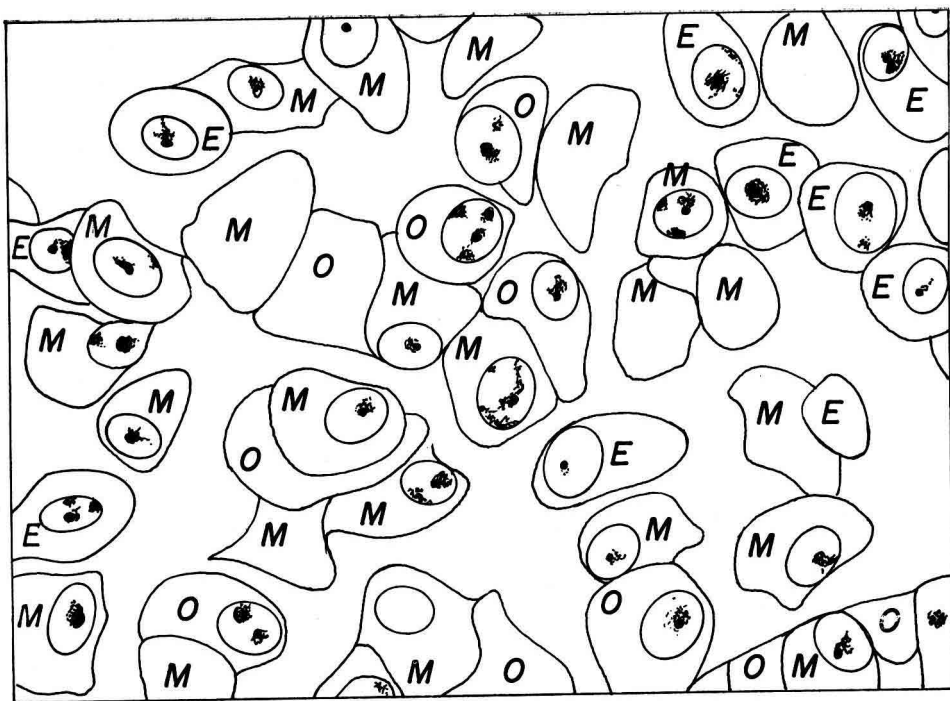


Schéma fig. 3

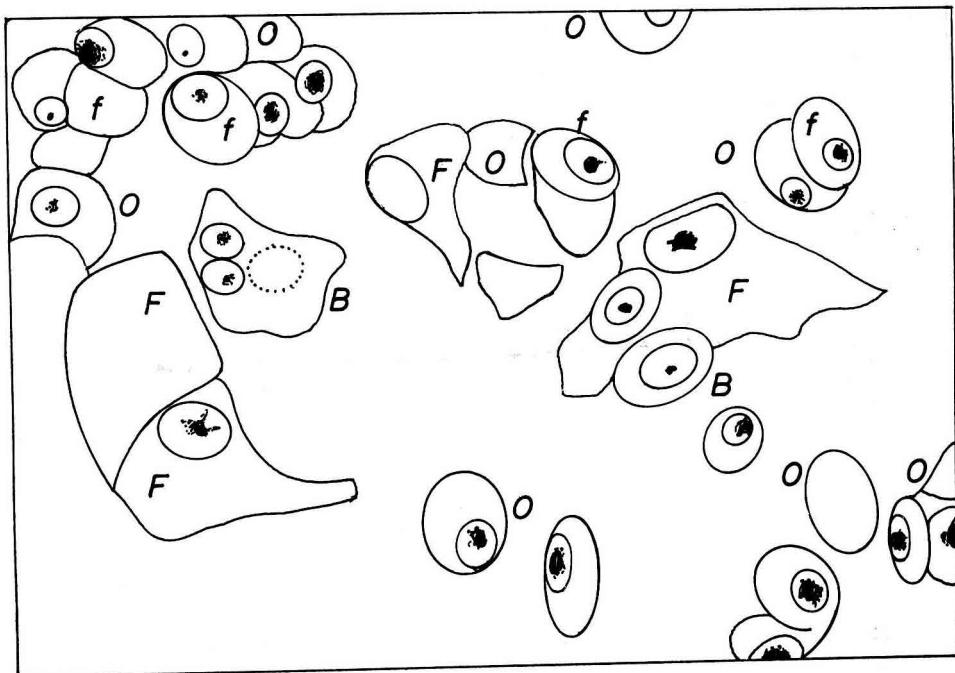


Schéma fig. 4

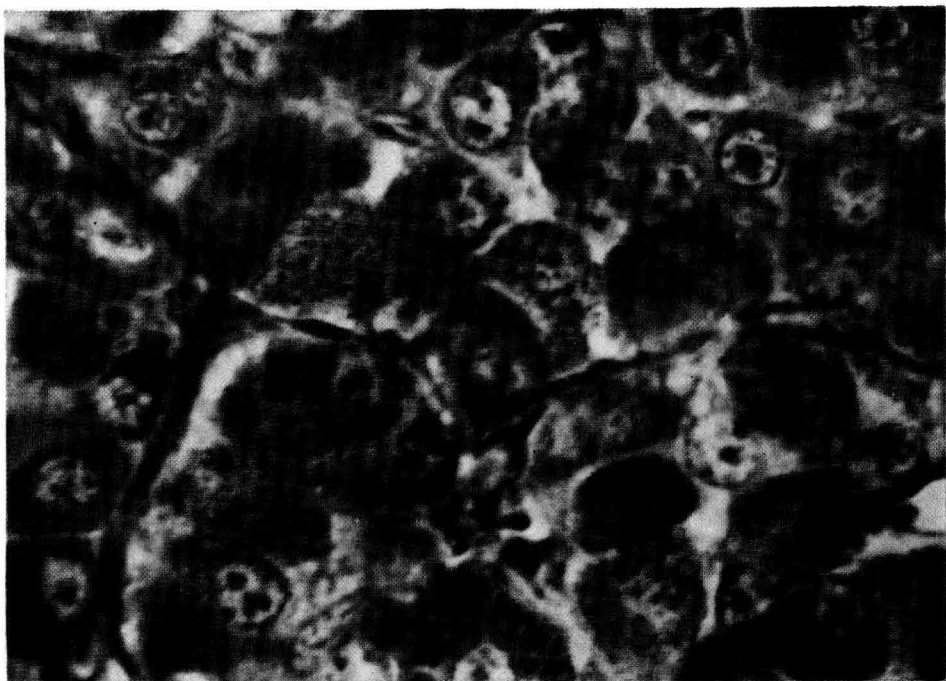


fig. 3

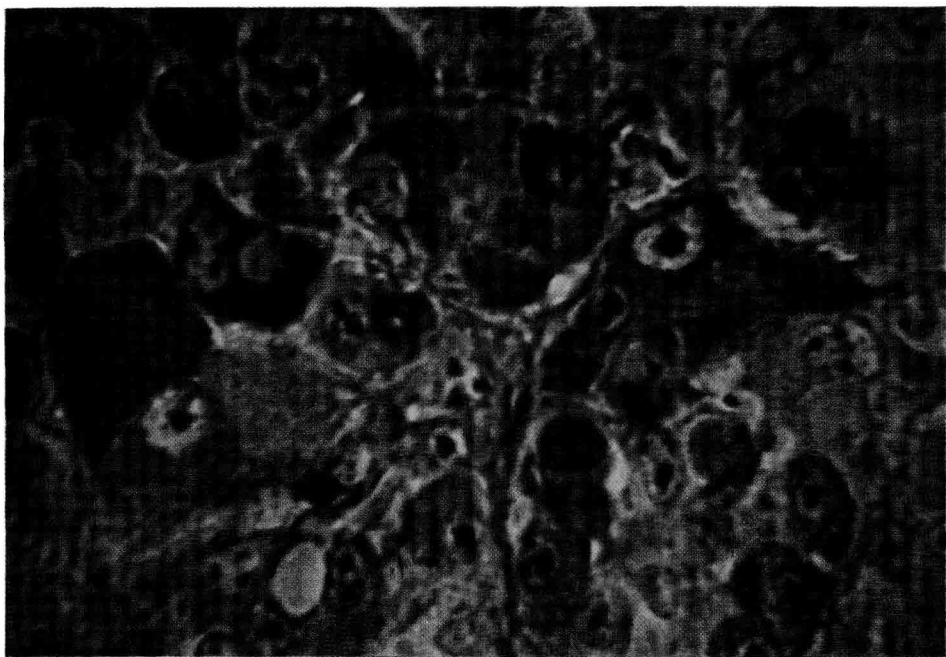


fig. 4

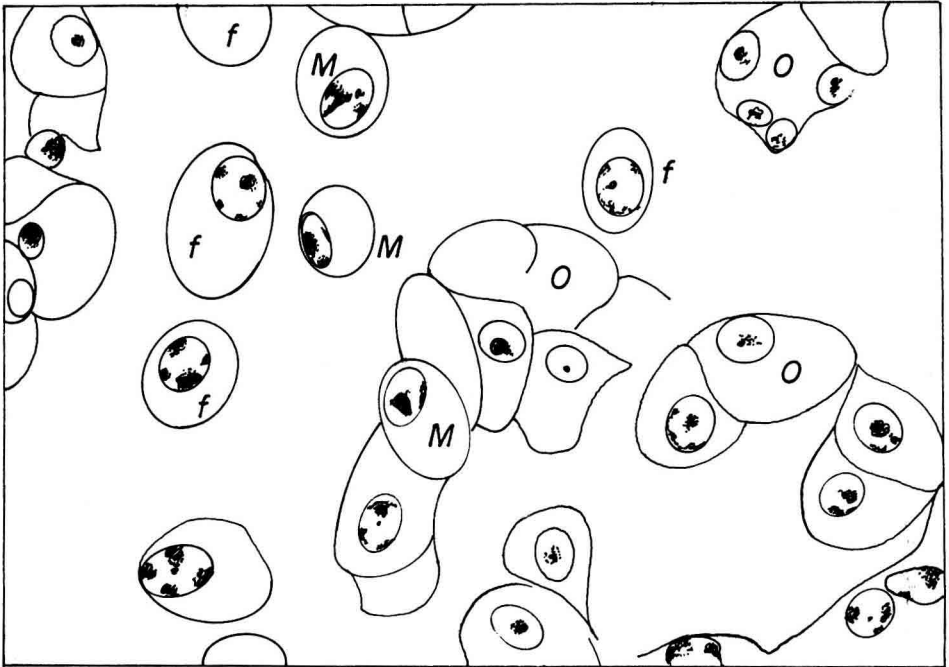
**Fig. 5 - Taureau. Hypophyse. Lobe antérieur. Zone centro-médiane.**  
Même coloration.  
(Obj. x 40).

**Fig. 6 - Taureau. Hypophyse. Lobe antérieur. Zone latérale.**  
Bleu de méthazol - PAS - Orange G - Coloration nucléaire à l'hématoxyline terrique - Mise en évidence du conjonctif par le bleu de méthyle.

On distingue :

- (M) Les cellules somatotropes, vert franc, prenant le bleu de méthazol.
- (O) Les cellules à prolactine, jaune, prenant l'orange G.
- (f) Les éléments du groupe de cellules à contenu glycoprotidique, prenant le PAS.
  - nucléole et chromatine des noyaux en noir.
  - conjonctif coloré en bleu par le bleu de méthyle.

(Ob. imm. x 100).



**Schéma fig. 6**

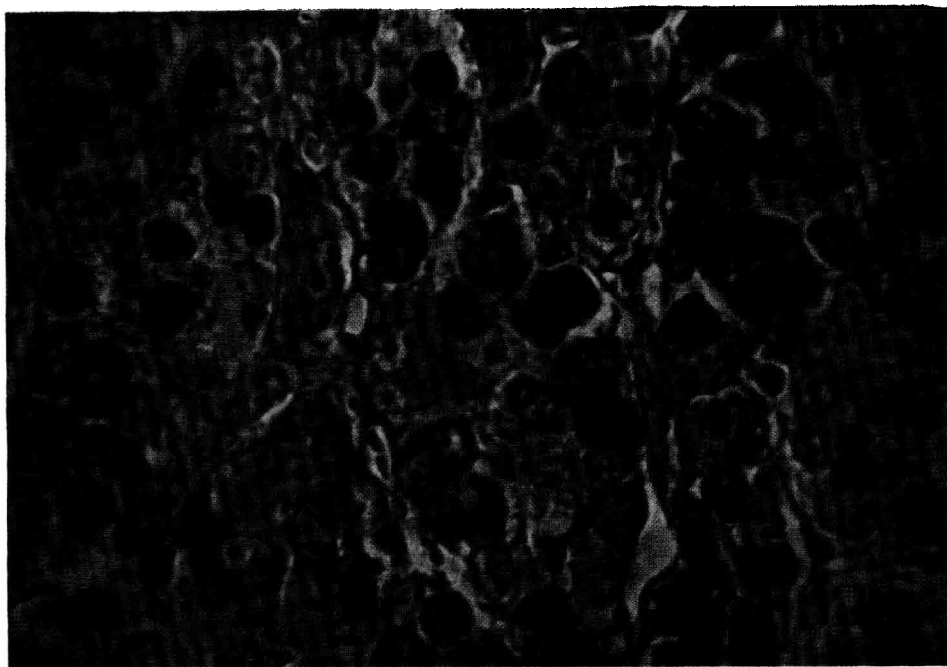


fig. 5

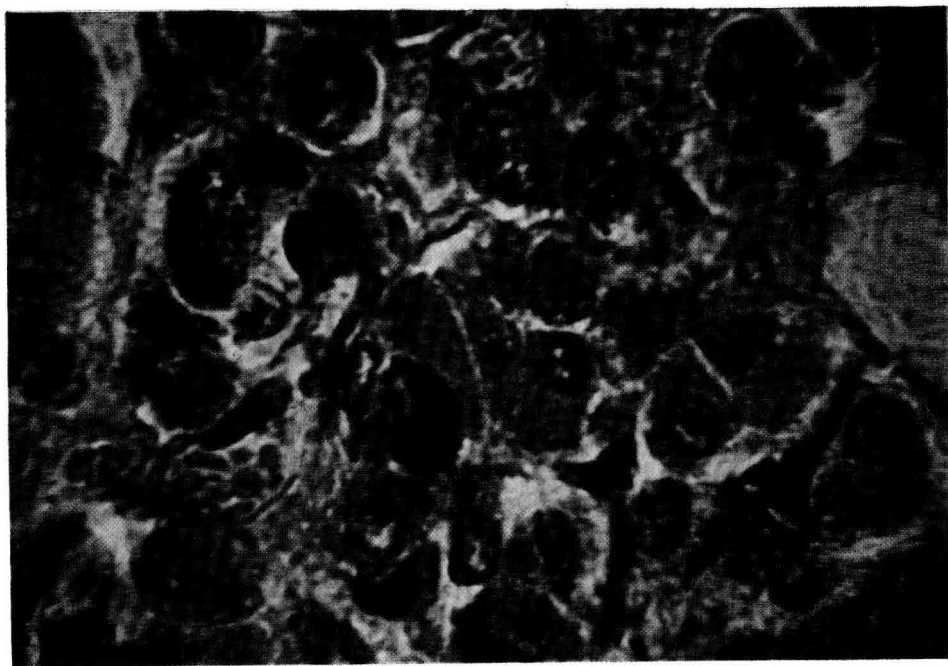


fig. 6