

FACULTE DES SCIENCES DE LILLE
DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES
DE
SCIENCES NATURELLES

Marie-Louise FOSSIEZ

Présenté le 30 Octobre 1936

LES HÉTÉROCHROMOSOMES CHEZ LES INSECTES
HÉMIPTÈRES : STROBASTIS MARGINATUS et
POTENOR INUNCTUS

HISTORIQUE.

Les chromosomes sexuels ont été vus depuis longtemps et ont été décrits soigneusement avant même d'être soupçonnés d'être en relation directe avec la détermination du sexe.

En 1891, HANKING décrit chez l'Hémiptère *pyrrhocoris* un "élément chromosomien particulier" qui peut s'observer durant la seconde division du spermatocyte et qui passe indivis à un pôle, alors que les autres chromosomes sont fractionnaires. HANKING n'a d'ailleurs pas une idée bien nette de cet élément qu'il appelle X puis qu'il nomme "nucleolus".

Il faut noter ici l'erreur d'HANKING démontrée par la suite et sur laquelle nous reviendrons en étudiant les faits qui prouvent que l'hétérochromosome ne peut être assimilé à un nucléole.

Plus tard les mêmes observations sont faites par Paulmier chez *Anasa-Tristis*, par Montgomery chez *Potenor* et *Alydus*, par Sinety chez les Phasélides.

Par la suite Mac Clung (1902) qui étudie l'hétérochromosome chez les sauterelles le nomme : "chromosome accessoire". En 1909 Wilson l'appelle "chromosome X".

Mac Clung, le premier, a admis l'hypothèse que ce chromosome particulier pourrait avoir un rôle dans la détermination du sexe; mais ce n'est que quelques années plus tard que la preuve devait en être faite.

LES DIFFÉRENTS TYPES D'HÉTÉROCHROMOSOMES
d'après WILSON

I TYPE POTENOR ANASA.

Ce type, le premier connu et le mieux étudié se rencontre souvent chez les hémiptères hétéroptères. Là, le spermatocyte renferme un nombre impair d'éléments chromosomiques dont l'un plus gros est l'hétérochromosome; chez *Potenor* il y a 13 chromosomes dont 12 autosomes et l'X; chez *Anasa Tristis* il y a 21 chromosomes. Pour la femelle l'assortiment chromosomique est toujours pair à cause du nombre d'X qui est toujours deux. Si l'on veut généraliser ce type par une formule on aura donc :

chez le mâle X 0
 chez la femelle X X

D'autre part dans le type Protenor-Anasa on observe que l'hétérochromosome est toujours plus gros et plus massif que les autosomes; qu'il a tendance à se séparer des autres en se mettant hors de la plaque équatoriale durant la première mitose réductionnelle, ce qui différencie les deux sortes de spermatides les uns avec X, les autres sans. D'après un dessin de Wilson on trouverait dans un testicule des groupes de spermatides les uns avec l'hétéro, les autres sans.

II Type LYGIENS.-

Il est surtout fréquent chez les hémiptères. Le mâle possède avec l'hétérochromosome un autre élément que l'on nomme Y, qui n'existe pas chez la femelle, ou il est remplacé par un autre X

La formule chromosomique est donc ici

chez le ♂ X Y
 chez la ♀ X X

X et Y sont séparés, bien qu'ils s'accolent pendant la diacinèse pour donner une diade égale à X Y.

III TYPE COMPOSE.-

Ici l'hétérochromosome est complexe et composé de plusieurs éléments plus petits. Chez ce type représenté par *Synomastes Marginatus* et *Ascaris incurva*; les chromosomes composants sont quelquefois reliés aux autosomes (LINKAGE) et paraissent ainsi ne former qu'une seule masse. Plus rarement il apparaît des tractus les reliant, tel est le cas de certains anophèles.

Chez *Ascaris mégalocéphale* l'X est composé de 2 éléments, chez *Acholla* de 5, et chez *Ascaris Incurva* de 8.

MATERIEL

Nous avons étudié le comportement de l'hétérochromosome chez deux hémiptères: *Synomastes Marginatus*, *Podops Inunctus* dont le tableau suivant donne la place dans la classification:

Hétéroptères (punaises)	{	terrestres- (Sentellerides <u>Podops</u>
		géocorisées (Pentatomides (Coréides : Anasa, Protenor, <u>Syromas^{tes}</u>)
	{	aquatiques- hydrocorisées

Podops et Syromastes ont été recueillis à Anbleteuse dans les environs de Pâques et dans les près où l'on trouve Podops sous des débris métalliques, des toles et dans la mousse. Syromastes se nourrit des chenilles, du Seneçon Jacobé, de certains bombyx et du suc de certaines plantes.

METHODE

L'animal est fixé a l'alcool-formol-acide acétique

{	alcool à 60 °	80 %
	Formol à 40 °	10 %
	Acide acétique 10 °	10 %

Malgré l'épaisseur de la cuticule, On ne saurait songer à couper ces insectes entiers, la chitine étant très épaisse surtout chez Podops il a fallu disséquer la glande d'un animal fixé ; le fixateur employé ne durcissant pas les tissus.

La glande ~~stima~~ a été prélevée avec précaution pour ne pas lèsér les tissus, colorée à la fuschine puis deshydratée une dizaine d'heures dans l'alcool absolu. ensuite la pièce est passée une 1/2 heure dans le toluène, puis incluse dans la paraffine définitive. Après un ou deux bains d'1/4 d'heure chacun.

Les coupes sont faites à 5, 6, ou

La coloration Hemalun - Kosine, et l'hematoxyline au fer ne permettent pas de différencier suffisamment le nucléole de l'hétéro chromosome. Seule la méthode de Volkowsky rapide, modifiée selon la technique de Monsieur Guillard comme suit :

Postchromer 48 heures après fixation à l'alcool-formol-acide acétique a donné d'excellents résultats.

Cette méthode à l'avantage de colorer en rouge vir le nucléole et l'hétérochromosome en bleu ce qui permet de les suivre l'un et l'autre à tous les stades.

REACTIONS DE L'HÉTÉROCHROMOSOME

L'hétérochromosome se distingue des autosomes par sa forme et son hétérochromose vis à vis des colorants. Il se colore comme la chromatine ordinaire et prend le bleu alors que le nucléole prend le rouge de la fuschine.

D'autre part le nucléole ne prend pas le Feulgen (fuschine décolorée par $S O_2$ au niveau d'une aldéhyde) alors que la chromatine et partant l'hétérochromosome prennent le Feulgen. Il est intéressant de suivre l'X et son comportement durant toute la spermatogénèse ce qui est relativement facile étant donné sa tendance à se contracter et à s'isoler des autosomes.

Enfin lors de la différenciation l'X garde plus longtemps le bleu que le reste de la chromatine.

SYROMASTES MARGINATUS

~~Syromastes Marginatus~~

Le genre syromastes se distingue par sa tête presque quadrangulaire dont les tubérosités antennales font en avant une forte saillie; l'abdomen large dépasse notablement les ailes, et le second article des antennes, allongé, est à peine plus long que le troisième.

Chez Syromastes Marginatus les tubérosités antennales s'étendent en dedans sous forme d'épines; la face supérieure gris rougeâtre du corps paraît assombrie par un pointillé noir et fin; le dernier article des antennes est plus foncé, les deux précédents plus clairs, la face dorsale de l'abdomen est du rouge le plus pur et la membrane des élytres offre un éclat bronzé.

Il se trouve dans toute l'Europe sur les plantes les plus diverses et en particulier les oseilles. Elle passe l'hiver à l'état d'insecte parfait et s'occupe à perpétuer sa race à partir du printemps suivant.

Brehun p. 455

Il ne faut pas confondre Syromastes avec deux espèces très voisines : Enoplops et Vealusia. Vealusia est une espèce beaucoup plus petite mais Enoplops a une taille très voisine de celle de Syromastes et les mêmes facies.

GROSS, le premier, a étudié la spermatogénèse chez le *Syromastes Marginatus*. C'est en 1904 que paraît "Die spermatogenese von *Syromastes Marginatus*" dont l'Année Biologique donne le compte rendu suivant :

- " Chez cet hémiptère chaque testicule est formé de sept
 - " follicules dans chacun desquels on peut distinguer,
 - " placées l'une derrière l'autre, d'avant en arrière,
 - " les six zones suivantes : la zone de spermatogonies,
 - " de synapsis, de croissance, de la première division de
 - " maturation, de la deuxième division de maturation des
 - " spermatides et des spermatozoïdes.
- " Les noyaux des spermatogonies contiennent 22 chromosomes
 - " dont deux sont remarquables par leur faible grosseur.
 - " Dans les spermatocytes de premier ordre, on trouve d'abord
 - " la phase de synapsis qui succède à la dernière division des
 - " spermatogonies deux des plus gros chromosomes n'y prennent
 - " pas part, conservent leur forme arrondie et se placent l'un
 - " près de l'autre contre la membrane nucléaire.
- " Au synapsis succède un état de spirème compact puis relâché
 - " celui-ci se résout à son tour en chromosomes filiformes dont
 - " deux correspondant aux deux petits chromosomes des spermato
 - " gonies restent petits et distincts. Les chromosomes filifor
 - " mes s'allongent acquièrent une surface hérissée se rendent
 - " contre la paroi nucléaire et finalement prennent une forme
 - " arrondie puis redeviennent filiformes et barbelés. Les deux
 - " chromosomes ~~restent petits et distincts~~ isolés se réunissent et
 - " se transforment en un nucléole chromatique dans lequel appé
 - " rait une vacuole, mais deux chromosomes allongés prennent p
 - " pour autant dire leur place car ils restent plus petits que
 - " les autres.
- " Tous les chromosomes se placent ensuite deux à deux avec
 - " leurs extrémités l'une contre l'autre (Les deux petits aussi)
 - " Les couples se fendent transversalement et les moitiés pro
 - " duites se disposent en croix dont les bras s'épaississent
 - " et se raccourcissent ensuite pour donner les tétrades.
- " Chaque spermatocyte contient ainsi 9 grosses tétrales 1 petite
 - " et 2 chromosomes isolés. Dans chaque spermatocyte de 2^e Ordre
 - " il y a 9 grosses "diades" (diade dans la nomenclature de Wilson
 - " et 1 petit chromosome accessoire; au moment de la division qui
 - " donnera les spermatides la petite diade (micro-chromosome M de
 - " Wilson) se rend à un pôle et les 9 diades avec le chromosome
 - " accessoire se trouvent à la plaque équatoriale où ils se divi-
 - " sent. Il s'ensuit que les spermatides contiennent les uns 10
 - " chromosomes, les autres 11."/

GROSS insiste sur le fait qu'il y a dans les spermatogonies non pas deux mais quatre chromosomes spéciaux qui se comportent d'une manière différente pendant la spermatogénèse.

Un peu plus tard en 1909 l'étude de *Syromastes Marginatus* est reprise par Wilson dans son ouvrage :

" The accessory chromosome in *Syromastes* and *Pyrrhocoris* " Dont l'Année Biologique 1909 donne le compte rendu suivant
 " Chez *Syromastes* le chromosome accessoire est bivalent et
 " la moitié des spermatides reçoivent deux chromosomes de plus que ceux de l'autre moitié;

La formule de fécondation est :

Oeuf : 12	+ spermatozoïdes 10	= zygote ♂	22
Oeuf 12	+ spermatozoïdes 12	= zygote ♀	24

Ainsi donc d'après GROSS l'hétérochromosome est le petit chromosome central celui que Wilson appelle "M" ou Microsome. Pour cet auteur ce chromosome particulier se divise à la première mitose mais non à la seconde.

Pour Wilson le chromosome central ne se comporte pas comme les autosomes, l'hétéro est celui qui se trouve à la périphérie. Wilson observe que *Syromastes Marginatus* possède des chromosomes qui se comportent comme ceux de *Protenor* et d'*Anasa-Tristis* à cette exception près que l'X est formé ici de deux ou trois composants.

Avant donc de commencer l'étude proprement dite de la spermatogénèse de *Syromastes Marginatus* nous étudierons le comportement des chromosomes d'*Anasa-Tristis* d'après les études de K. FOOT puis de Wilson et de Montgomery; ceci afin de pouvoir lui comparer les résultats de nos travaux.

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

ETUDE d' ANASA TRISTIS

d'après FOOT, STROBELL, WILSON, MONTGOMERY.

PREMIERE MITOSE.-

Jusqu'à la diacinèse, FOOT et STROBELL observent un "plasmosome" qui se distingue du reste de la chromatine.

Nous savons maintenant que c'est une erreur et que ces auteurs ont confondu plasmosome et hétérochromosome, deux formations qui coexistent dans le même noyau cependant. C'est d'ailleurs l'avis de Wilson (Pl. XVIII, D.1).

D'après les photographies de FOOT, l'hétéro peut se déceler pendant la diacinèse où il affecte la forme de deux batonnets parallèles qui ne se divisent pas transversalement : les mêmes photographies montrent les microchromosomes éloignés l'un de l'autre pour se rejoindre d'ailleurs ensuite (D.23, Pl. XIV).

Avant la mise en plaque, les deux batonnets correspondants à l'X sont rejetés hors de la cutonne formée par les autosomes, les microchromosomes sont au contraire au centre du noyau. (D.8, Pl. XIV)

Le schéma D.5, Pl. XIV montre le détail de la première mitose : le microchromosome se divise et avec lui l'hétéro.

La première division est donc équationnelle.

DEUXIEME MITOSE.-

Pour FOOT et STROBELL, la deuxième mitose est aussi équationnelle. Les schémas 5 et 6 Pl. XIV, faits d'après les photographies montrant l'X séparé des autosomes et à la traîne ; puis des spermatides possédant tous l'hétéro.

En résumé, d'après ces travaux, il n'y aurait pas d'hétéro persistant durant les stades préliminaires de la mitose, il y aurait donc confusion avec le nucléole, "plasmosome et non chromosome" trouve-t-on à la page 301 du livre de K. FOOT et STROBELL.

D'autre part pour ces auteurs, le chromosome central et le chromosome excentrique se divisent équationnellement aux deux mitoses. Ces observations ne concordent pas avec celles de WILSON et MONTGOMERY.

WILSON distingue nettement Pl. XVIII, Pl. XVI, dès le stade de contraction chromatique, un plasmosome et un hétérochromosome.

Ce dernier se divise durant la première division mais passe indivis à la seconde ; alors que les petits chromosomes se divisent toujours.

En 1899 PAUL MALKER avait fait lui aussi cette remarque.

K. FOOT écrit à ce propos : "Chez les hémiptères par exemple, le Professeur WILSON trouve huit formes chez lesquelles la division de l'un des chromosomes est omis dans la deuxième mitose et deux formes chez lesquelles il est omis à la première mitose".

MONTGOMERY arrive aux mêmes conclusions que WILSON tant pour la manière dont se fait la répartition chromosomique que par le nombre des chromosomes formant l'assortiment d'ANASA TRISTIS.

Il y aurait 21 chromosomes dans les mitoses spermatogoniales bien que comme WILSON il trouve quelquefois des plaques à 22 ou 23 chromosomes. D'autre part pour MONTGOMERY, le chromosome accessoire est le micrososome, ce qui ne correspond pas avec les observations de WILSON.-

ETUDE DE SYROMASTES MARGINATUS

LE TESTICULE.

C'est une glande paire rougeâtre, haut placée dans l'abdomen de l'hémiptère, ventralement et latéralement. Elle est volumineuse et allongée.

Lorsqu'on coupe le testicule, longitudinalement, on peut suivre depuis le haut jusqu'au bas de l'organe, toute la spermatogenèse; depuis les cellules goniales jusqu'aux spermatozoïdes. Au contraire les coupes transversales montrent des cellules, groupées en îlots à peu près au même stade.

LA SPERMATOGENESE

I.- LES GONIES : Zone germinative de BOUVIER

PLANCHE I

DESSIN I

Les cellules goniales sont petites, allongées, groupées en îlots arrondis; le noyau dont la taille est à peu près à moitié de celle de la cellule entière présente des granulations de chromatine plus au moins volumineuses. On y observe plusieurs nucléoles.

DESSIN 2 - 3

PLANCHE I (

Cette plaque équatoriale fuse au milieu d'autres souvent illisibles, montre l'assortiment gonial de Syromastès, composé de 23 Chromosomes. L'Hétérochromosome ou les Hétérochromosomes ressemblent beaucoup aux autosomes avec lesquels on les confond.

Remarquons que WILSON avait trouvé pour formule chromosomique

$$2n = 18 \text{ autosomes} + 2 \text{ microsomes} + 2 \text{ hétéro} = 22$$

Nous trouvons :

$$2n = 18 \text{ autosomes} + 2 \text{ microsomes} + 3 \text{ Hétéro} = 23$$

Quelquefois deux plaques géniales voisines montrent l'une 21 l'autre 23 Chromosomes.

Chaque spermatocyte de I ordre contient donc le nombre diploïde, toutes les divisions de cette période germinative étant homéotypiques.

II PERIODE D'ACCROISSEMENT ET DE MATURATION

III - Présentant PROPHASE.

Précédant le stade leptotène, on peut observer quelques cellules dont le noyau volumineux présente un fond clair sur lequel se détachent quelques amas de chromatine : c'est le stade à pb-chromosome.

DESSIN I -- PLANCHE II

Durant la leptoténie on ne observe pas de chromosomes, mais des batonnets chromatiniens qui sont les extrémités des futurs chromosomes.

De même qu'au stade précédent, il n'y a pas d'hétéro visible mais quelques nucléoles disséminés dans le noyau.

DESSIN II PLANCHE II

Le DESSIN III-PLANCHE II montre le début de la contraction synaptique. La chromatine très dense s'est accumulée dans une moitié du noyau et au milieu de cet amas confus se distingue une masse plus sombre; de plus, sur la périphérie un autre centre de concentration est visible qui présente déjà l'aspect d'un chromosome quelquefois trilobé, c'est l' X

Ce dessin s'accompagne du détail des deux centres de contraction et d'un filament double qui se détache de la masse chromatinienne.

PLANCHE III DESSIN I

La chromatine est ici au maximum de sa contraction. Le point de concentration que nous avons observé à la périphérie au stade précédant est devenu une masse simple ou double; souvent double, et ayant dans le cas contraire les aspects trilobés représentés sous le dessin. Cette masse est l'hétéro chromosome, qui apparaît donc devant la contraction synaptique avant les autosomes.

Le stade qui succède est caractérisé par une décontraction de la chromatine qui a l'aspect de filaments hérissés. On observe plusieurs nucléoles; l'X d'autre part (quelquefois double) simple sur le DESSIN II PLANCHE III est souvent en relation avec les autosomes comme le montre le schéma qui accompagne ce stade pachytène.

LE SCHEMA 3 PLANCHE III montre la fin de la Pachyténie avec une fragmentation et une vacuolisation des filaments chromatinien.

Succédant à la Pachyténie, on observe un moment de repos DESSIN I PLANCHE IV où la Chromatine prend l'aspect d'un réseau, alors que l'X garde sa forme primitive.

Le nucléole unique prend ici sa taille maximum.

Le détail du réseau nucléaire montre qu'il est formé de fins filaments tantôt simples, tantôt affectant la forme de mailles ce repos a une durée relativement longue vu l'abondance de tels stades dans les préparations. Au stade Stépsitène DESSIN 2 PLANCHE IV,

Le réseau s'est fragmenté, la chromatine a donc l'aspect d'ances hérissées et tordues, où de batonnets qu'une lumière fend longitudinalement. L'X est simple, il est alors bi ou trilobé ou double ce qui se trouve plus rarement.

Il faut noter aussi que le nucléole unique du stade précédant a été remplacé par quelques débris punctiformes.

A la fin de la strepsiténie :

DESSIN 3 PLANCHE IV on observe le début de la formation des tétrades ou fausses diades par formation de chaque ance qui devenue plus épaisse s'est raccourcie. Ici l'hétéro est formé de deux composants.

Les schémas qui accompagnent ce dessin montrent d'abord l'étude détaillée des ances se gendant et se séparant et ensuite d'autres aspects de l'X à ce stade.

PLANCHE V DESSIN 1 - 2 Diacinèse

On observe ici la formation des tétrades au nombre de 11. L'Hétéro perd son aspect primitif et forme une sorte d'anneau il y a quelques tout petits nucléoles en voie de disparition.

Cependant si l'on se rapporte aux travaux de K. FOOT et ATROBELL sur *Anasa tristis*,

Cet Hétérochromosome serait représenté par deux petits batonnets de forme constante.

METAPHASE

LE DESSIN 3 PLANCHE V montre deux plaques équatoriales, l'une à son début, car les chromosomes sont dispersés sans ordre à travers tout le noyau, puis à un stade plus avancé les chromosomes se groupent en couronne.

On compte alors 11 p éléments dont un petit au centre de la plaque, le 11ème étant double et rejeté à l'extérieur de la couronne : c'est l'Hétéro. Il faut remarquer cependant que l'X se présente quelquefois sans forme d'une masse unique.

PLANCHE VI

DESSIN 1 et 2. - Ce sont des plaques équatoriales vues de face dont la première met en évidence un X double et l'autre un Hétéro unique.

De toutes façons on peut compter ici 11 ou 12 éléments se répartissant comme suit : un gros chromosome, un autre un peu plus petit, quatre moyens, trois plus petits et un micrososome, de plus l'Hétéro simple ou composé à la périphérie.

LE DESSIN 3 PLANCHE VI représente une métaphase vue de profil. On y compte 12 éléments bien que l'X ne se soit pas encore divisé parce que le micrososome qui paraît le faire avant les autosomes, a terminé sa division et se dirige vers les pôles.

PLANCHE VII

Succédant à la métaphase I le DESSIN I montre la division de l'X à la fin de la métaphase.

L'hétéro se divise le dernier, quelquefois à la traine mais toujours équationnellement.

Les télophases I (dessin 2 planche VII) de la première mitose mettent en évidence que l'X est soit invisible soit en division équationnelle. Dans chaque cas on distingue à chaque pôle le microchromosome qui est séparé toujours de la masse chromatienne

L'anaphase représentée au bas de la planche VIII est le dernier stade de la division hétérotypique. Le lot de chromosomes a atteint chaque pôle l'hétéro n'est plus guère visible.

III DEUXIÈME MITOSE.

L'intercinèse paraît être compte sinon inexistante car nous ne l'avons pas observée.

Les chromosomes se sont rangés à l'équateur du nouveau noyau dessin 1 planche VIII ils ont une forme étirée et vont se diviser L'hétéro est à un pôle il y passe donc en précession et sans division.

On observe également quelques débris nucléolaires.

Ce même stade métaphasique coupé perpendiculairement à l'axe moitié dans plaques équatoriales plus petites que celles de la première mitose ; ce qui permet de les reconnaître ou l'on compte 10 ou 11 éléments (dessin 2) (10 éléments quand X qui commence à monter vers le pôle n'est plus dans la plaque)/

Enfin le même stade peut offrir l'aspect d'une masse chromatique condensée deux chromosomes ou d'un seul qui représenteraient l'X monter vers le pôle.

Les dessins 1 et 2 Planche IX représentant des anaphases et des téléphases montrent la précession de l'hétéro qui ne dose pas.

L'étude de la formation des spermatides confirme ce fait. Sur 38 spermatides on a pu en compte 17 renfermant X et 21 ne le contenant pas.

CONCLUSIONS SUR SYROMASTES

Les observations precedentes montent que:

- 1° L'hétérochromosome apparait nettement au stade contraction synaptique.
- 2° Il est très visible au stade de repos strepsitenique sous forme d'une masse en hétéropycnose prenant intensément le bleu de méthylène.
- 3° Il ne forme pas de tétrade à la diacinèse mais un anneau.
- 4° Il se divise équationnellement à la mitose II
- 5° Il passe indivis à l'un des poles a la mitose II
- 6° L'hétérochromosome chez syromastes est un hétéro complexe formé de 2 éléments inégaux ces deux éléments sont presque toujours soudés et forment une masse trilobée. Le 1er élément a la valeur de deux chromosomes le 2° la valeur d'un seul.

Ces observations concordent avec celles de Wilson.

- 7° En résumé la formule chromosomique de Syromastes est $2n + 20 + 3$ quand les hétéro sont séparés.
-

ETUDE DE PODOPS INUNCTUS

D'après notre étude *Podops inunctus* se range dans le deuxième type n'est à dire dans son assortiment chromosomique est exactement le même que celui de *Lygaens* où l'Hétéro est formé de deux composants qui n'ont pas la même manière de se comporter au cours de mitoses. En effet si nous regardons les résultats des observations faites par WILSON sur *Lygaens* et par K. FOOT et STROBELL sur un autre représentant du même groupe :

Enchestia Variolatus nous pouvons remarquer qu'à la première méiose le chromosome XY se divise équationnellement mais que lors de la seconde méiose X passe à un pôle et Y à l'autre. Par conséquent la moitié des spermatozoïdes contiennent X l'autre moitié Y.

PLANCHES XVII et XX

L'examen de coupes de testicule de *Podops*, nous montre que l'assortiment chromosomique est de 14 éléments plus un nucléole persistant.

ETUDE DETAILLEE DE LA SPERMATOGENESE DE PODOPS

I DOSE DE GERMINATION

GONIES. - Dans les cellules goniales la chromatine apparaît sans forme de granulations plus ou moins denses. On y observe plusieurs nucléoles, l'un d'eux étant plus gros.

DESSIN I PLANCHE X

Parmi ces cellules groupées en îlots on peut observer des plaques goniales de 14 chromosomes. DESSIN 2 PLANCHE X auxquels il faut ajouter un nucléole persistant.

II.- PROPHASE.

Le premier stade que nous avons observé est la pachyténie

DESSIN 3

PLANCHE X

Les ances se sont groupées à un pôle avec l'X voisinant près d'un gros nucléole.

LE DESSIN 4 PLANCHE X représente le repos strepsitenique où la chromatine a l'aspect d'un réseau. Le nucléole et l'X subsistent.

Le nucléole existe toujours devant la diacinèse; pendant ce stade les ances se sont transformées en chromosomes au nombre de sept, l'un d'eux toujours au centre de la plaque est sans doute l'Hétéro.

DESSIN 1 PLANCHE XI

Des coupes à travers des plaques équatoriales permettent de voir les six autosomes entourant l'X double ou unique. Il à noter que lorsque l'Hétéro est simple il présente une partie rétrécie le divisant en deux parties distinctes, l'une plus petite que l'autre.

DESSIN 2 PLANCHE XI

Le fuseau que montre le dessin 3 Planche XI prouve la division équationnelle de X Y et sa forme particulière durant ce stade. Les schémas qui lui succèdent sont les différentes formes de l'X pendant sa division, de même que l'assortiment chromosomique de Podops PLANCHE XII

Deux plaques équatoriales voisines.

III. DEUXIEME MITOSE

Les plaques équatoriales de la seconde mitose sont plus petites que celles de la première mitose, elles montrent 7 chromosomes dont deux au centre sont quelquefois accolés, ce sont XY : PLANCHE XII DESSIN 3.
Une telle plaque vue de profil montre :

DESSIN 2 PLANCHE XII que durant ce stade X se sépare de Y et l'un et l'autre monte à un pôle opposé pour donner naissance à deux sortes de spermatides les uns possédant X les autres Y.

Le type chromosomique de Podops est donc également celui de Lygaens et de Euschistus. Podops Inunctus a cependant cette particularité que durant tous les stades persiste un gros nucléole. La méthode de coloration au fer pourrait par conséquent donner à une erreur dans la numération des chromosomes, mais la technique appropriée de Volkonsky ne laisse pas de doute sur la nature de ce nucléole caractéristique par sa taille et sa persistance.

CONCLUSIONS PODOPS

Nous avons donc observé les caractères suivants :

- 1°.- La formule chromosomique de Podops est $2n = 14$ dont un X et un Y.
- 2°.- Les Hétéro se condensent au moment de la condensation synaptique.
- 3°.- Ils forment une masse très visible au stade de repos strépsiténique.
- 4°.- A la mise en plaque I, ils peuvent prendre une position centrale, mais restent accolés.
- 5°.- Ils se divisent équationnellement à la première mitose. I
- 6°.- A la mitose II : X passe à l'un des poles, Y passe à l'autre ^a pole.

En résumé Podops est exactement du type Lygaeus au point de vue, nombre de chromosomes et au point de vue comportement des 2 Hétéro X et Y.
