

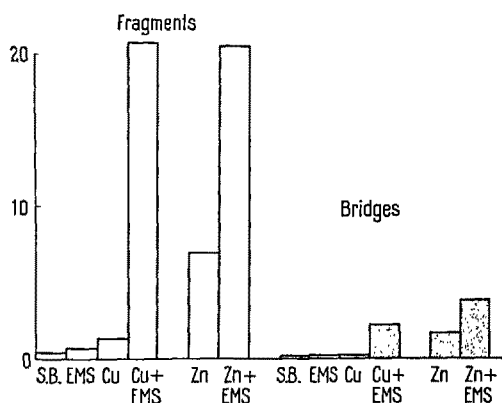


Fig. 1. Percentage of fragments and bridges with different solutions (S.B. = Sørensen buffer solution, see in the text).

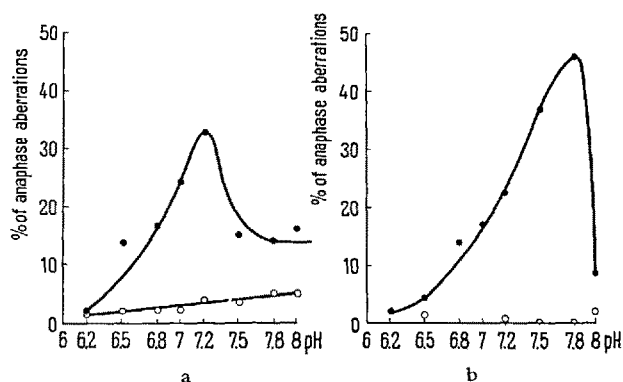


Fig. 2a. Percentage of anaphase aberrations at different pH.

● Zn + EMS, ○ Zn (control) (± 300 anaphases).

Fig. 2b. Percentage of anaphase aberrations at different pH.

● Cu + EMS, ○ Cu (control) (± 300 anaphases).

data on ion effects on root tips³. (4) The effect of the pH on this combined action was investigated and an optimum was found to occur around pH 7.8 for copper and pH 7.2 for zinc (Figure 2, a and b). In these experiments Sørensen buffer solutions alone were found to be practically inactive (Figure 1). (5) The chromosome-breaking activities of Cu^{++} and Zn^{++} depend upon the concentration of EMS (Figure 3, a and b). At doses as high as 4 g EMS per 100 ml water, the germination was so affected that no cytological observation could be made.

The present results seem to eliminate the possibility of action of a reaction product between the cation and the product of hydrolysis of EMS, i.e. methanesulfonic acid (although it is not excluded, of course, that EMS or methanesulfonate anion may influence, by complex formation, the uptake of the ions). The fact that the biological effect is obtained at low concentrations of the cation,

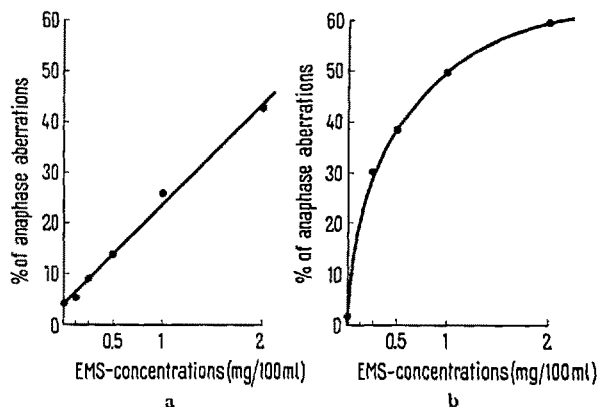


Fig. 3a. Percentage of anaphase aberrations with Zn at increased EMS-concentrations (mg/100 ml) (± 300 anaphases).

Fig. 3b. Percentage of anaphase aberrations with Cu at increased EMS-concentrations (mg/100 ml) (± 300 anaphases).

that it is pH-dependent, and that it increases with the EMS concentration, seems to favour an explanation of the effect as some kind of enzyme inhibition. Cu^{++} and Zn^{++} are in fact well known to interfere with enzymatic reactions. The present investigations also show that the ions by themselves cannot explain the chromosome-breaking activity in which it is clear that EMS itself is playing a role.

Other independent experiments to be reported elsewhere lead to the same conclusions. The chromosome-breaking mechanisms are being investigated.

The data presented here demonstrate that it would be worth using well standardized conditions in mutagenesis with EMS⁴.

Résumé. La capacité de l'EMS de casser les chromosomes n'existe que lorsque des ions ont été ajoutés pendant les traitements. A ce point de vue, Cu^{++} et Zn^{++} se révèlent très efficaces. Cette réaction dépend du pH et varie avec la concentration ionique et la concentration d'EMS. On donne une explication probable de ces faits.

J. and M. MOUTSCHEN-DAHMEN

Genetics Department of the Royal Forestry College, Stockholm (Sweden); Institute of Radiobiology of the University of Stockholm; and Genetics Department of the University of Liège (Belgium), October 17, 1962.

³ G. VON ROSEN, *Hereditas* 40, 258 (1954).

⁴ We wish to express our gratitude to Prof. A. GUSTAFSSON and L. EHRENBORG for many stimulating discussions and valuable suggestions. The present work was supported financially by a grant to the Stockholm University from the Knut and Alice Wallenberg Foundation.

Un cas nouveau de polymorphisme chromosomique intraspécifique chez un Mammifère (*Leggada minutoides* Smith. Rodentia-Muridae)

Le seul exemple certain de polymorphisme chromosomique intraspécifique chez un Mammifère est actuellement connu, celui de l'Insectivore *Sorex araneus* L.¹ où il

se manifeste sous la forme d'une variation robertsonienne affectant plusieurs paires d'autosomes, d'où des formules diploïdes allant de 21 à 31 (σ), de 20 à 30 (φ).

¹ G. B. SHARMAN, *Nature* 177, 941 (1956). - C. E. FORD, J. L. HARMERTON et G. B. SHARMAN, *Nature* 180, 392 (1957). - A. MEYLAN, *Rev. suisse Zool.* 68, 258 (1960). - R. MATTHEY et A. MEYLAN, *Rev. suisse Zool.* 67, 223 (1961).

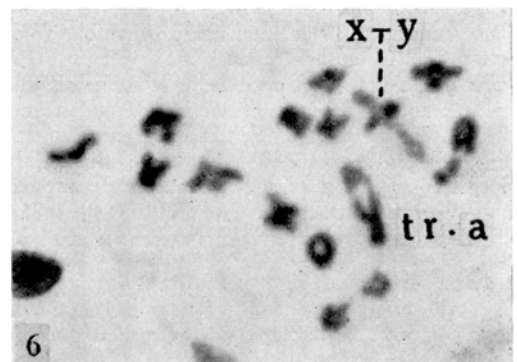
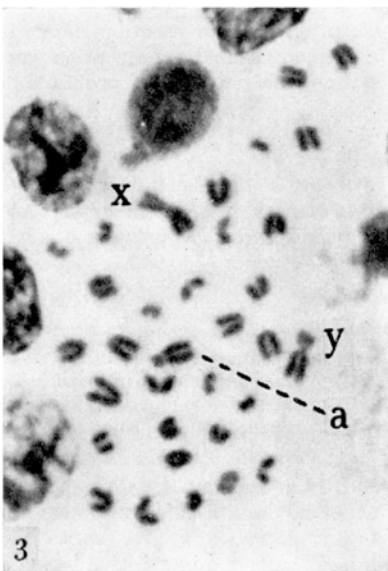
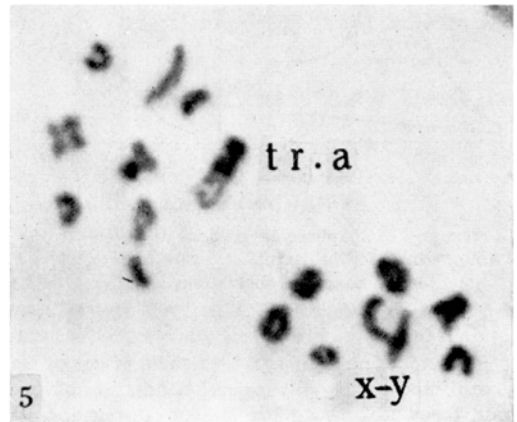
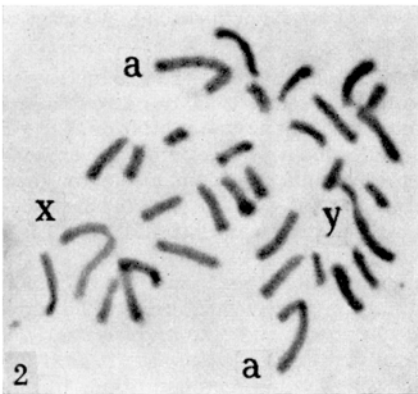
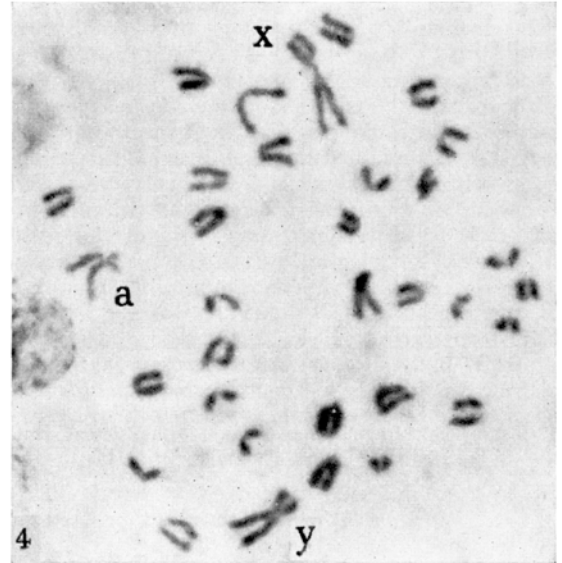
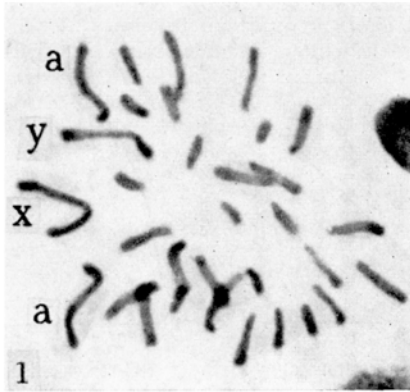


Fig. 1-6. *Leggadina minutoides*: les deux types de formules chromosomiques. Fig. 1-2. Mâle à 32 chromosomes, divisions spermatogoniales. Fig. 3-4. Mâle à 33 chromosomes, divisions somatiques dans la rate. Fig. 5-6. Métaphases I du même mâle. Les chromosomes sexuels et la grande paire d'autosomes submétacentriques (Figures 1 et 2) ou le représentant unique de cette paire (Figure 3-4) sont désignés par les lettres X, Y et a. Les Figures 5 et 6 montrent le trivalent autosomique ($tr \cdot a$) et l'union apparemment chiasmatisque des chromosomes sexuels ($X-Y$). Le mâle à 33 chromosomes a été traité par la Colcémide avant d'être sacrifié. Prétraitement hypotonique à l'eau distillée, fixation à l'acide acétique, coloration à l'hémalum acide. $\times 1800$.

Un second cas, celui de *Gerbillus pyramidum* Geoff.² où il existerait trois races géographiques dotées respectivement de 40, 52 et 66 chromosomes est d'interprétation plus difficile: la fertilité d'un mâle hybride entre la forme à 66 et la forme à 40 chromosomes n'a pu être prouvée et il me semble assez probable que nous avons affaire à trois espèces distinctes mais morphologiquement si voisines que le systématique ne peut les distinguer.

En 1958, j'ai donné la description des chromosomes d'un mâle de *Leggada minutoides* Smith³ provenant de Côte d'Ivoire. Des 32 chromosomes, 4 sont immédiatement reconnaissables (Figures 1 et 2): l'*X* est un grand métacentrique (rapport des bras = 1,4) et l'*Y* un grand submetacentrique (3,3). Les deux plus grands autosomes sont également submetacentriques alors que tous les autres éléments sont acrocentriques. A la métaphase I, le complexe *X-Y* et la grande tétrade autosomique sont faciles à repérer.

Un second mâle, originaire du Congo, possède 33 chromosomes (Figures 3 et 4). Si l'identification de l'*X* et de l'*Y* est aisée, il n'y a qu'un seul grand autosome submetacentrique. Cette constatation et le nombre impair de chromosomes permet de conclure que l'homologue de cet autosome est représenté par deux éléments acrocentriques correspondant respectivement aux deux bras de l'élément impair. Cet état hétérozygote implique la formation d'un trivalent à la méiose et que l'on identifie effectivement à la métaphase I (Figures 5 et 6). Le matériel «squashé» ne permet pas une analyse poussée de ce trivalent dont l'étude sera poursuivie sur des coupes, l'un des testicules de *Leggada* ayant été fixé au Flemming-Heitz à cette fin. Dès maintenant, il est cependant possible d'en donner une interprétation qui est très probable et qui est présentée dans la Figure 7.

Remarquons incidemment que l'*X* et *Y* sont, à la métaphase I, reliés par une figure d'aspect chiasmatique, ce que j'avais déjà signalé en 1958, avançant alors l'hypothèse que ces chromosomes sexuels avaient pris leur origine dans une translocation d'un *X* et d'un *Y* de type *Mus* (petits et acrocentriques) sur une paire d'autosomes: ce serait alors la portion autosomique des hétérochromo-

somes qui fournirait les segments homologues permettant la formation d'un chiasma.

L'existence d'un individu hétérozygote à 33 chromosomes révèle qu'il provient d'une population comptant des homozygotes à 32 (dont deux submetacentriques) et à 34 (pas de submetacentriques) chromosomes, donc polymorphe. La souche d'une telle population devait être formée de *Leggada* à 34 chromosomes, nombre qu'une première fusion centrique aura réduit à 33. Une analyse extensive de cette population nous montrera si cette évolution a abouti à un polymorphisme équilibré. De tels cas sont fort intéressants depuis que STAIGER⁴ a constaté que, chez des Mollusques prosobranches du genre *Purpura*, chacune des trois combinaisons était préadaptée à un certain milieu ce qui leur conférait un avantage sélectif attesté par les proportions relatives des homozygotes et des hétérozygotes, différentes selon les conditions locales ambiantes⁵.

Summary. The African mouse, *Leggada minutoides* Smith, shows a chromosomal polymorphism: a first male (Coast of Ivory) had 32 chromosomes; the *X* is a big metacentric, the *Y* a big submetacentric and the autosomes are acrocentric, with the single exception of the biggest pair which associates two submetacentric elements. By a second male (Congo), 33 chromosomes are found, amongst them only one big submetacentric autosome. This statement and the odd diploid number shows clearly that we have to deal with an heterozygote, two acrocentric elements representing respectively one arm of the submetacentric autosome. Now, we may be sure that this male belongs to a population built of individuals having 32, 33 and 34 chromosomes. The origin of such a population must have arisen in a primitive population where 34 was the diploid number, through a centric fusion.

Such cases pose the question of the balanced chromosomal polymorphism and of the adaptative value of each formula⁶.

R. MATTHEY

Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée, Université de Lausanne (Suisse), le 6 décembre 1962.

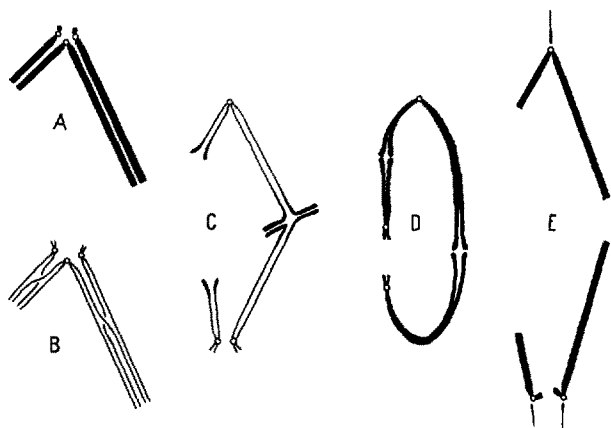


Fig. 7. La formation du trivalent autosomique. - (A) Appariement zygotène de l'autosome submetacentrique avec deux autosomes acrocentriques. (B) Formation d'un chiasma dans chaque bras. (C) co-orientation des centromères, terminalisation et liquidation des chiasmata. (D) Le trivalent à la métaphase I. (E) Comportement probable à l'anaphase I. (Schéma).

² J. WAHRMAN et A. ZAHAVI, Proc. Xth int. Congr. Genetics 2, 304, (1958).

³ R. MATTHEY, Acta tropica 15, 97 (1958).

⁴ H. STAIGER, Chromosoma 6, 419 (1954).

⁵ Depuis la rédaction de cette note, j'ai examiné encore 10 individus de même origine: 4 ont 34 chromosomes, tous les autosomes étant acrocentriques; 3 ont 33 chromosomes dont un submetacentrique; 1 a 32 chromosomes dont deux submetacentriques; 2 ont 31 chromosomes dont trois submetacentriques. Cette dernière formule implique l'existence d'individus à 30 chromosomes, lesquels n'ont pas encore été rencontrés. Le caractère robertsonien du polymorphisme est évident et son amplitude va de 30 à 34.

⁶ After the redaction of this paper, ten specimens were still examined: 4 have a diploid number of 34 without submetacentric; 3 of 33 with one submetacentric; 1 of 32 with two submetacentrics; 2 of 31 with 3 submetacentrics. This last formula implicates the presence of *Leggada* with 30 chromosomes.