

Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique
Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève
Band: 24 (1975-1976)
Heft: 1

Artikel: Un cas de modification spontanée du nombre chromosomique de base dans le genre *Crinum* en Afrique de l'Ouest
Autor: Kammacher, P. / Aké Assi, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-895508>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Un cas de modification spontanée du nombre chromosomique de base dans le genre *Crinum* en Afrique de l'Ouest

P. KAMMACHER & L. AKÉ ASSI

RÉSUMÉ

L'étude caryologique des espèces de *Crinum* spontanées en Côte d'Ivoire révèle que *C. glaucum*, *C. jagus*, *C. natans*, *C. ornatum*, *C. purpurascens* et *C. scillifolium* possèdent onze paires de chromosomes, conformément au modèle caryologique caractéristique du genre. Par contre, *C. distichum*, espèce déjà différente des autres *Crinum* par ses feuilles distiques, offre la singularité de n'avoir que dix paires de chromosomes. L'analyse comparée des caryotypes de ces divers taxons montre que l'hypothèse de la perte pure et simple d'une paire de chromosomes ne suffit pas à expliquer comment le génome de *C. distichum* a pu se former à partir de celui d'un *Crinum* à $n = 11$. La modification du nombre chromosomique de base observée ici semble devoir s'interpréter par l'idée d'une dislocation d'un génome normal mise en mouvement par une suite de translocations propres à la création d'un état aneuploïde.

SUMMARY

A caryological study of the species of *Crinum* growing spontaneously in the Ivory Coast reveals that, whereas *C. glaucum*, *C. jagus*, *C. natans*, *C. ornatum*, *C. purpurascens*, and *C. scillifolium* have 11 pairs of chromosomes and agree with the caryological characteristics of the genus, *C. distichum*, on the other hand, a species remarkably distinctive by its distichous leaves, has only 10 pairs of chromosomes. A comparative analysis of the caryotypes of these species indicates that, in the case of *C. distichum*, the plain loss of one of the eleven pairs present in the typical genome is not an adequate explanation. The hypothesis of a dislocation in Stebbins's sense, brought about by an aneuploid modification of the basic chromosome number consequent to series of successive translocations, can provide a satisfactory explanation of the phenomenon both from the qualitative and the quantitative point of view.

On connaît actuellement dans le genre pantropical *Crinum* L. (Amaryllidacées) 173 espèces distribuées de la façon suivante (Aké-Assi, 1972):

Afrique tropicale	81
Amérique tropicale	30
Asie tropicale et îles adjacentes	32
Australie et îles adjacentes . .	18
Madagascar et îles adjacentes .	12.

C'est donc en Afrique que le genre est le plus largement représenté. A l'ouest de ce continent se rencontrent, du Cameroun occidental au Sénégal, les huit espèces ci-dessous, dont Aké Assi (o.c.) a récemment donné une clé dichotomique: *C. disti-*

chum Herb., *C. glaucum* A. Chev., *C. humile* A. Chev., *C. jagus* (Thomps.) Dandy, *C. natans* Baker, *C. ornatum* (Ait.) Bury, *C. purpurascens* Herb. et *C. scillifolium* A. Chev.

Le genre est encore mal connu du point de vue de sa caryosystématique, car le nombre d'unités systématiques qui en ont fait l'objet d'observations caryologiques n'est que d'une trentaine (Bolkhovskikh, 1969). L'existence d'une série polyploïde de base $n = 11$, où le niveau diploïde prédomine, a été mise en évidence par les travaux de Sato (1938, 1942), Tjio & Levan (1950), Sharma & Bhattacharya (1956), Mangelot & Mangelot (1958, 1962), Fernandes & Neves (1962), Miège (1962) et Bose (1965). D'autre part les données publiées par Stenar (1925), Sugiura (1931-1936) et Bose (o.c.) donnent à penser que le genre *Crinum* recèle aussi une autre série polyploïde de base $n = 6$.

Mangelot & Mangelot (o.c.) ont observé la présence de 22 chromosomes somatiques chez les quatre *Crinum* ouest-africains suivants: *C. jagus* (syn. *C. giganteum*, *C. suaveolens*), *C. natans*, *C. ornatum* (syn. *C. yucciflorum*) et *C. purpurascens*. Le présent travail constitue une nouvelle contribution à l'étude cytotaxonomique du groupe des *Crinum* d'Afrique Occidentale.

Matériel et méthodes

Les huit taxons de *Crinum* signalés dans l'ouest du continent africain existent à l'état spontané en diverses régions de Côte-d'Ivoire. Une collection en a été rassemblée au Jardin botanique de l'Université d'Abidjan. A l'exception de *C. humile*, ce matériel végétal a fait l'objet d'une enquête caryologique en vue de comparer les garnitures chromosomiques des unités systématiques de *Crinum* qui se sont individualisées en Afrique de l'Ouest.

D'autres travaux ont déjà montré que l'étude caryologique des *Crinum* est rendue malaisée par la longueur et l'enchevêtrement de leurs chromosomes somatiques. Cette difficulté doit être tournée par des artifices techniques destinés à provoquer au préalable la dispersion et le raccourcissement des chromosomes (Tjio & Levan, 1950; Sharma & Bhattacharya, 1956). Pour notre part nous avons mis au point la méthode suivante qui réunit dans une même opération la fixation et le traitement destiné à faciliter l'observation des chromosomes. Nous utilisons comme fixateur du Carnoy-chloroforme contenant 10 % d'hydrate de chloral fraîchement dissous. Les mitoses somatiques sont étudiées dans des cellules de méristèmes radiculaires de *Crinum* placés au moins six heures dans le milieu ci-dessus puis lavés au Carnoy sans chloroforme. Le matériel biologique ainsi préparé peut être conservé plusieurs mois avant coloration si nécessaire, à condition d'être stocké au réfrigérateur dans l'alcool à 70 %. Nous procédons à la coloration des chromosomes par l'hématoxyline en suivant la technique de Henderson & Lu (1968), ce qui permet d'obtenir des préparations temporaires qui montrent des métaphases somatiques très étalées, où la constriction primaire est bien évidente, cependant que les chromatides fortement contractées s'individualisent avec netteté (pl. Ia-b). Les meilleures de ces images ont été microphotographiées en vue de construire des idiogrammes caractéristiques des espèces à l'étude. Les données quantitatives rassemblées ici ont permis d'estimer les dimensions des chromosomes avec un coefficient de variation de l'ordre de 6 à 8 %.

Résultats expérimentaux

Il s'est confirmé ici que les *Crinum* d'Afrique de l'Ouest possèdent onze paires de chromosomes, tout au moins en ce qui concerne *C. glaucum*, *C. jagus* (planche Ia), *C. natans*, *C. ornatum*, *C. purpurascens* et *C. scillifolium*. Mais *C. distichum* fait exception à la règle en présentant un caryotype à dix paires de chromosomes seulement. Cette espèce relativement rare, à spécialisation écologique étroite, est inféodée à la savane subsoudanaise; sur le plan de la morphologie le fait d'être à feuilles distiques rehausse encore sa singularité. La détermination du nombre chromosomique aberrant

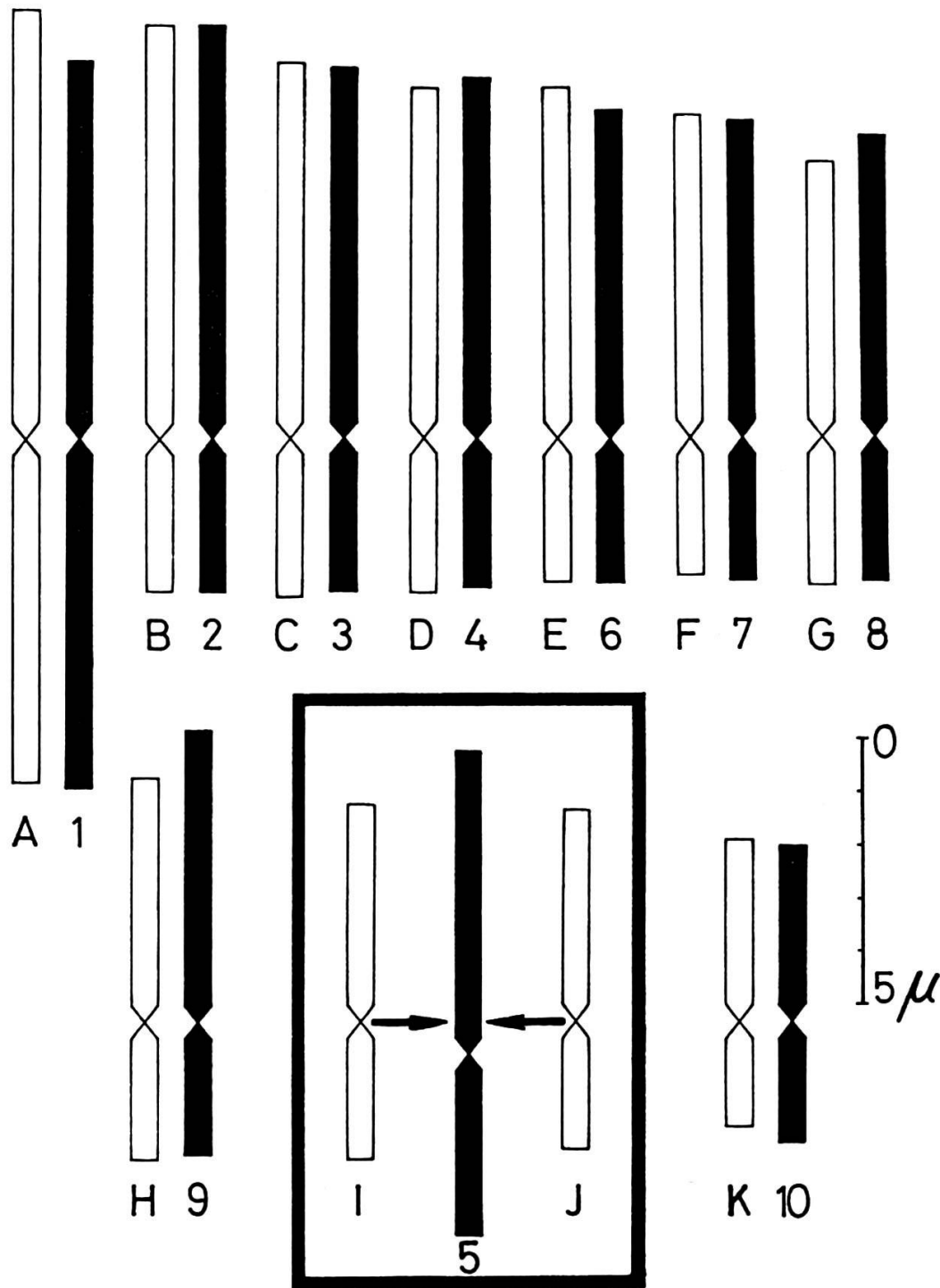


Fig. 1. — Confrontation des idiogrammes de *Crinum distichum* et d'un *Crinum* standard à $2n = 22$. Les chromosomes du type standard sont représentés en blanc et désignés par les lettres A et K. Les chromosomes de *C. distichum* sont représentés en noir et désignés par les chiffres 1 à 10. Dans l'encadré: le mécanisme possible de la dérivation de $n = 11$ vers $n = 10$.

Désignation des chromosomes	Longueur en μ	Centromère
A	$8.1 + 6.5 = 14.6$	Médian
B	$7.8 + 2.9 = 10.7$	Submédian
C	$7.1 + 3.0 = 10.1$	Submédian
D	$6.6 + 2.9 = 9.5$	Submédian
E	$6.6 + 2.7 = 9.3$	Submédian
F	$6.1 + 2.6 = 8.7$	Submédian
G	$5.2 + 2.8 = 8.0$	Submédian
H	$4.6 + 2.6 = 7.2$	Submédian
I	$4.1 + 2.6 = 6.7$	Médian à submédian
J	$4.0 + 2.4 = 6.4$	Médian à submédian
K	$3.4 + 2.0 = 5.4$	Médian à submédian

Longueur totale du génome haploïde = 96.6μ

Tableau 1. — Idiogramme moyen des *Crinum* de Côte d'Ivoire à 11 paires de chromosomes.

Désignation des chromosomes	Dimensions en μ	Centromère
1	$7.1 + 6.6 = 13.7$	Médian
2	$7.8 + 2.9 = 10.7$	Submédian
3	$7.0 + 2.9 = 9.9$	Submédian
4	$6.8 + 2.8 = 9.6$	Submédian
5	$5.7 + 3.4 = 9.1$	Médian à submédian
6	$6.2 + 2.7 = 8.9$	Submédian
7	$6.0 + 2.7 = 8.7$	Submédian
8	$5.7 + 2.7 = 8.4$	Submédian
9	$5.5 + 2.5 = 8.0$	Submédian
10	$3.3 + 2.3 = 5.6$	Médian à submédian

Longueur totale du génome haploïde = 92.6μ

Tableau 2. — Idiogramme moyen de *Crinum distichum*

pour le genre de $2n = 20$ (planche Ib) a été faite sur cinq plantes différentes provenant d'une population naturelle du centre de la Côte-d'Ivoire (entre Béoumi et Kongasso), et nous ne sommes pas en mesure d'affirmer que le taxon tout entier se caractérise par l'état aneuploïde signalé ici. Il n'en reste pas moins que le fait d'avoir rencontré chez ce *Crinum distichum* un caryotype aussi aberrant mérite beaucoup d'intérêt.

Pour approfondir ce cas nous avons procédé à la comparaison des garnitures chromosomiques des divers *Crinum* dont nous disposions ici. Il s'est avéré que les espèces à $n = 11$ présentent une grande similitude dans leurs caryotypes, ce qui a permis de construire pour ce groupe un idiogramme moyen dont les principales caractéristiques sont portées au tableau 1. Les chromosomes désignés ici par les lettres A à K sont définis par leur longueur totale et l'emplacement de leurs centromères respectifs. Les constriction secondaires n'ont pas été prises en considération dans ce travail parce que trop rarement observées pour constituer un critère utile d'analyse du caryotype. L'idiogramme défini par le tableau 1 est à rapprocher d'une description faite par Sharma & Bhattacharya (1956) des chromosomes de neuf espèces de *Crinum* à $n = 11$, autres que celles examinées ici. Ces auteurs ont constaté que leur matériel constituait un assemblage caryologiquement très homogène, pouvant se définir par la juxtaposition d'une paire de chromosomes longs, sept paires de chromosomes moyens, deux paires de chromosomes courts et une paire de chromosomes

très courts. Les résultats obtenus ici confirment cette interprétation, et on constatera qu'il existe une concordance très étroite entre la valeur donnée par ces deux chercheurs pour la longueur du génome haploïde de *Crinum* (96μ) et celle qui se dégage de notre travail (96.6μ). Il est donc légitime d'utiliser comme base de discussion ultérieure un idiogramme standard qui caractérise avec une bonne précision la garniture chromosomique des *Crinum* à $n = 11$.

Le tableau 2 donne la description de l'idiogramme de *C. distichum* que nous avons construit d'après les mensurations de chromosomes relevées sur quinze plaques équatoriales mitotiques. Les chromosomes sont désignés ici par des chiffres de manière à les distinguer de ceux du tableau 1.

Si l'on ne tient pas compte de la différence entre les nombres chromosomiques de base, on constate que l'idiogramme de *C. distichum* ressemble beaucoup à celui d'un *Crinum* banal en ce qui concerne l'étendue de la variation de longueur des chromosomes. Cette observation nous conduira à tenter de préciser les homéologies qui subsistent entre les deux types de garniture chromosomique.

Discussion et conclusion

La manière la plus simple d'expliquer l'apparition d'un génome à $n = 10$ dans le genre *Crinum* est de supposer la disparition d'une des onze paires du caryotype standard. Mais une telle hypothèse ne peut pas être retenue, car le génome de *C. distichum* n'a que 4μ de moins que celui des *Crinum* à $n = 11$. On trouve dans les idiogrammes des tableaux 1 et 2 un même chromosome très court dont on ne saurait donc invoquer la disparition pour rendre compte du cas de *C. distichum*. Tous les autres chromosomes ont une longueur supérieure à 6μ , et l'élimination de l'un quelconque d'entre eux du génome standard eût signifié une perte de matériel chromosomique plus importante que celle qui a accompagné la différenciation de *C. distichum*.

Nous serons conduits à formuler une hypothèse plus satisfaisante en comparant nos idiogrammes à $n = 11$ et $n = 10$ sous la forme schématique de la figure 1. On voit par là qu'il est possible de trouver une ressemblance entre 9 chromosomes *distichum* et des chromosomes de l'idiogramme standard. Les homéologies les plus plausibles sont les suivantes:

A1 B2 C3 D4 E6 F7 G8 H9 K10.

Ceci étant admis il faut supposer que le chromosome 5 de *C. distichum* est une innovation résultant de la fusion des chromosomes I et J du caryotype standard accompagnée de la perte d'un centromère.

Or on connaît chez plusieurs genres végétaux des cas semblables d'évolution du caryotype, que Stebbins (1950, 1971) explique par l'hypothèse de la *dislocation*. Le mécanisme invoqué ici met en jeu des translocations successives intéressant deux paires de chromosomes tels que ceux qui sont appelés ici I et J, de manière à ce qu'il se forme un nouveau chromosome par un assemblage de ceux-ci, en même temps que disparaît un des deux centromères anciens. Si cette dernière délétion n'est pas létale, l'altération aneuploïde induite par cette forme de dislocation peut devenir homozygote, d'où l'établissement définitif d'un caryotype à nombre de base diminué d'une unité. Nous concluerons donc que la singularité caryologique de *C. distichum*

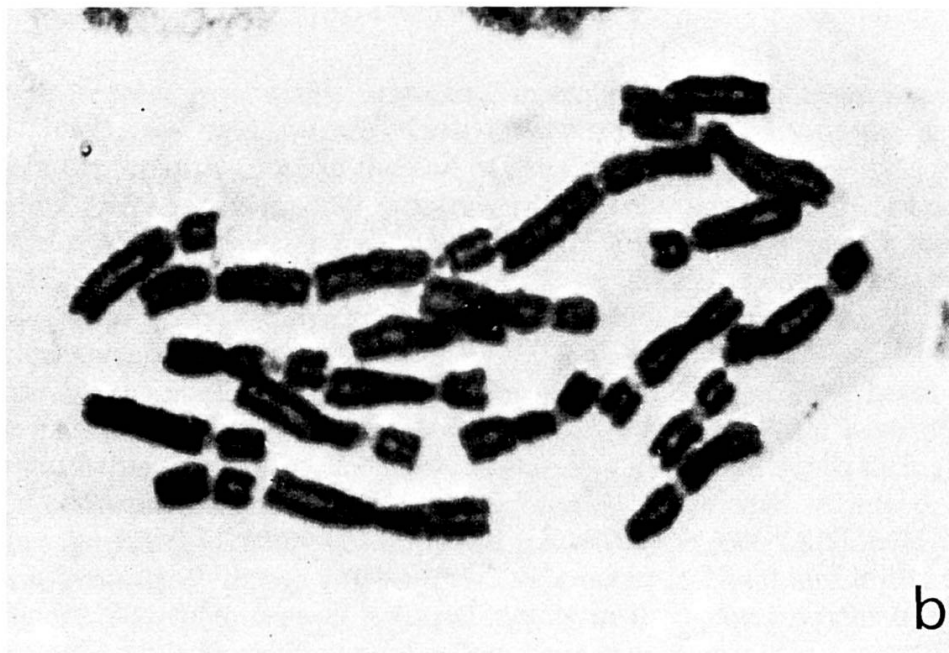
dans le genre *Crinum* constitue probablement un nouvel exemple de spéciation par dislocation. On pourrait le vérifier par une analyse de méiose à condition d'obtenir un hybride entre *C. distichum* et un *Crinum* à $n = 11$, ce dont nous nous préoccupons. D'ores et déjà il est permis d'envisager que des remaniements chromosomiques, mineurs ceux-là, ont pu accompagner la dislocation qui semble avoir été l'élément déterminant de la naissance du caryotype à $n = 10$ de *C. distichum*. C'est ainsi que, d'après la figure 3, le transfert d'une portion distale du bras long du chromosome A sur l'extrémité du bras long du chromosome H dans un génome ancestral expliquerait assez bien les dimensions acquises par les chromosomes 1 et 9 de *C. distichum*.

La phylogénie du genre *Crinum* a déjà été discutée par Sharma & Bhattacharya (1956) ainsi que par Flory (1958) dans le cadre général de l'évolution des Amaryllidacées. Nous trouvons ici la confirmation d'une très faible divergence des caryotypes dans le groupe des *Crinum* à $n = 11$, au sein duquel la spéciation paraît avoir essentiellement progressé par l'accumulation de différences génétiques. Par ailleurs la diversification du genre a impliqué des altérations majeures de garniture chromosomique qui ont essentiellement conduit à l'édification de deux séries polyploïdes à bases $n = 6$ et $n = 11$, nombres qu'on rencontre d'ailleurs le plus fréquemment chez les Amaryllidacées. Dans cette famille les taxons à $n = 10$ sont rares et se présentent comme des cas exceptionnels dans des genres variés. L'exemple de *C. distichum* donne à penser qu'il s'agit là d'une tendance évolutive récente chez les Amaryllidacées, obtenue par des dislocations accidentelles de génomes à $n = 11$. Sous ce rapport il serait par exemple intéressant de connaître le nombre chromosomique des rares autres *Crinum* à feuilles distiques, tels le *C. lastii* Bak. et le *C. leucophyllum* Bak. qui ont été signalés respectivement au Mozambique et dans le Sud-Ouest africain (Baker, 1898).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aké Assi, L. (1972) Conceptions inédites pour la détermination des espèces de *Crinum* (Amaryllidacées) de Côte-d'Ivoire. *Bull. Inst. Fondam. Afrique Noire, Sér. A, Sci. Nat.* 34: 525-528.
- Baker, J. G. (1898) Amaryllideae. In W. T. Thiselton-Dyer (ed.), *Flora of Tropical Africa* 7: 376-413. L. Reeve & Co., London.
- Bolkhovskikh, Z. & al. (1969) *Chromosome numbers of flowering plants*. Academy of Sciences of the USSR, Leningrad.
- Bose, S. (1965) Polyploidy in the genus *Crinum*. *Cytologia* 30: 349-353.
- Fernandes, A. & J. B. Neves (1962) Sur la caryologie de quelques Monocotylédones africaines. *Compt. Rend. IV^e Réunion Plénière Assoc. Etude Taxon. Fl. Afrique Trop., Lisboa*: 439-463.
- Flory W. S. (1958) Speciation, mitotic chromosome number and karyotype evolution in the Amaryllidaceae. *Proceed. Xth Intern. Congress Genetics* II: 82. August 20-27, 1958, Montreal. McGill Univ., Toronto, 1958-59.
- Henderson, S. A. & C. B. Lu (1968) The use of haematoxylin for squash preparation of chromosomes. *Stain Technol.* 43: 233-236.
- Mangenot, G. & S. Mangenot (1958) Deuxième liste de nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones d'Afrique Occidentale. *Bull. Jard. Bot. Etat* 28: 315-329.
- & S. Mangenot (1962) Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 25: 411-447.
- Miège, J. (1962) Quatrième liste de nombres chromosomiques d'espèces d'Afrique occidentale. *Ibid.* 24: 149-164.
- Sato, D. (1938) Karyotype alteration and phylogeny. IV. Karyotypes in Amaryllidaceae with special references to the SAT-chromosomes. *Cytologia* 9: 203-242.

- Sato, D. H. (1942) Karyotype alteration and phylogeny in Liliaceae and allied families. *Jap. J. Bot.* 12: 57-161.
- Sharma, A. K. & N. K. Bhattacharya (1956) An investigation on the karyotype of the genus *Crinum* and its phylogeny. *Genetics* 28: 263-296.
- Stebbins, G. L. (1950) *Variation and evolution in plants*. Columbia University Press, New York.
- (1971) *Chromosomal evolution in higher plants*. Contemporary Biology, Edward Arnold Ltd., London.
- Stenar, A. H. S: son (1925) *Embrylogische Studien I. u. II.* Zur Embryologie einiger Columniferen. II. Die Embryologie der Amaryllideen. Akad. Abh. Appelbergs, Uppsala.
- Sugiura, T. (1931) A list of chromosome numbers in angiospermous plants. *Bot. Mag. (Tokyo)* 45: 353-355.
- (1936) Studies on the chromosome numbers in higher plants, with special reference to cytokinesis. *Cytologia* 7: 544-595.
- Tjio, J. & A. Levan (1950) The use of oxyquinoline in chromosomal analysis. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* 2: 21-64.



a, caryotype de *Crinum jagus* ($2n = 22$).
b, caryotype de *Crinum distichum* ($2n = 20$). Grossissement: $\times 1800$.