

# Hétérogénéité des tissus à la suite d'une fécondation pluripaternelle chez la Belle-de-Nuit (*Mirabilis jalapa* L.)

Autor(en): **Stroun, M. / Ribeaupierre, R. de / Cortesi, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **70 (1960)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49475>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Hétérogénéité des tissus à la suite d'une fécondation pluripaternelle chez la Belle-de-Nuit (*Mirabilis jalapa* L.)

Par M. Stroun, R. de Ribeaupierre, R. Cortesi<sup>1</sup>

Manuscrit reçu le 13 janvier 1960

## Introduction

Ces dernières années, différents travaux (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21) ont remis en question la conception monospermique de la fécondation: «... le gamète femelle n'est jamais effectivement fécondé par plus d'un seul spermatozoïde: la monospermie (monos = seul, unique) est la règle<sup>2</sup>».

En effet, à la suite de la pollinisation pluripaternelle (grains de pollen provenant de deux variétés différentes) d'une plante femelle (appartenant à une troisième variété), on a retrouvé parfois dans la descendance les caractères des trois géniteurs.

## But du travail

Notre étude porte sur l'effet dans la postérité d'une pollinisation pluripaternelle semblable chez la Belle-de-Nuit (*Mirabilis jalapa* L.).

## Matériel et méthode

C'est sur les conseils de notre collègue Bazavlouk (3) que nous avons choisi la Belle-de-Nuit qui a l'avantage de posséder des grains de pollen assez gros pour être comptés à l'œil nu et être manipulés facilement.

Une variété blanche a servi de plante femelle, alors qu'une variété jaune et une autre rouge ont été utilisées comme géniteurs mâles.

Après avoir effectué la castration des étamines des fleurs de la variété blanche (la castration ayant été faite avant la déhiscence des

---

<sup>1</sup> Nous remercions MM. M. Sandmeier et R. Martina pour leur assistance technique.

<sup>2</sup> Guilliermond, A., et Mangenot, G., Biologie végétale, p. 656, Masson & Cie, 1946.

sacs polliniques), on a posé sur leur stigmate une quantité à peu près égale de pollen des variétés rouge d'une part, et jaune d'autre part.

Les témoins sont représentés par les hybrides issus des croisements simples entre les diverses variétés utilisées. La pureté de celles-ci a été contrôlée par l'observation de la postérité des différentes souches autopollinisées.

La génération  $F_2$  provient de plantes  $F_1$  autopollinisées (les semences ayant été récoltées chaque fois, sur six plantes chez les trois témoins et chez les 12 plantes montrant les caractères des deux géniteurs mâles).

## Résultats

### Etude de la 1<sup>re</sup> génération ( $F_1$ )

L'étude du tableau 1 montre que :

- a) dans le cas des croisements simples  
le caractère rouge est dominant par rapport au caractère blanc  
(figure 1);

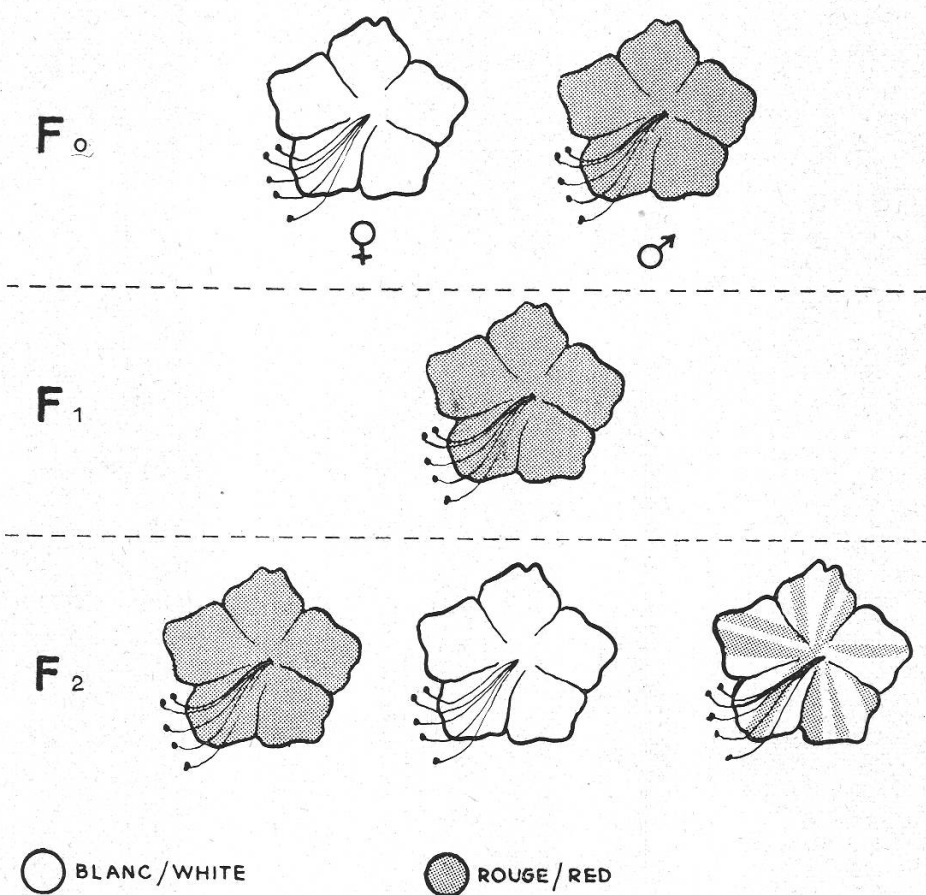


Figure 1

Types de fleurs obtenues à la suite d'un croisement entre une variété blanche et une variété rouge

le caractère jaune est partiellement dominant par rapport au caractère blanc (figure 2);

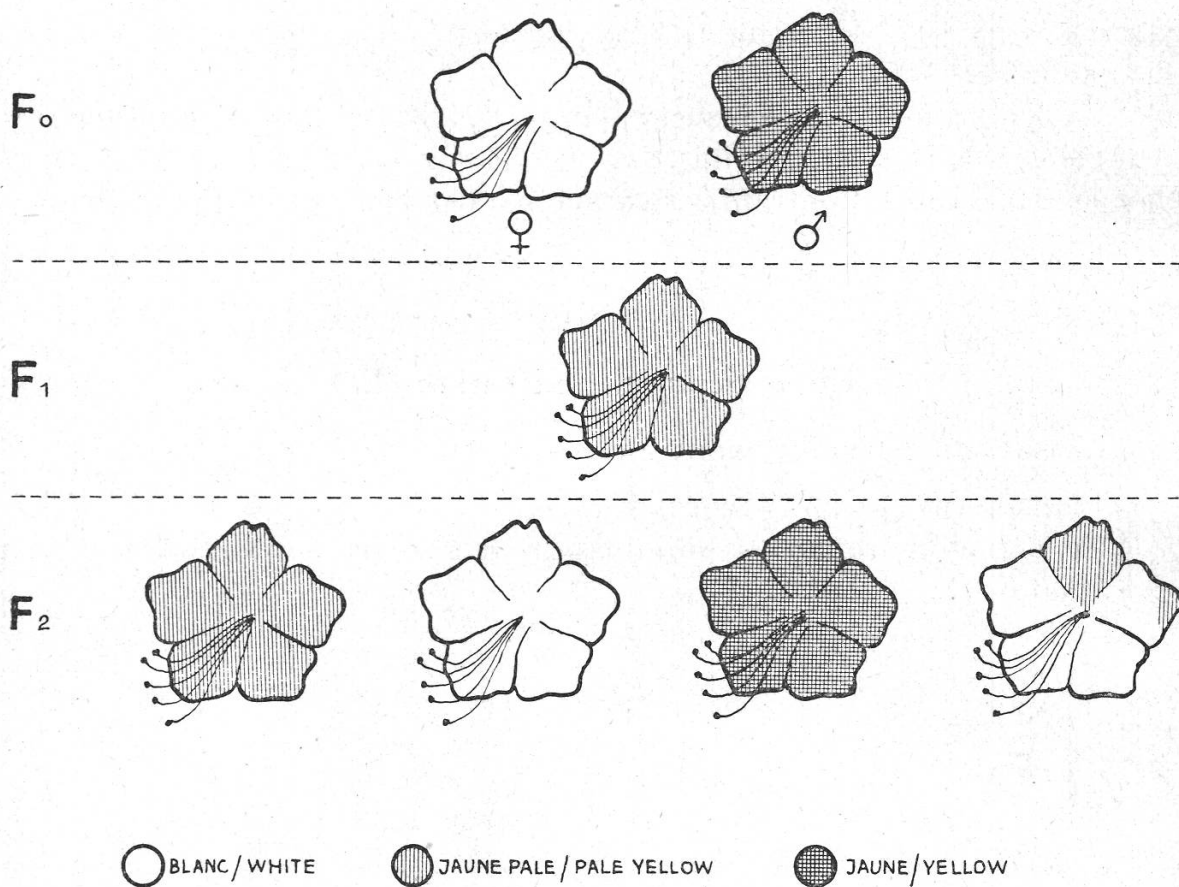


Figure 2

Types de fleurs obtenues à la suite d'un croisement entre une variété blanche et une variété jaune

Tableau 1

Coloration des pétales de *Mirabilis jalapa* L. à la suite de divers croisements

| Variantes                      | Nombre total de plantes | Nombre de plantes à fleurs |            |        |        |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------|--------|--------|
|                                |                         | blanches                   | jaune pâle | rouges | orange |
| Fécondation simple :           |                         |                            |            |        |        |
| Blanc ♀ × jaune ♂ .....        | 10                      |                            | 10         |        |        |
| Blanc ♀ × rouge ♂ .....        | 10                      |                            |            | 10     |        |
| Jaune ♀ × rouge ♂ .....        | 8                       |                            |            |        | 8      |
| Fécondation pluripaternelle :  |                         |                            |            |        |        |
| Blanc ♀ × jaune ♂ × rouge ♂ .. | 22                      | 2                          |            | 8      | 12     |



il y a absence de dominance nette entre les caractères rouge et jaune; on obtient dans ce cas un hybride intermédiaire orange<sup>1</sup> (figure 3);

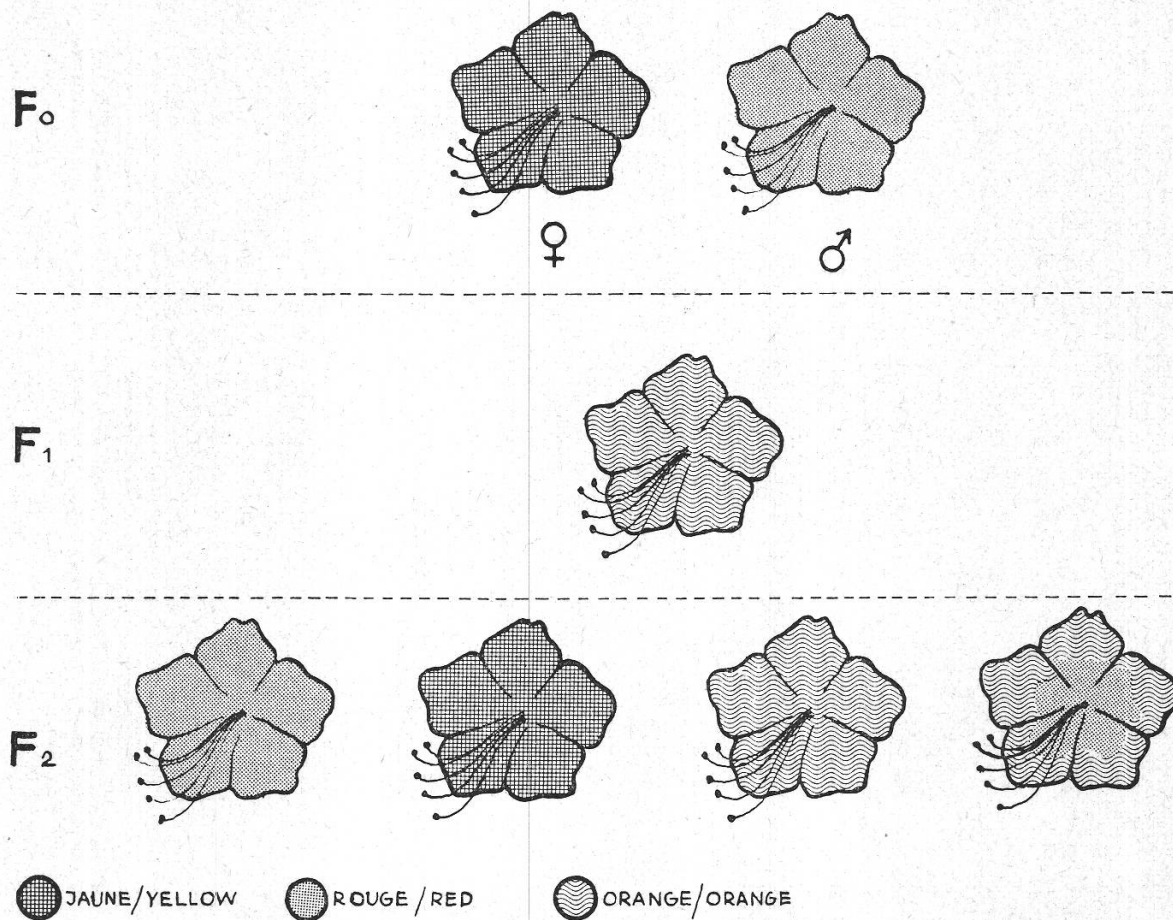


Figure 3

Types de fleurs obtenues à la suite d'un croisement entre une variété jaune et une variété rouge

b) dans le cas des croisements multiples

les caractéristiques des deux géniteurs mâles sont apparentes simultanément chez un certain nombre de plantes. Notons que la couleur orange des pétales est dans ces cas moins uniformément répandue que dans les croisements simples entre les variétés jaune et rouge. Alors que lors de la fécondation simple on obtient des fleurs aux pétales uniformément orange, chez les produits de la pollinisation pluripaternelle on observe sur une même plante des fleurs complètement orange, des fleurs n'ayant que quelques taches orange sur un fond rouge et des fleurs rouges (figure 4).

<sup>1</sup> Cette couleur orange est en fait une teinte orange voisine du rouge. Mais pour ne pas la confondre avec les fleurs rouges tachées d'orange (fleurs rouge orange dans les figures et les tableaux), nous l'indiquerons conventionnellement sous le terme orange.

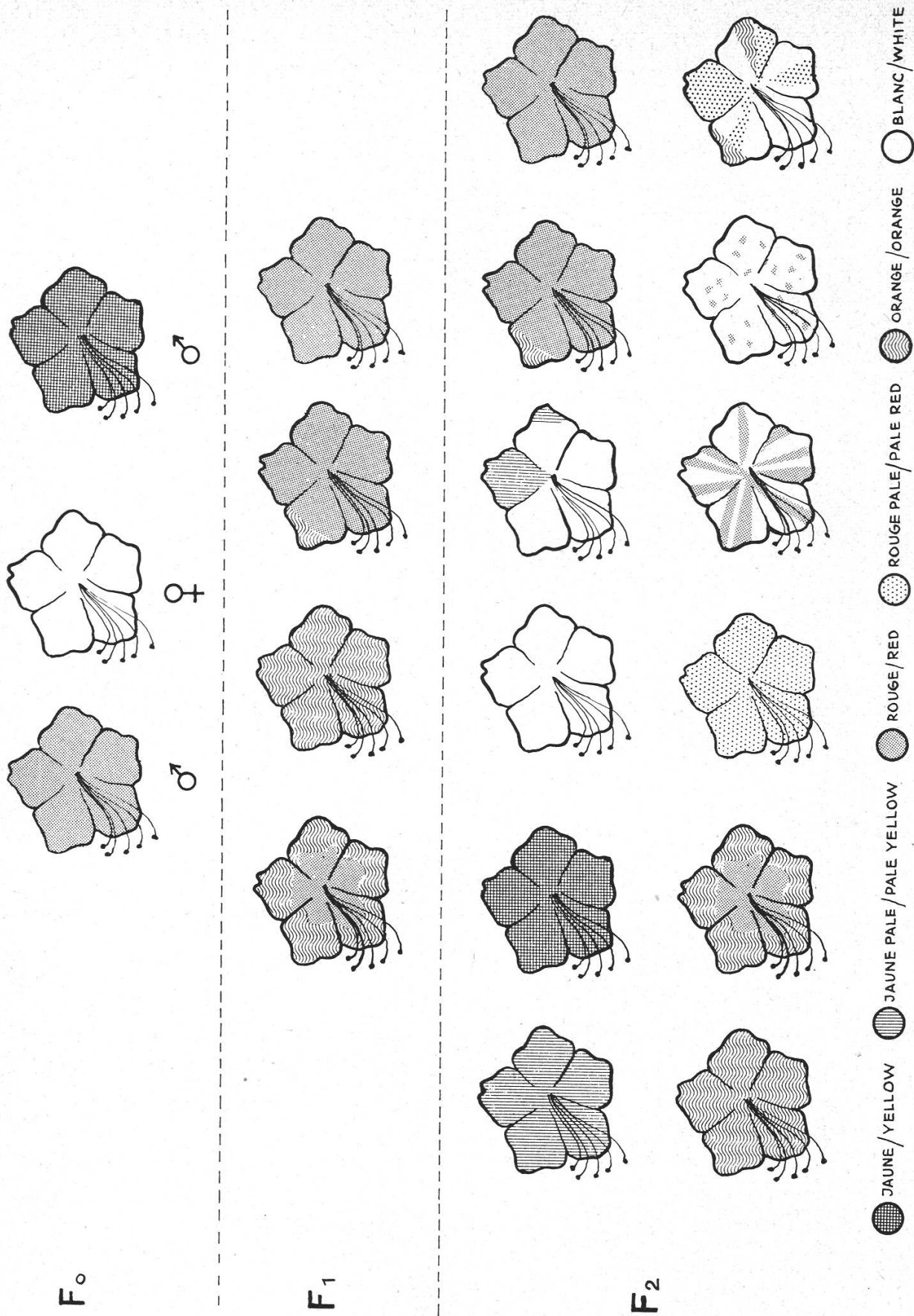


Figure 4

Types de fleurs obtenues à la suite d'un croisement entre une variété blanche, une variété rouge et une variété jaune

## Etude de la 2<sup>e</sup> génération (F<sub>2</sub>)

L'étude des tableaux 2 et 3 montre que:

- a) dans le cas des croisements simples (figures 1, 2, 3)  
la disjonction mendélienne classique est la règle dans la presque totalité des cas;  
l'apparition de plantes à fleurs bariolées est très *rare*;
- b) dans le cas des croisements multiples (figure 4)  
les caractères des deux géniteurs paternels réapparaissent dans leur totalité;  
on retrouve une ségrégation analogue à celle obtenue lors des croisements simples entre la variété maternelle et chaque variété paternelle;

Tableau 2

Coloration de fleurs F<sub>2</sub> de *Mirabilis jalapa* L. à la suite de croisements simples  
*Croisement blanc* ♀ × *jaune* ♂ (102 plantes)

| <i>Fleurs unies</i> | <i>Fleurs unies et panachées</i> |
|---------------------|----------------------------------|
| blanc ..... 6       |                                  |
| jaune ..... 41      | jaune clair et                   |
| jaune clair ... 53  | jaune clair taché blanc ..... 2  |
| 100 (98,03 %)       | 2 (1,96 %)                       |

*Croisement blanc* ♀ × *rouge* ♂ (118 plantes)

| <i>Fleurs unies</i> | <i>Fleurs panachées</i>   |
|---------------------|---------------------------|
| blanc ..... 24      | blanc rayé rouge ..... 1  |
| rouge ..... 92      | blanc taché rouge ..... 1 |
| 116 (98,3 %)        | 2 (1,69 %)                |

*Croisement jaune* ♀ × *rouge* ♂ (75 plantes)

| <i>Fleurs unies</i> |
|---------------------|
| jaune ..... 19      |
| rouge ..... 27      |
| orange ..... 29     |
| 75 (100 %)          |

le nombre de plantes bigarrées est très *important*;  
la présence sur une même plante de fleurs à caractères différents portées par un même rameau ou par des rameaux différents n'est pas une exception.



Tableau 3

Coloration de fleurs  $F_2$  de *Mirabilis jalapa* L. à la suite de croisements multiples  
Croisement blanc ♀ × jaune ♂ × rouge ♂ (191 plantes)

| <i>Fleurs unies</i>   |                      | <i>Fleurs panachées</i>              |              |
|---|----------------------|--------------------------------------|--------------|
| blanc . . . . .   | 23                   | blanc taché rouge . . . . .          | 3            |
| jaune . . . . .   | 30                   | blanc rayé rouge . . . . .           | 2            |
| jaune clair . . .   | 30                   | blanc rayé jaune . . . . .           | 4            |
| rouge . . . . .   | 49                   | jaune clair taché blanc . . . . .    | 2            |
| rose . . . . .  | 18                   | rouge taché blanc . . . . .          | 3            |
| orange . . . . .  | 5                    | rouge taché orange . . . . .         | 2            |
|   | <u>155</u> (85,15 %) | orange taché rouge . . . . .         | 1            |
|   |                      | blanc taché orange et rouge . .      | 3            |
| <i>Fleurs unies et panachées</i>                              |                      |                                      |              |
| rouge et rouge taché blanc <sup>1</sup> . . . . .             |                      |                                      | 2            |
| rouge et rouge rayé blanc . . . . .                           |                      |                                      | 2            |
| rouge et rouge taché orange . . . . .                         |                      |                                      | 5            |
| jaune clair et jaune clair taché blanc <sup>1</sup> . . . . . |                      |                                      | 1            |
| jaune clair et jaune clair rayé blanc <sup>1</sup> . . . . .  |                      |                                      | 2            |
| blanc et blanc taché jaune clair . . . . .                    |                      |                                      | 3            |
| blanc et blanc taché rouge <sup>1</sup> . . . . .             |                      |                                      | <u>1</u>     |
|   |                      | Total des plantes à fleurs panachées | 36 (18,84 %) |

### Etude de la 3<sup>e</sup> génération ( $F_3$ )

L'étude des plantes  $F_3$  a montré que la ségrégation des formes  $F_2$  présentant les caractères d'un des géniteurs mâles et du géniteur femelle se comporte comme dans les plantes produit d'un croisement simple.

La ségrégation des formes  $F_2$  présentant les caractères des trois géniteurs se comporte comme dans les plantes  $F_2$  produit d'un croisement multiple.

### Etude histologique

Une analyse histologique faite transversalement dans la partie de l'épiderme supérieur des pétales teintés orange des sujets pluripaternels montre une structure en mosaïque de cellules rouges et de cellules orange similaire à ce que l'on observe dans le cas des hybrides simples, produits du croisement de la souche jaune avec la souche rouge (figure 5).

<sup>1</sup> Chez ces plantes, les fleurs à caractères différents se trouvent séparées sur les rameaux (exemple: un rameau à fleurs blanches et un rameau à fleurs blanches tachées rouge).



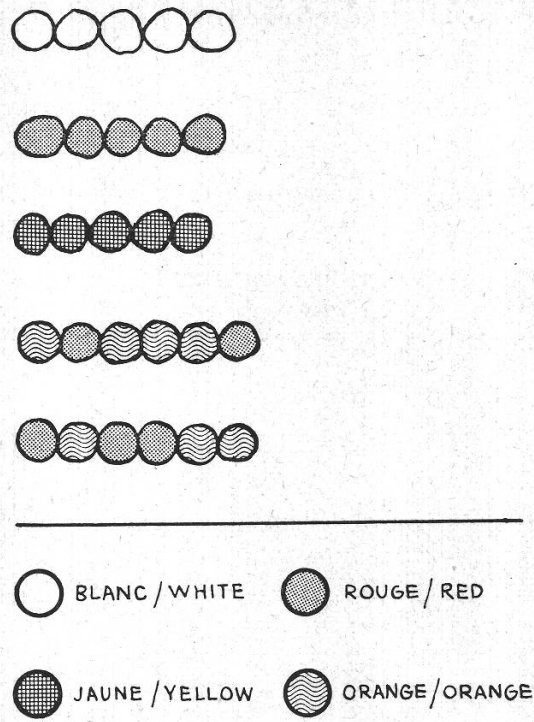


Figure 5

Cellules de la partie de l'épiderme supérieur des pétales des fleurs – de haut en bas – blanches, rouges, jaunes, orange (croisement jaune × rouge) et orange (croisement blanc × rouge × jaune)

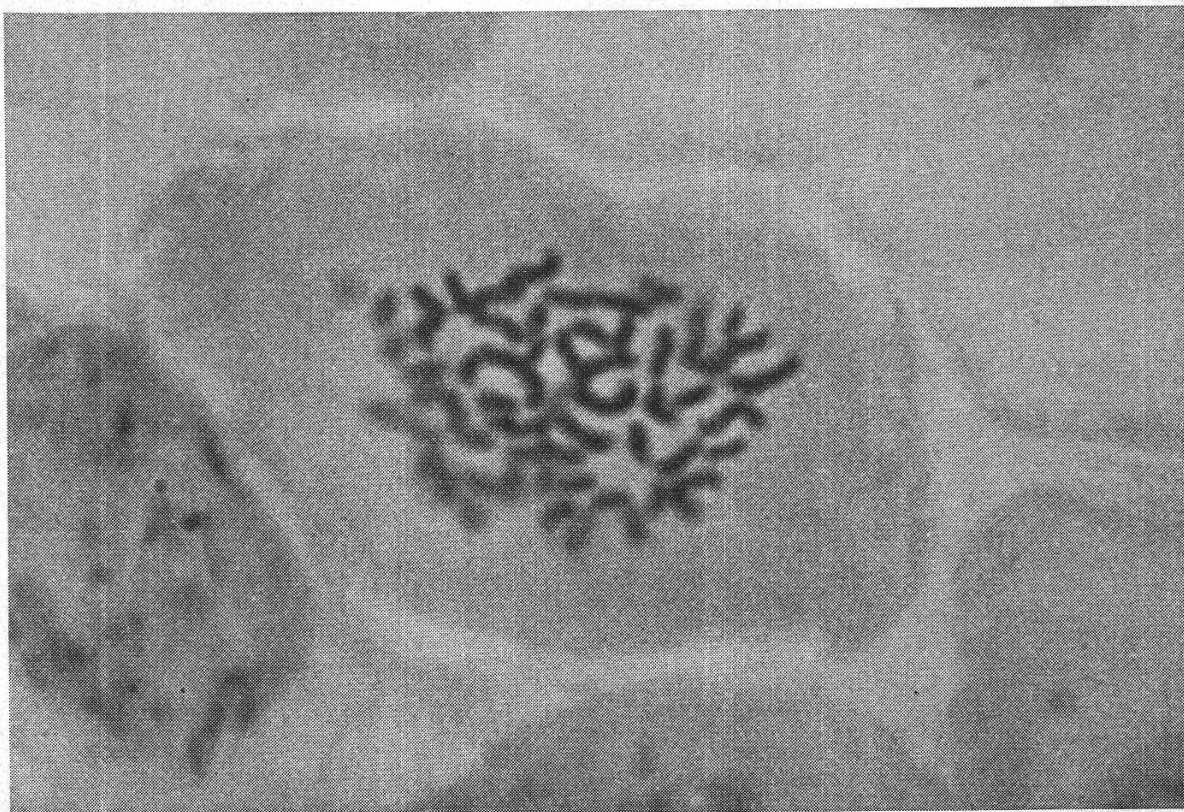


Figure 6A

## Etude chromosomique

Une analyse chromosomique des sujets montrant les caractères des deux géniteurs mâles n'indique pas de phénomènes de polyploidie ou de modification du nombre chromosomique type (figure 6).

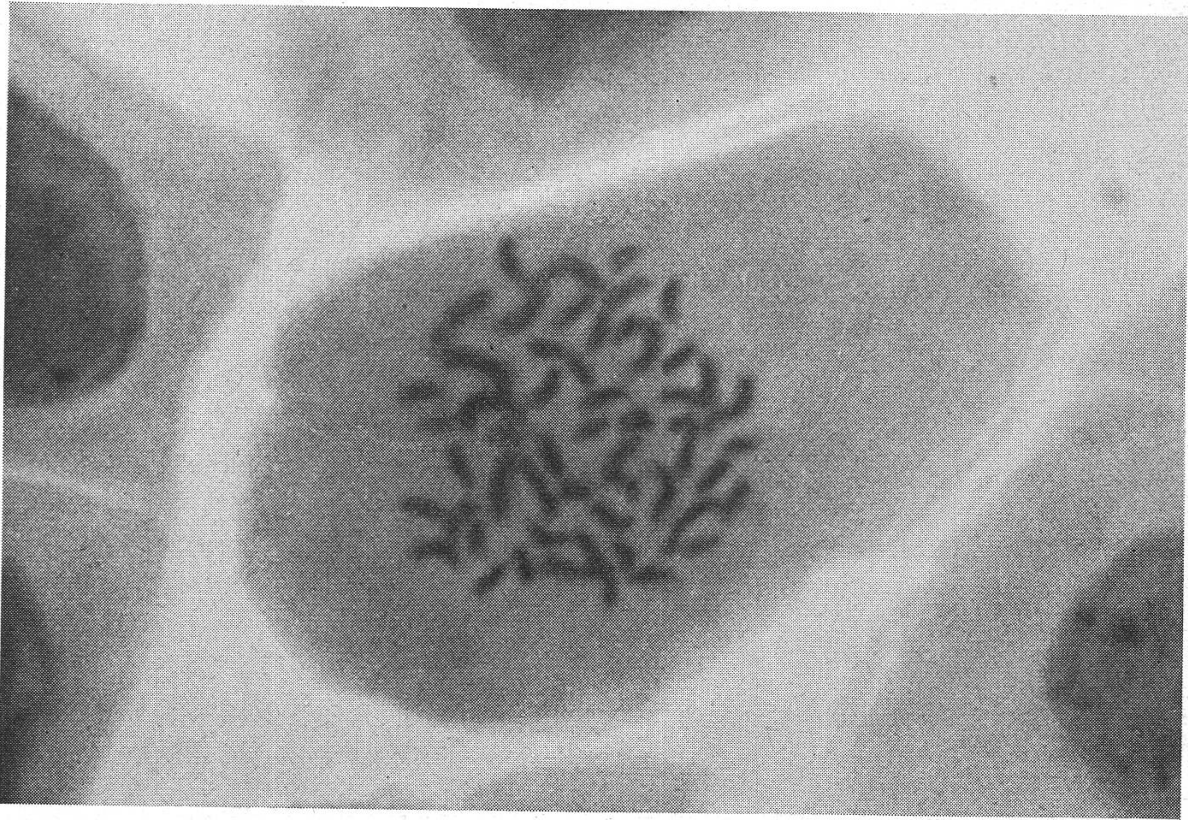


Figure 6 B

*Métaphase dans les cellules méristématiques de racines de semences en germination: le nombre de chromosomes est le même ( $2n = 58$ ) chez le témoin (A) – plante issue de croisement simple – et chez une plante issue de croisement multiple présentant les couleurs des trois géniteurs (B)*

## Discussion

### Hétérogénéité des tissus

L'apparition dans la descendance des caractères des deux géniteurs mâles à la suite d'une pollinisation pluripaternelle est accompagnée, chez la Belle-de-Nuit, de nombreux phénomènes d'hétérogénéité des tissus (bigarrures des fleurs, plantes hétérogènes).

Notons que, comme l'indiquent les témoins (croisements simples), ces phénomènes d'hétérogénéité bien que très rares chez les témoins n'y sont pourtant pas inconnus.



Il semble donc que la fécondation pluripaternelle favorise un déséquilibre cellulaire au sein des tissus dont les caractéristiques (bigarrure des fleurs, plantes hétérogènes) résultent d'aberrations chromosomiques attribuées généralement à des translocations et à des inversions.

### **Hybridation végétative**

Dans les cas de la transmission de caractères héréditaires par la greffe (hybridation végétative), on constate, dans la descendance du symbiote modifié, des phénomènes de bigarrures des fruits, des plantes hétérogènes (apparition sur le même sujet de fruits ayant les caractères des variétés de l'un ou l'autre symbiote), de modifications de la dominance et de la récessivité des caractères (8, 9, 12, 16).

### **Fécondation pluripaternelle ou hybridation végétative intraovulaire**

Le fait que dans les cas de plantes portant les caractères des deux géniteurs mâles, d'une part l'étude cytologique ne montre pas l'intervention d'un troisième noyau dans le mécanisme caryogamique et d'autre part leur comportement phénotypique rappelle celui des hybrides végétatifs de greffe, nous engage à retenir l'hypothèse suivante :

La pollinisation pluripaternelle a parfois comme résultante une hybridation végétative intraovulaire par une action sur le génome du cytoplasme ovulaire, des cellules du sac embryonnaire et de celles des tissus environnants ayant assimilé d'autres spermatozoïdes.

Institut de botanique générale  
de l'Université de Genève  
Ecole d'agriculture de Marcellin

### **Résumé**

1. Un contrôle du phénomène de la monospermie dans la fécondation a été abordé par l'étude des effets sur la postérité de la fécondation pluripaternelle.
2. Une variété blanche, une variété jaune et une autre rouge de *Mirabilis jalapa* L. ont été utilisées.
3. Dans le cas des croisements simples, on assiste à une disjonction mendélienne classique.
4. Dans le cas des croisements pluripaternels, on constate :
  - la réapparition dans leur totalité des caractères des deux variétés paternelles ;



- une ségrégation analogue à celles obtenues lors des croisements simples entre la variété maternelle et chaque plante paternelle;
  - une grande hétérogénéité des plantes. Celles-ci présentent souvent côte à côte des fleurs diversement colorées.
5. Une étude cytologique montre que dans le cas de la fécondation pluripaternelle on n'observe pas l'intervention d'un troisième noyau dans le mécanisme caryogamique.
  6. On peut émettre l'hypothèse que la pollinisation pluripaternelle a parfois comme résultante une hybridation végétative intraovulaire par une action sur le génome du cytoplasme ovulaire, des cellules du sac embryonnaire et de celles des tissus environnants ayant assimilé d'autres spermatozoïdes.

### Summary

1. A control of the monospermal phenomenon in fertilisation was taken up through the study of its effects on the pluri-paternal fertilisation descendants.
2. A white, a yellow and a red variety of *Mirabilis jalapa* L. were used.
3. Simple cross-breeds yield the classical Mendelian disjunction.
4. Pluri-paternal cross-breeds bring forth:
  - a total resurgence of the characteristics of both paternal varieties,
  - a segregation similar to those obtained through the simple cross-breeding of the maternal variety with each paternal plant,
  - greater heterogeneity among plants—which may produce side by side blossoms of different colours.
5. The cytological study shows that in a case of pluri-paternal fertilisation no third nucleus appears in the caryogamic mechanism.
6. A hypothesis may be voiced, that pluri-paternal pollinisation may sometimes result in an intraovular vegetative hybridization through an action on the genome by the ovular cytoplasm, by the embryo-sac cells, and by surrounding cells having assimilated other spermatozoïds.

### Bibliographie

Les travaux marqués d'un \* ont été traduits du russe

1. Avakian, A. A., et Jastrebov, M. Sur la présence de caractères de deux sortes paternelles dans la descendance hybride. *Agrobiologie*, 5, 1948\*.
2. Babadjanian, G. A. Notes sur l'apparition d'un mentor sexuel chez les plantes. *Bull. Ac. Sc. URSS, Sér. biol.*, 4, 1949\*; *Etudes d'Agrobiologie*, 2, 52, 1954.
3. Bazavlouk, V. I. Manifestation de deux formes paternelles lors de la fécondation de *Mirabilis jalapa* L. *Travaux de l'Institut de Génétique de l'Ac. Sc. URSS*, 23, 65, 1956\*.

4. Feyguison, N. I. Participation de plusieurs formes paternelles à la fécondation du maïs. *Etudes d'Agrobiologie*, **2**, 30, 1954.
5. Glavinic, R. Résultat de la pollinisation avec un mélange de pollens pour l'hybridation des cotons égyptiens et américains. *Annales des Sciences agronomiques*. Belgrade, **11**, 75, 1953.
6. Gloutchtchenko, I. E. The Phenomenon of polyfertilization in plants. The Academy of Sciences of the USSR, 1956; *Cytologia*, July, **32**, 1957.
7. — Le phénomène de la fécondation multiple chez les plantes. *Travaux de l'Institut de Génétique de l'Ac. Sc. URSS*, **24**, 99, 1958\*.
8. — L'hybridation végétative des plantes. Moscou, 1948.
9. — L'hybridation végétative des tomates. *Etudes d'Agrobiologie*, **1**, 1, 1952.
10. — et Tovmasjan, O.V. The Mentoring Action of Foreign Pollen in self-pollinating Corn Lines. IX<sup>e</sup> Congrès international de botanique, Montréal, II, 134, 1959.
11. Lyssenko, T. D. Le processus sexuel. *Etudes d'Agrobiologie*, **2**, 1, 1954.
12. Mathon, C.-Ch. La greffe végétale. Presse Universitaire de France, 128 p., 1959.
13. Medvedeva, G. B. Les particularités de la dominance et de la ségrégation des indices du froment lors de sa pollinisation par du pollen mélangé. *Travaux de l'Institut de Génétique de l'Ac. Sc. URSS*, **24**, 138, 1958\*.
14. — et Eidous, L. R. La signification de la quantité de pollen dans le degré de manifestation des indices paternels dans les hybrides. Conférence sur l'hérédité et la variation chez les végétaux, les animaux et les micro-organismes. *Inst. Génétique Ac. Sc. URSS, Moscou*, 10, 1957\*.
15. Poddounvaia-Arnoldi, V. A. De la di- et polyspermie chez les végétaux supérieurs. *Bull. de l'Ac. Sc. URSS, Sér. biologique*, **1**, 3, 1951\*.
16. Stroun, M. Résultats non publiés, 1959.
17. Tchelokova, E. I. Le phénomène d'hérédité des indices de deux pères chez les hybrides de maïs. Conférence sur l'hérédité et la variation chez les végétaux, les animaux et les micro-organismes. *Inst. Génétique Ac. Sc. URSS, Moscou*, 12, 1957\*.
18. Ter-Avanessian, D. V. L'hérédité des caractères de deux formes paternelles dans l'hybridation du coton. *Agrobiologie*, **4**, 105, 1949\*.
19. Tourbine, V. N., et Bogdanova, E. N. Sur la nature de la fécondation chez les plantes. *Questions scientifiques, série Biologie*, **2**, 137, 1953.
20. Tovmacian, O. V. L'hérédité des indices de deux pollinisateurs chez le maïs. *Travaux de l'Institut de Génétique de l'Ac. Sc. URSS*, **24**, 156, 1958\*.
21. Zararova, G. M. L'héritage des indices chez les hybrides de tomates F<sub>3</sub> obtenus par le mélange de pollen. *Travaux de l'Institut de Génétique de l'Ac. Sc. URSS*, **24**, 164 1958\*.