

SUR LA RÉPARTITION DES SEXES  
DANS UNE POPULATION DE CHANVRES  
CULTIVÉS EN JOURS COURTS  
DE GÉNÉRATION EN GÉNÉRATION

par **C. SIRONVAL.**

---

# SUR LA RÉPARTITION DES SEXES DANS UNE POPULATION DE CHANVRES CULTIVÉS EN JOURS COURTS DE GÉNÉRATION EN GÉNÉRATION

par **C. SIRONVAL.**

---

Le chanvre commun (*Cannabis sativa* L.) est une espèce dioïque dont les sexes ne sont pas représentés par un nombre égal d'individus. On trouve toujours dans les semis naturels un peu plus de pieds femelles que de pieds mâles.

Le fait est connu depuis longtemps. Un des premiers, HABERLANDT (1877) observe 120,4 femelles pour 100 mâles. Un peu plus tard, HEYER (1884) publie le résultat d'un comptage sur 40.000 plantes : pour 100 mâles, 114,93 femelles; de même, FISCH (1887) sur 66.000 plantes, compte 154,24 femelles sur 100 mâles. En 1913, SPRECHER retrouve les valeurs de HABERLANDT-HEYER pour le « chanvre de Brisgau »; mais, pour le « chanvre de Hongrie », la proportion est différente dans certains semis. Selon SPRECHER, la prédominance des femelles n'est pas due à une plus forte mortalité des mâles : dans les semis où la mortalité globale est élevée, la proportion des sexes reste en faveur des femelles.

Par ailleurs, on sait depuis TOUTOIS (1914) que lorsque le chanvre est semé en jours courts, de 8 heures, il fleurit pédocarpiquement, et que certains individus mâles forment, dans ces conditions, des organes femelles. On obtient ainsi des pieds hermaphrodites.

Les pieds de chanvre hermaphrodites en jours courts proviennent uniquement de la féminisation de plantes mâles, et non de la masculinisation de plantes femelles. On constate en effet que, si les hermaphrodites sont transférés de jours courts en jours longs, la floraison cesse et la croissance de la tige

principale reprend; après quelques semaines, une seconde floraison, cette fois normale, se produit, et elle est toujours de sexe mâle (PETIT, 1952).

Partant de ces données, nous nous sommes posé les questions suivantes :

1) *Combien de mâles deviennent hermaphrodites en jours courts? L'hermaphroditisme des mâles augmente-t-il au cours de trois générations successives en jours courts?*

TOURNOIS a partiellement essayé de répondre à cette question, mais il n'a travaillé que sur un petit nombre de chanvres mâles, en tout 40 pieds répartis en 2 lots. Parmi ces mâles, 31 ont porté des organes femelles en jours courts, soit 78 %.

2) *Etant donné la possibilité de produire l'hermaphroditisme en jours courts, serait-il possible de sélectionner en jours courts une race de chanvres hermaphrodites?*

TOURNOIS note qu'on peut obtenir des graines sur des mâles devenus hermaphrodites en jours courts. Il a semé quelques graines « hermaphrodites », mais elles n'ont pas germé.

3) *La proportion entre mâles (ou mâles + hermaphrodites) et femelles est-elle la même, en jours courts qu'en jours naturels longs? Se modifie-t-elle à la suite d'une culture répétée en jours courts de génération en génération?*

#### I. — MATÉRIEL ET MÉTHODE.

Pour répondre à ces questions, nous avons entrepris de cultiver plusieurs milliers de chanvres en jours courts.

Nous sommes parti de graines obtenues en plein air dans le Jardin Botanique de Liège, dans les conditions ordinaires de la culture. Le chanvre « botanique » est cultivé à Liège depuis de nombreuses années sans apport extérieur. Nous avons vérifié qu'il présente normalement en jours longs un peu plus de femelles que de mâles.

Nous avons semé ces graines en jours courts. La culture a ensuite eu lieu entièrement en jours courts pendant 3 générations successives. Nous avons élevé d'abord une première génération de jours courts. Nous avons laissé la fécondation s'effectuer librement entre les individus de cette génération. Nous avons recueilli des graines, d'une part, sur des individus femelles (graines « femelles »), et d'autre part, sur des individus hermaphrodites (graines « hermaphrodites »).

Nous avons semé ces graines à nouveau en jours courts. Nous avons obtenu ainsi une seconde génération de jours courts, dans laquelle nous avons étudié séparément la descendance « femelle » et « hermaphrodite ». Ici aussi, la fécondation a été libre.

Enfin, le semis des graines de la deuxième génération nous a donné une troisième génération de jours courts.

Toutes les cultures ont eu lieu dans les mêmes conditions de milieu, dans le Phytotron de l'Institut Botanique de Liège, à la lumière artificielle de tubes Phytor (environ 5.000 Lux, 8 heures par jour), à une température de 20° C constante, l'humidité de l'air étant maintenue à 80 %. Chaque pot de culture avait un diamètre de 10 cm et contenait 8 à 12 plantes.

## II. — RÉSULTATS.

### 1. *L'hermaphroditisme et la fertilité des mâles en jours courts.*

Nous avons rappelé plus haut que, selon TOURNOIS, presque tous les mâles se féminisent en jours courts (78 %).

Les faits nous paraissent un peu différents.



FIG. 1. — Chanvre mâle féminisé par la culture en jours courts, de 8 heures. La féminisation est faible; elle concerne les bourgeons du 2<sup>e</sup> nœud. Les styles sont peu nombreux (flèche), perdus parmi un grand nombre d'étamines normales (5 par fleur)

D'abord, la formation des organes femelles sur les mâles cultivés en jours courts n'est pas un phénomène nécessairement immédiat. Le sexe mâle domine au contraire toujours très nettement dans les premières fleurs visibles. Par exemple, un semis du 10 janvier nous donne le 22 février, lors d'un premier comptage, 7 pieds hermaphrodites pour 23 mâles. Deux mois plus tard, le 18 avril, il reste 13 mâles pour 17 hermaphrodites.

Ensuite, le lieu de la production des organes femelles est variable. Cette production est bien plus fréquente dans les inflorescences constituées à partir des bourgeons axillaires des premières et deuxième feuilles que dans la cime terminale. Il faut distinguer 2 cas :

1) Les premiers pieds mâles qui se féminisent présentent presque toujours des organes femelles dans les fleurs de la cime terminale. Ils en forment en

outré dans les fleurs des rameaux latéraux qui croissent à partir des premier et deuxième nœuds. La féminisation se rencontre ainsi en deux endroits : la cime terminale et les rameaux latéraux basaux.

2) Les hermaphrodites tardifs n'ont pas d'organes femelles dans la cime terminale. Seules, les inflorescences issues des bourgeons axillaires des premier et deuxième nœuds en portent : la féminisation correspond, dans ce cas, à la croissance tardive de ces rameaux.

Enfin, tous les degrés de féminisation existent, depuis la plante présentant quelques styles au milieu d'un grand nombre d'étamines (5 par fleur, figure 1), jusqu'à celle où les styles dominant plus ou moins nettement (figures 2 et 3).

Tout cela indique que *la féminisation des mâles en jours courts est un processus qui s'impose difficilement, avec plus ou moins de succès selon les individus et les territoires morphologiques.*

Le pourcentage des mâles qui — en fin de végétation, après 3 ou 4 mois de culture — ont été féminisés varie entre 50 et 30 %, ainsi qu'on peut le voir sur le Tableau I. Il ne semble pas que ce pourcentage puisse être augmenté par la culture répétée en jours courts. Au contraire, le Tableau I montre qu'à la 3<sup>e</sup> génération de jours courts, 35 % des plantes mâles se féminisent contre 46 % à la première génération.

TABLEAU I.  
*Ampleur de la féminisation des chanvres mâles en jours courts.*

Génération n°	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b
Nombre de mâles examinés .....	42	60	94	282	133	226	102
Total par génération .....			196		415		328
Nombre d'hermaphrodites .....	22	18	51	97	49	83	30
Total par génération .....			91		146		113
Soit en % du nombre total de mâles .....			46 %		35 %		35 %
Nombre d'hermaphrodites ayant porté des graines .....	5	3	—	24	—	22	—
Soit en % des hermaphrodites ...	22 %	17 %	—	25 %	—	27 %	—

NOTE. — Nous avons répété plusieurs fois les mêmes générations. Le nombre d'hermaphrodites fertiles n'a pas été compté dans les générations 1c, 2b et 3b.

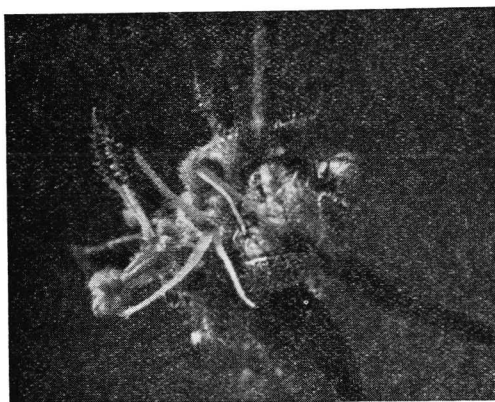


FIG. 2. — Chanvre mâle féminisé en 8 heures de jour. La féminisation est plus forte qu'à la figure 1; elle est localisée aux bourgeons du 1<sup>er</sup> nœud. Les styles sont nombreux et bien visibles, tandis que les étamines mûrissent difficilement.

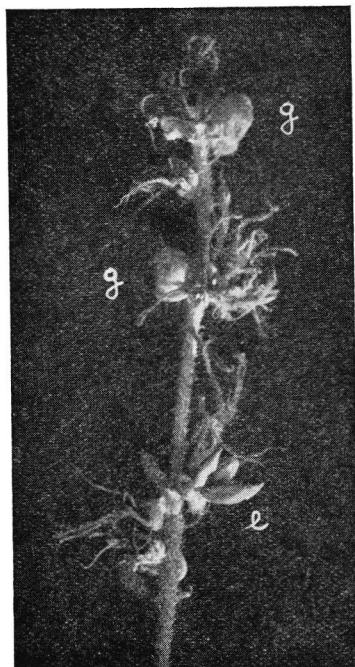


FIG. 3. — Chanvre mâle devenu hermaphrodite en 8 heures de jour. La féminisation est encore plus forte qu'en figures 1 et 2; elle affecte l'inflorescence terminale. Les styles sont nettement dominants. Des graines se sont formées (en *g*). En *e*, on voit quelques étamines immatures.

20 à 25 % seulement des hermaphrodites sont fertiles (Tableau I). Ils donnent chacun 1, 2 ou 3 graines; sur l'ensemble de nos semis, en moyenne 1,9 graine. Les hermaphrodites à plus de 4 graines sont l'exception (alors qu'une plante femelle normale porte de 5 à 15 graines dans nos conditions de culture, en jours courts). Les graines se forment plus aisément à partir des fleurs des rameaux latéraux basaux (à l'aisselle des premières et deuxième feuilles) que dans l'inflorescence terminant la tige principale. Au total, *le rendement en graines est négligeable* : nous avons récolté environ 160 graines « hermaphrodites », bien que nous ayons cultivé en tout 1.200 chanvres mâles en jours courts.

2. *Le sexe et la fertilité des chanvres provenant de graines récoltées sur des mâles devenus hermaphrodites en jours courts.*

La plupart des graines « hermaphrodites » sont petites. Elles mesurent très souvent 3 mm sur 2, et plus rarement 4 mm sur 3 (les graines normales de chanvre ont généralement 4-5 mm de long sur 3 de large). Elles germent mal : 20 à 30 % de levée. On en obtient cependant des plantes de vigueur satisfaisante. Parmi ces plantes, on rencontre un certain nombre de pieds femelles. Sur 95 graines hermaphrodites semées en jours courts (\*), 24 ont germé (soit 25 % environ). Nous en avons obtenu 21 plantes saines et viables; 8 étaient femelles (soit 38 %).

Ce résultat est en accord avec une observation de TOURNOIS faite sur le houblon, et selon laquelle, de deux plantes obtenues à partir de graines « hermaphrodites » de cette espèce, l'une était mâle, l'autre femelle.

Remarquons que la descendance des chanvres hermaphrodites fournit plus de mâles que de femelles : 13 mâles pour 8 femelles. Pour autant qu'on soit fondé à faire ce calcul, cela correspondrait à 62 femelles pour 100 mâles. Cette proportion est fort différente de la normale en jours longs, où toutes les plantes dérivent en fait de graines « femelles » (120-130 femelles pour 100 mâles).

Les femelles que nous avons obtenues en 8 heures de jour à partir des graines « hermaphrodites » ont toutes fleuri et fructifié normalement.

Parmi les mâles de la descendance « hermaphrodite », un peu plus de la moitié se sont féminisés en jours courts. En fin de culture, nous avons compté 7 hermaphrodites et 6 mâles. *Aucun de ces hermaphrodites n'a porté de graine*, bien que, chez certains d'entre eux, l'abondance des organes femelles, surtout dans l'inflorescence terminant la tige principale fût considérable.

La figure 4 montre l'une de ces inflorescences terminales. La vue d'ensemble donne une idée de l'enchevêtrement extraordinaire des fleurs dans les divers groupes floraux insérés le long de l'axe. Le groupe terminal A a été

(\*) 65 graines « hermaphrodites » ont été semées en jours longs. Elles ont donné, elles aussi, quelques femelles.



FIG. 4. — Inflorescence terminale d'un chanvre hermaphrodite obtenu en 8 heures de jour, par le semis d'une graine récoltée elle-même en jours courts sur un chanvre hermaphrodite. L'inflorescence est farcie d'organes femelles, mais tous sont stériles (explications dans le texte).

disséqué. Il compte 3 fleurs distinctes : (a), (b) et (c), plus deux ébauches qui n'ont pas été dessinées. Toutes ces fleurs sont anormales. Certaines étamines n'ont pas mûri, par exemple l'étamine (d) de la fleur (c). L'organe femelle est chaque fois atrophié. La fleur (c) montre même des styles s'échappant d'une zone accolée à l'un des sacs polliniques de l'étamine (d). Cette zone appartient



en fait à la partie supérieure du filet, comme le montre une coupe (\*) faite au niveau B, fleur (c), figure 4. Cette coupe, représentée à la figure 5, met en évidence dans le filet, d'une part, une région à grandes cellules C, et d'autre part, une région à petites cellules D. Les styles partent de D.

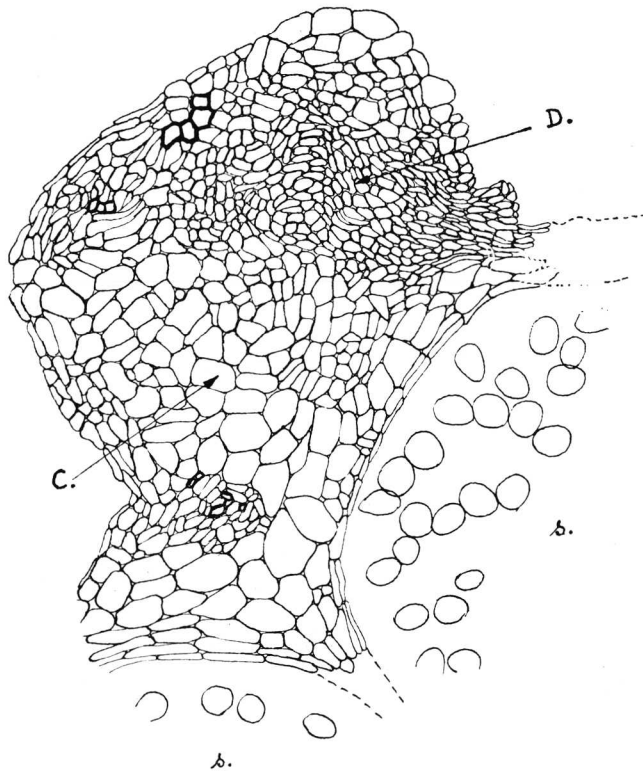


FIG. 5. — Coupe faite en B dans la fleur anormale c représentée sur la figure 4 : s = sacs polliniques; C = zone à grandes cellules de la partie supérieure du filet; D = zone à petites cellules d'où s'échappent les styles.

Evidemment, de telles inflorescences sont totalement incapables de fournir la moindre graine, malgré l'apparente fréquence des organes pseudo-femelles. Il en résulte qu'il n'est pas possible de propager des chanvres en jours courts par la voie des hermaphrodites pendant plus d'une ou deux générations : *la sélection d'une lignée hermaphrodite en jours courts paraît impossible.*

(\*) Nous remercions vivement M. M. Strel qui a bien voulu réaliser les coupes nécessaires.

3. *Le sexe des chanvres provenant de graines récoltées sur des plantes femelles, et cultivées en jours courts.*

Les graines récoltées en 8 heures de jour sur des individus femelles (« graines femelles ») (\*) germent à raison de 80 à 95 %. La vigueur des plantes qu'on en obtient est excellente. Aucun phénomène morphologique aberrant ne se manifeste, même après plusieurs générations de jours courts. D'ailleurs, si les graines récoltées en jours courts sur des individus femelles sont semées en jours longs, elles donnent des plantes semblables à celles qu'on obtient à partir de graines « botaniques » ordinaires.

Toutes les générations successives cultivées en 8 heures de jour comportent toujours un peu plus de pieds femelles que de mâles. Le Tableau II donne les proportions observées.

TABLEAU II.

*Proportion des mâles et des femelles trouvée en jours courts parmi les chanvres provenant de graines récoltées sur des plantes femelles.*

Génération. N <sup>o</sup>	Nombre de mâles.	Nombre de femelles.	Nombre de femelles. pour 100 mâles.
1. (Graines « botaniques » ordinaires)	196	253	128
2. } (Graines récoltées)	415	572	137
3. } en jours courts)	328	396	121

A part les mâles et les femelles, on trouve en outre une certaine quantité de chanvres qui ne fleurissent pas et restent stériles. Le nombre de ces plantes stériles est généralement compris entre 10 et 25 stériles pour 100 mâles. Il arrive que certaines d'entre elles fleurissent après plusieurs mois de culture. Dans ce cas, elles donnent un peu plus de femelles que de mâles.

La comparaison des proportions trouvées en jours courts avec les comptages anciens (de HABERLANDT à SPRECHER) réalisés en jours naturels longs, permet d'affirmer que *la culture en jours courts ne modifie en aucune façon la proportion normale des sexes, même après trois générations (\*\*)*. En jours longs comme en jours courts, il y a toujours un peu plus de femelles que de mâles.

\* \* \*

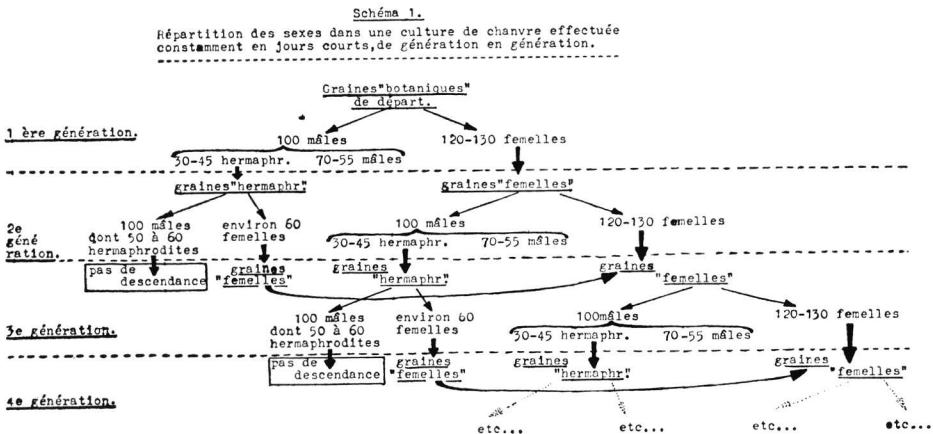
(\*) Ce qui suit s'applique aussi aux graines récoltées sur des femelles provenant elles-mêmes de graines « hermaphrodites », voir p. 260.

(\*\*) Du moins, lorsque les graines proviennent de chanvres femelles; nous avons vu plus haut, p. 260, que lorsque les graines proviennent de pieds hermaphrodites, elles donnent une descendance où les mâles dominent.

L'ensemble des résultats est résumé par le schéma 1. On y voit que :

1. 30 à 45 % des plantes mâles deviennent hermaphrodites en jours courts;

2. Les graines « hermaphrodites » qu'on en obtient germent mal; elles donnent plus de mâles que de femelles; mais leur descendance ne se perpétue qu'au travers des plantes femelles qu'elles fournissent;



3. Les graines « femelles » donnent en jours courts un peu plus de femelles que de mâles, à toutes les générations de jours courts et quelle que soit leur origine (120 à 130 femelles pour 100 mâles); la culture en jours courts n'affecte donc pas la proportion normale des sexes telle qu'on l'observe en jours longs.

Ainsi, l'incidence de l'hermaphroditisme des mâles sur la répartition des sexes dans une population de chanvres cultivés en jours courts de génération en génération, est pratiquement nulle. *La répartition des sexes est essentiellement déterminée et maintenue, en jours courts comme en jours longs, par le bief des graines que fournissent les plantes femelles.*

*Laboratoire de Physiologie Végétale, Université de Liège,  
et Centre des Hormones Végétales (I.R.S.I.A.).*

#### AUTEURS CITES.

1. FISCH, C. — Über die Zahlenverhältnisse des Geschlechtes beim Hanf. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 5, 1887.
2. HABERLANDT, Fr. — Welche Einflüsse bedingen das Geschlecht der Hanfpflanzen. *Fühlings landw. Ztg.*, p. 881, 1877.

3. HEYER, Fr. — Untersuchungen über das Verhältnis des Geschlechtes. *Diss. Halle*, 1883.
  4. PETIT, J. — Sur la détermination du sexe chez *Cannabis sativa* dans les conditions expérimentales du Phytotron de Liège. *Bull. Soc. Roy. Sc. Liège*, **11**, 464, 1952.
  5. SPRECHER, A. — Recherches sur la variation des sexes chez *Cannabis sativa* et *Rumex acetosa*. *Ann. Sc. Nat.*, 9<sup>e</sup> série, **17**, 254, 1913.
  5. TOURNOIS, J. — Etude sur la sexualisation du houblon. *Ann. Sc. Nat.*, 9<sup>e</sup> série, **19**, 49, 1914.
-

DES PRESSES  
IMPRIMERIE MEDICALE  
ET SCIENTIFIQUE (S. A.)  
67, RUE DE L'ORIENT, 67  
BRUXELLES 4

---

Directeur : P. Brizec.  
94, avenue de Broqueville  
BRUXELLES 15

---