

Contribution à l'étude caryologique du genre *Eleocharis* R. Br. en Suisse

Autor(en): **Thiébaud, Marc-André**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **25 (1970)**

Heft 2

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-880326>

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.

Contribution à l'étude caryologique du genre *Eleocharis* R. Br. en Suisse

MARC-ANDRÉ THIÉBAUD

RÉSUMÉ

L'auteur a examiné au point de vue caryologique du matériel de 4 espèces du genre *Eleocharis*, provenant du canton de Neuchâtel et des régions limitrophes. Il a relevé les nombres chromosomiques suivants: $2n = 20$ pour *E. acicularis* (L.) Roemer & Schultes; $2n = 136$ pour *E. pauciflora* (Lightf.) Link (première constatation univoque de ce nombre); $2n = 50$ pour *E. uniglumis* (Link) Schultes; $2n = 16$ pour *E. palustris* (L.) Roemer & Schultes.

SUMMARY

The author has examined the chromosomes of material of 4 *Eleocharis* species from the canton of Neuchâtel and neighbouring regions. He found the following chromosome numbers: $2n = 20$ for *E. acicularis* (L.) Roemer & Schultes; $2n = 136$ for *E. pauciflora* (Lightf.) Link (first unambiguous statement of that number); $2n = 50$ for *E. uniglumis* (Link) Schultes; $2n = 16$ for *E. palustris* (L.) Roemer & Schultes.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser hat Material von 4 *Eleocharis*-Arten aus dem Kanton Neuenburg und den Nachbargebieten karyologisch untersucht. Er fand die folgenden Chromosomenzahlen: $2n = 20$ für *E. acicularis* (L.) Roemer & Schultes; $2n = 136$ für *E. pauciflora* (Lightf.) Link (erste eindeutige Feststellung dieser Zahl); $2n = 50$ für *E. uniglumis* (Link) Schultes; $2n = 16$ für *E. palustris* (L.) Roemer & Schultes.

Les *Eleocharis* sont des plantes connues depuis fort longtemps déjà, puisque Linné en avait reconnu plusieurs espèces qu'il avait incluses dans le genre *Scirpus*. Le genre *Eleocharis* a été cité et décrit pour la première fois par l'Anglais Robert Brown en 1810. Les espèces qu'il réunit ont donné lieu à de nombreuses contro-

verses, principalement quant aux notions de sous-espèces et de variétés. L'orthographe *Eleocharis* n'est pas encore universellement adoptée: on rencontre aussi, parfois, la variante "*Heleocharis*". Nous avons suivi les lois internationales de nomenclature et adopté l'orthographe originale employée par Robert Brown.

Matériel et méthodes de travail

A notre connaissance, aucune étude caryologique du genre *Eleocharis* n'a été faite sur du matériel neuchâtelois. Il s'avérait donc intéressant de contrôler les nombres chromosomiques des *Eleocharis* du canton de Neuchâtel et des régions avoisinantes, d'autant plus que les résultats cytologiques obtenus sur du matériel étranger ne concordent pas entre eux.

Malgré les recherches attentives, le recensement des *Eleocharis* du canton de Neuchâtel n'a pas été très fructueux jusqu'à présent, puisque nous n'avons rencontré que les deux espèces *E. palustris* et *E. uniglumis*¹. Toutefois, sur la rive droite du lac de Neuchâtel nous avons pu observer, en plus des deux espèces citées plus haut, les *Eleocharis pauciflora* et *acicularis*, qui faisaient encore partie de la flore neuchâteloise il y a quelques années et qui semblent avoir tout à fait disparu actuellement. Aucun autre taxon d'*Eleocharis* n'a été observé, ni dans le canton, ni dans les régions avoisinantes, même pas l'*E. mamillata*¹ que nous espérons rencontrer !

Le présent travail a donc pour objet les quatre espèces: *Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes, *uniglumis* (Link) Schultes, *pauciflora* (Lightf.) Link et *acicularis* (L.) Roemer & Schultes.

Ces *Eleocharis* ont été récoltés uniquement dans leur lieu d'origine, par nous-même, durant les saisons 1967, 1968 et 1969. Un grand soin a été voué à la détermination, et des échantillons témoins sont déposés dans notre herbier personnel. Nous avons également transplanté quelques espèces au Jardin botanique de l'Université de Neuchâtel.

Pour l'étude des méioses et mitoses polliniques, nous nous sommes servi des épis les plus jeunes qui ont été disséqués et fixés dans du fixateur à l'alcool acétique 3:1. Nos résultats cytologiques ont été obtenus par la technique d'écrasement avec coloration au carmin acétique. La coloration étant trop faible lors de nos premiers essais, il a fallu renforcer le mordantage en ajoutant de l'acétate de fer, et augmenter les temps de coloration et de chauffage. En général, nous n'avons fait que des "squashes" d'étamines, puisque nous recherchions avant tout des mitoses polliniques et des méioses; cependant, quelques plaques de mitose ont été observées sur des "squashes" de pièces florales.

Remarques générales

La microsporogénèse, chez les *Eleocharis*, est marquée par une particularité bien distincte qui d'ailleurs semble caractériser la famille des Cypéracées en général.

¹ Cette espèce est souvent considérée comme une sous-espèce d'*Eleocharis palustris*.

La cellule mère, après avoir subi les deux cinèses hétéro- et homéotypique, donne naissance à quatre microspores. Cependant, comme c'est le cas lors de la macrosporogénèse, trois spores vont dégénérer et une seule achève son développement; elle entre alors en mitose: il s'agit de la première mitose pollinique, qui aboutira à la formation de deux noyaux, l'un reproducteur et l'autre végétatif (fig. 7-10, 12).

La plupart du temps, la dégénérescence de trois autres microspores ne s'effectue que lentement, et qu'après un début de mitose; ainsi les quatre spores peuvent subir une prophase, mais la division de trois d'entre elles n'aboutira jamais. Ces trois spores sont d'ailleurs petit à petit repoussées ensemble vers une extrémité cellulaire. Il est donc possible d'observer des stades à quatre ou cinq noyaux à l'intérieur des cellules mères, suivant que la première mitose pollinique a déjà eu lieu ou non.

On assiste ensuite à la transformation de la microspore fonctionnelle en un grain de pollen mûr; les amas de microspores en dégénérescence ont complètement disparu. Le grain de pollen est tout d'abord binucléé. Chez les *Eleocharis*, le noyau reproducteur va se diviser avant la germination du grain de pollen. La deuxième mitose pollinique a donc lieu à l'intérieur du grain de pollen qui possède alors trois noyaux: le noyau végétatif et deux noyaux gamétiques.

Dans le genre *Eleocharis*, les nombres chromosomiques sont si variables qu'il est bien difficile d'avancer des nombres de base avec certitude; cependant, les nombres de base les plus probables semblent généralement être $x = 5$ et $x = 8$.

1. *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes

Notre enquête bibliographique nous a permis de constater que le nombre chromosomique de cette espèce a déjà été déterminé par plusieurs auteurs sur du matériel de provenances fort diverses; les résultats, spécialement remarquables par leur grande uniformité, se résument comme suit:

Tanaka (1937, 1948)	.....	Japon	$2n = 20$
Löve & Löve (1956)	.....	Islande	$2n = 20$
Jørgensen, Sørensen & Westergaard (1958)	.....	Groenland, Danemark	$2n = 20$
Strandhede (1968)	.....	Suède	$2n = 20$

Nous avons observé principalement des mitoses de pièces florales qui nous ont apporté le résultat: $2n = 20$, correspondant parfaitement à ceux des auteurs précédemment nommés (fig. 1). C'est la seule espèce d'*Eleocharis* où tous les nombres publiés concordent. Les chromosomes sont tous approximativement de même grandeur et de même forme; le centromère paraît diffus.

Les échantillons examinés proviennent de la station suivante:

- Grève du lac de Neuchâtel, sous Gletterens (canton de Fribourg), août 1967, Thiébaud 623-625.

2. *Eleocharis pauciflora* (Lightf.) Link

Le nombre chromosomique de cette espèce a déjà été déterminé à plusieurs reprises. Les comptages se résument comme suit:

Davies (1956)	Grande-Bretagne	$2n = 20$
Knaben (1950)	Norvège (Dovre)	$2n = c. 100$
Löve & Löve (1954, 1956)	Islande	$2n = c. 100$
[Strandhede in] Weimarck (1963) . .	Suède	$2n = 132, 134$
Saunte in Jörgensen, Sørensen & Westergaard (1958)	Danemark	$2n = c. 136$

Notre résultat, $n = 68$, obtenu à la métaphase I de la microsporogénèse, confirme, en le précisant, celui des derniers auteurs cités. Certaines plaques métaphasiques étaient en effet si nettes qu'il nous est possible d'affirmer ce résultat, malgré le nombre relativement élevé des chromosomes (fig. 2, 5-6).

Les échantillons examinés proviennent de deux localités très semblables du point de vue écologique:

- Grève du lac de Neuchâtel, sous Chabrey (canton de Vaud), mai-juillet 1968, 1969, 1970, *Thiébaud 581-585, 595, 600*.
- Grève du lac de Neuchâtel "Grands marais", près de l'embouchure de la Broye (canton de Vaud), mai-juillet 1968, 1969, *Thiébaud 606-610*.

3. *Eleocharis uniglumis* (Link) Schultes

Des nombres chromosomiques variables ont été trouvés pour cette espèce:

Pfeiffer (1942)	Allemagne	$2n = 16$
Piech (1927, 1928)	Pologne	$2n = 32$
Davies (1956)	Grande-Bretagne	$2n = 40$
Walters (1949)	Grande-Bretagne	$2n = 42$
Battaglia (1954)	Portugal	$2n = 42$
Håkansson (1928)	Suède	$2n = 46$
Doxey (1938)	Grande-Bretagne	$2n = 46$
Walters (1949)	Grande-Bretagne	$2n = 46$
Löve & Löve (1956)	Islande	$2n = 46$
Strandhede (1958)	Suède	$2n = 46$
Jörgensen, Sørensen & Westergaard (1958)	Danemark	$2n = 46$
Saunte (1958)	Danemark, Suède	$2n = 46$
Saunte (1958)	Danemark, Suède	$2n = 39, 40, 42,$ $44, 46-49, 51$
Strandhede (1958)	Suède	$2n = 80$
Strandhede (1958)	Suède	$n = 23-24$
	Suède	$n = 24-30$
	Suède	$n = 36-44$

D'après Saunte (1958), qui se réfère principalement aux travaux de Sørensen, le nombre $2n = 38$ caractérise *Eleocharis palustris*, alors qu'*E. uniglumis* est généralement caractérisé par le nombre $2n = 46$. Les *Eleocharis* dont les nombres varient entre 38 et 46, ainsi que ceux qui possèdent plus de 46 chromosomes, sont plus ou moins intermédiaires entre les types "*palustris*" et "*uniglumis*". Il est possible de rencontrer des hybrides naturels dont les caryotypes peuvent être très variés; cependant, le nombre $2n = 42$ correspond à l'hybride F_1 . Saunte (l. c.) pense que ces constatations sont propres aux *Eleocharis* des régions scandinaves.

Notre résultat, $n = 25$, a été obtenu à la métaphase de la première mitose pollinique (fig. 3 et 7). Les échantillons examinés proviennent des deux stations suivantes:

- Grève du lac de Neuchâtel, sous Chabrey (canton de Vaud), mai-juillet 1968, 1969, 1970, Thiébaud 615-620.
- Mare de la "Saulnerie" d'Auvernier (canton de Neuchâtel), mai-août 1968, 1969, Thiébaud 622-625.

Trois populations, appartenant à deux stations dont les conditions écologiques sont fort différentes, ont été étudiées et nous ont permis d'aboutir au résultat $n = 25$ dans chaque cas. Des contrôles de mitose dans des pièces florales ont également été effectués avec un résultat de $2n = 50$. Ce résultat, qui a déjà été publié par Strandhede (1958), ne correspond pas à celui le plus fréquemment représenté, qui est de $2n = 46$.

Suivant les nombres chromosomiques rencontrés, Strandhede classe les *Eleocharis uniglumis* en trois groupes:

- Individus possédant les nombres $n = 23$ et $n = 24$ dans le même épi. Ce groupe est considéré par l'auteur comme une variation du type $n = 23$, $2n = 46$.
- Individus possédant des nombres gamétiques variant de $n = 24$ à $n = 30$ dans le même épi; de plus, les nombres somatiques suivants ont également été rencontrés: $2n = 54$, 55 et 56.
- Individus possédant des nombres gamétiques variant de $n = 36$ à $n = 44$, et des nombres somatiques allant jusqu'à $2n = c. 80$.

Les *Eleocharis uniglumis* de l'un des trois peuplements étudiés proviennent d'une station où ils côtoient de très près des *E. palustris*; dans ces endroits, il n'est pas impossible qu'il y ait hybridation entre les deux espèces. Bien que les échantillons employés eussent été fixés dans une zone où il n'y avait pas mélange des deux espèces, et que les individus fixés présentassent toutes les caractéristiques morphologiques et anatomiques d'*Eleocharis uniglumis*, il nous a semblé possible de prime abord que les plantes fixées représentaient une race chromosomique à part, provenant d'une hybridation entre *Eleocharis uniglumis* et *E. palustris*.

Toutefois, Strandhede, d'après ses observations, pense avec raison que les hybrides entre *E. uniglumis* et *E. palustris* ne peuvent avoir que des nombres variant entre $2n = 38$ (type "*palustris*") et $2n = 46$ (type "*uniglumis*"). D'après cet auteur, tous les échantillons dont les nombres dépassent $2n = 46$ appartiennent à des variations chromosomiques de l'espèce *E. uniglumis*.

Nous avons essayé d'établir un idiogramme. Ce ne fut pas chose facile, car les chromosomes sont tous semblables par les dimensions et la forme. Cependant,

sur les 25 chromosomes de la mitose pollinique, 17 semblent être petits avec un centromère entièrement diffus, alors que les 8 autres paraissent plus longs et semblent présenter parfois une légère constriction médiane ou sub-médiane.

Il est intéressant de constater que Strandhede note généralement, pour un nombre somatique de $2n = 46$, que l'idiogramme est composé de 17 paires de chromosomes courts et 6 paires de chromosomes longs. Nos résultats, comparés à l'ensemble de ceux publiés par Strandhede, semblent montrer que les variations chromosomiques, chez *Eleocharis uniglumis*, portent plus spécialement sur les longs chromosomes alors que le nombre des chromosomes courts reste plus ou moins constant (17 paires).

4. *Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes

Les nombres chromosomiques publiés jusqu'à présent sont également très variables pour cette espèce:

Lewitzky (1940)	URSS	$2n = 10$
Strandhede (1958)	Suède	$2n = 12$ à 14
Piech (1924, 1927, 1928)	Pologne	$2n = 16$
Hicks (1929)	Amérique du Nord	$2n = 16$
Håkansson (1929, 1958)	Suède, Danemark	$2n = 16$
Avdulov (1931)	Roumanie	$2n = 16$
Lewitzky (1940)	URSS	$2n = 16$
Doxey (1938)	Grande-Bretagne	$2n = 16$
Tanaka (1942, 1948)	Japon	$2n = 16$
Polya (1948)	Hongrie	$2n = 16$
Walters (1949, 1953)	Grande-Bretagne	$2n = 16$
Jørgensen (1958)	Groenland	$2n = 16$
Saunte (1958)	Danemark	$2n = 16$
Strandhede (1958 à 1961)	Norvège, Suède	$2n = 16$
Löve & Löve (unpubl.)	Islande	$2n = 16$
Doxey (1938)	Grande-Bretagne	$2n = 37$ à 41
Håkansson (1928-1954)	Suède	$2n = 38$
Doxey (1938)	Grande-Bretagne	$2n = 38$
Walters (1949-1950)	Grande-Bretagne	$2n = 38$
Löve (1951)	Islande	$2n = 38$
Löve & Löve (1956)	Islande	$2n = 38$
Saunte (1958)	Danemark	$2n = 38$
Lewis & John (1961)	Grande-Bretagne	$2n = 38$
Doxey (1938)	Grande-Bretagne	$2n = 38, 39$
Strandhede (1958)	Suède, Finlande	$2n = 38, 39$
Saunte (1958)	Suède	$2n = 39$
Davies (1956)	Grande-Bretagne	$2n = 40$
Strandhede (1958)	Suède	$2n = 40$
Tarnavschi (1948)	Roumanie	$2n = 50$

Chez *Eleocharis palustris*, le nombre chromosomique $2n = 16$, qui se rencontre communément dans la moitié sud de l'Europe, semble être très rare dans les

régions scandinaves; c'est au contraire le seul type rencontré au Groenland. Pour la Scandinavie, le nombre somatique typique est donc $2n = 38$: nombre moins fréquent au sud de l'Europe.

Strandhede (1958, 1961) remarque que le nombre chromosomique $2n = 16$ apparaît dans deux taxons différents: *Eleocharis palustris* et *E. mamillata*.

Les échantillons que nous avons examinés proviennent de dix localités très dissemblables par leur situation géographique et conséquemment par leurs conditions écologiques (Thiébaud 1971):

- Grève du lac de Neuchâtel, sous Chabrey (canton de Vaud), juillet-août 1968, *Thiébaud* 629.
- Petite mare près de "La Sauge" (canton de Berne), juin-août 1968, *Thiébaud* 630.
- Grève du lac des Brenets, "Les Pargots" (canton de Neuchâtel et France), juin-septembre 1968, *Thiébaud* 632, 633.
- Grève du lac des Taillères (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, 1969, *Thiébaud* 634, 635.
- Mare de "La Joux-du-Plane" (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, *Thiébaud* 636-638.
- Mare de "Derrière Tête-de-Ran" (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, 1969, *Thiébaud* 656.
- Mare des "Petites-Crosettes" (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, *Thiébaud* 657.
- Etang des "Eplatures", La Chaux-de-Fonds (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, 1969, *Thiébaud* 600, 661.
- Petite mare près de "Maix-Rochat" (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, *Thiébaud* 663.
- Marais des "Bieds" (canton de Neuchâtel), juin-septembre 1968, *Thiébaud* 664-667.

Nos résultats (fig. 4, 8-10), obtenus à la métaphase de la première mitose pollinique, concordent parfaitement avec ceux de la majorité des auteurs sus-nommés ($n = 8$). La caryotype semble se disposer de la façon suivante:

- 2 chromosomes longs, paraissant posséder une légère constriction submédiane;
- 6 chromosomes courts à centromère diffus.

Le caryotype que nous proposons correspond exactement à celui décrit par Strandhede (1965), pour $2n = 16$: 4L+12M-S.

Dans les mitoses polliniques de cette espèce, nous avons remarqué que 5-10% des plaques équatoriales ne contenaient pas le nombre caractéristique de $n = 8$, mais $n = 7$ ou $n = 9$ (fig. 11-12). Nous supposons qu'il s'agit d'un phénomène de non-disjonction des chromosomes à la méiose. Sur les quatre tétraspoires engendrées au cours de la méiose, deux possèdent 7 chromosomes, et les deux autres en possèdent 9. Nous savons que chez les Cypéacées, à la fin de la microsporogénèse, 3 noyaux vont dégénérer, il ne restera donc qu'un noyau distinct, à $n = 7$ ou $n = 9$, alors que sur les trois autres, en état de dégénérescence, il est impossible d'effectuer un comptage, car tous les chromosomes sont serrés les uns contre les autres en de petits amas plus ou moins diffus.

Nous avons émis de nombreuses objections quant à l'existence réelle de ce phénomène de non-disjonction chromosomique. En plus du nombre habituel $n = 8$, il a été trouvé tout d'abord quelques cas à $n = 7$. A première vue, nous avons pensé qu'un chromosome s'était échappé de la cellule lors de l'écrasement, dans la préparation du squash; nous avons cependant pu écarter cette hypothèse grâce à l'observation de cellules absolument intactes contenant 7 chromosomes au lieu de 8. Dans les cas à $n = 9$, nous avons tout d'abord cru à une erreur d'observation; puis nous avons pensé à la présence d'un chromosome B supplémentaire. Cependant, toutes les plaques à $n = 9$ présentaient deux chromosomes moyens et 7 courts, très semblables: nous avons donc exclu cette dernière hypothèse. Plusieurs cas à $n = 7$ et $n = 9$ ont été observés dans des conditions idéales; aucune confusion, ni superposition, ni ambiguïté quelconque ne paraissait possible. Il ne reste donc vraisemblablement qu'une solution: celle d'une non-disjonction chromosomique à la méiose.

Discussion

Nous nous sommes occupé de la cytologie des quatre espèces d'*Eleocharis* appartenant à la flore du canton de Neuchâtel et des bords de lacs subjurassiens. Nos observations concordent en général avec celles de la majorité des auteurs qui ont étudié ces espèces dans d'autres pays.

L'espèce *E. pauciflora* (Lightf.) Link est spécialement complexe, par son nombre chromosomique relativement élevé, qui n'avait pas toujours été déterminé avec certitude jusqu'à présent; elle a été pour nous l'objet d'une étude particulièrement approfondie dont les résultats permettent d'affirmer, pour la première fois, que le nombre $2n = 136$ existe réellement. Strandhede a effectué des comptages sur des méioses et des mitoses polliniques qui lui ont apporté les nombres gamétiques $n = 66$ et $n = 67$, dans le même épi. Les autres nombres rencontrés par les auteurs qui nous ont précédés ($2n = c. 100$ et $2n = c. 136$) n'ont pu être affirmés avec certitude.

Chez l'espèce *E. uniglumis* (Link) Schultes, nous avons observé, dans trois peuplements de localités différentes, le nombre chromosomique $2n = 50$; celui-ci semble être une variante du nombre habituel $2n = 46$. Il n'avait jusqu'alors été mis en évidence que par Strandhede, qui ne l'avait pas observé en exclusivité pour un peuplement donné, mais faisant partie du groupe dont les nombres gamétiques varient de $n = 24$ à $n = 30$, dans le même épi.

Nos échantillons d'*E. palustris* (L.) Roemer & Schultes, correspondent au taxon dont le nombre chromosomique est $2n = 16$: taxon le plus commun dans la partie sud de l'Europe.

Chez nos populations d'*E. acicularis* (L.) Roemer & Schultes, le nombre chromosomique est $2n = 20$; elles correspondent donc au taxon observé généralement jusqu'à présent, et pour lequel les résultats cytologiques sont des plus constants.

Ce présent travail a été réalisé à l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel, durant les étés 1968 et 1969. Qu'il nous soit permis de remercier ici notre cher maître, Monsieur le Professeur C. Favarger, qui nous a constamment encouragé durant notre étude en nous faisant bénéficier de sa riche expérience et en nous donnant de précieux conseils tout au long de la rédaction de cette note.

BIBLIOGRAPHIE

- Battaglia, E. (1954) Assenza di centromero localizzato in *Heleocharis uniglumis* (Link) Schult. *Caryologia* 6: 319-332.
- Davies, E.-W. (1956) Some new chromosome numbers in the Cyperaceae. *Watsonia* 3: 242-243.
- Håkansson, A. (1928) Die Chromosomen einiger Scirpoideen. *Hereditas* 10: 277-292.
- (1929) Über verschiedene Chromosomenzahlen in *Scirpus palustris* (L.) *Hereditas* 13: 53-60.
- (1954) Meiosis and pollen mitosis in x-rayed and untreated spikelets of *Eleocharis palustris*. *Hereditas* 44: 531-540.
- Harms, L.-J. (1968) Cytotaxonomic studies in *Eleocharis* subser. *Palustres*: Central United States taxa. *Amer. J. Bot.* 55: 966-974.
- Hicks, G. C. (1928) Chromosome studies in the Cyperaceae, with special reference to *Scirpus*. *Bot. Gaz. (Crawfordsville)* 86: 295-317.
- (1929) Cytological studies in *Cyperus*, *Eleocharis*, *Dulichium*, and *Eriophorum*. *Bot. Gaz. (Crawfordsville)* 88: 132-149.
- Jørgensen, C. A., Th. Sørensen & M. Westergaard (1958) The flowering plants of Groenland. A taxonomical and cytological survey. *Biol. Skr.* 9/4.
- Knaben, G. (1950) Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species, I. *Blyttia* 8: 129-155.
- Levitsky, G. A. (1940) The karyotypes of some pairs of related forms of plants. *Bot. Žurn.* 25: 292-296.
- Lewis, K. R. & B. John (1961) Hybridization in a wild population of *Eleocharis palustris*. *Chromosoma* 12: 433-448.
- Löve, A. (1951) Taxonomical evolution of polyploids. *Caryologia* 3: 263-284.
- & D. Löve (1942) Chromosome numbers of Scandinavian plant species. *Bot. Not.* 1942: 19-59.
- & D. Löve (1956) Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.* 20: 65-290.
- Pfeiffer, H. H. (1942) Polarisationsmikroskopische Befunde an den Pollentetraden einiger Cyperaceen-Arten. *Veröff. Deutsch. Kolonial- überseemus. Bremen* 3: 238-243.
- Piech, K. (1924) Über die Teilung des primären Pollenkerns und die Entstehung der Spermazellen bei *Scirpus paluster* L. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B. Sci. Nat.* 1924: 605-621.
- (1928a) Zytologische Studien an der Gattung *Scirpus*. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B. Sci. Nat.* 1928: 1-43.
- (1928b) Über die Entstehung der generativen Zelle bei *Scirpus uniglumis* Link durch "freie Zellbildung". *Planta* 6: 96-117.
- Polya, L. (1948) Chromosome numbers of certain alkali plants. *Arch. Biol. Hung.* 18: 145-148.
- (1949) Chromosome numbers of some Hungarian plants. *Acta Geobot. Hung.* 6: 125-137.
- Saunte, L. (1958) Chromosome variation in the *Heleocharis palustris-uniglumis* complex. *Nature* 181: 1019-1020.
- Strandhede, S. O. (1958) *Eleocharis* subseries *Palustres* i Skandinavien och Finland. *Bot. Not.* 111: 228-236.
- (1960) A note *Scirpus palustris* (L.) *Bot. Not.* 113: 161-171.
- (1961) *Eleocharis palustris* in Scandinavia and Finland. *Bot. Not.* 114: 417-436.

- Strandhede, S. O. (1965c) Chromosome studies in *Eleocharis*, subser. *Palustres*. III. Observations on western European taxa. *Opera Bot.* 9/2: 1-86.
- (1965d) Chromosome studies in *Eleocharis*, subser. *Palustres*. IV. A possible case of an extra, reductional division giving rise to hemi-haploid pollen nuclei. *Bot. Not.* 118: 243-253.
 - (1966) Morphologic variation and taxonomy in European *Eleocharis*, subser. *Palustres*. *Opera Bot.* 10/2: 1-187.
 - (1967a) *Eleocharis*, subser. *Eleocharis* in North America. Taxonomical comments and chromosome numbers. *Bot. Not.* 120: 355-368.
 - (1967b) Comments on some phytogeographical and biological problems in the complex of *Eleocharis palustris*. *Bot. Not.* 120: 503-504.
 - & R. Dahlgren (1968) Drawings of Scandinavian plants 9-16. *Eleocharis* R. Br. *Bot. Not.* 121: 1-10, 145-152, 305-311, 465-470.
- Svenson, H. K. (1929) Monographic studies in the genus *Eleocharis*. *Rhodora* 31: 121-135.
- (1939) Monographic studies in the genus *Eleocharis*. *Rhodora* 41: 43-77.
 - (1947) Monographic studies in the genus *Eleocharis*. *Rhodora* 49: 61-67.
- Tanaka, N. (1942) Chromosome studies in Cyperaceae, XVII. Chromosome numbers in the genus *Eleocharis* and allied genera. *Med. & Biol.* 2: 96-100.
- Tarnavski, I. T. (1948) Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem. *Bul. Grăd. Bot. Univ. Cluj* 28, suppl. 1: 1-130.
- Thiébaud, M.-A. (1971) Contribution à l'étude écologique du genre *Eleocharis* R. Br. en Suisse. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 94 (sub praelo).
- Walters, S. M. (1949) *Eleocharis* R. Br. (Biological flora of the British Isles). *J. Ecol.* 37: 192-206.
- (1953) *Eleocharis mamillata* Lindb. fil. and allied species. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 63: 271-286.
- Weimarck, H. (1963) *Skånes Flora*. Malmö.

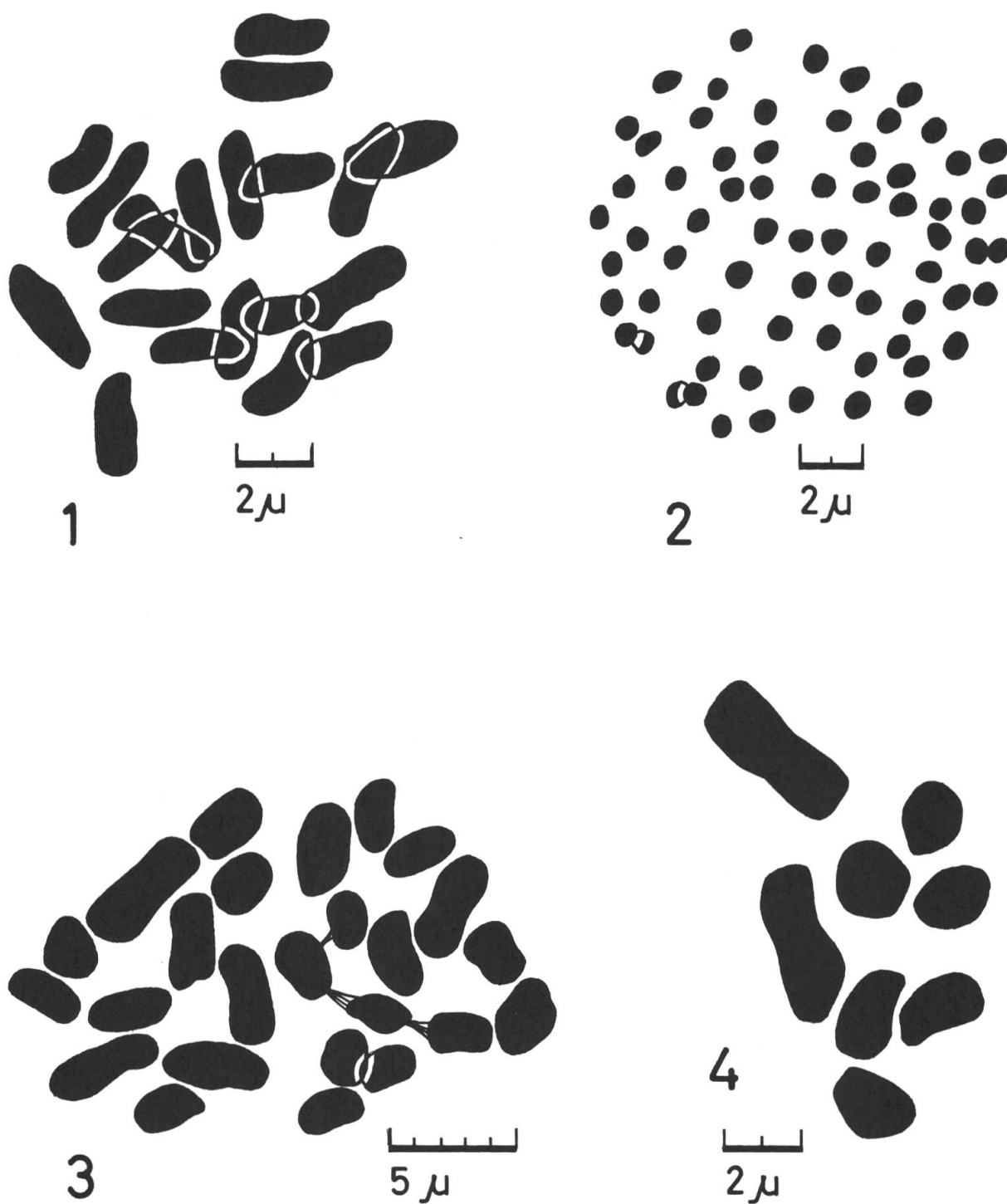


Fig. 1-4. — Dessins de plaques métaphasiques:
 1, *Eleocharis acicularis*, mitose de pièces florales ($2n = 20$); 2, *Eleocharis pauciflora*,
 métaphase I ($n = 68$); 3, *Eleocharis uniglumis*, mitose pollinique ($n = 25$); 4, *Eleocharis*
palustris, mitose pollinique ($n = 8$).

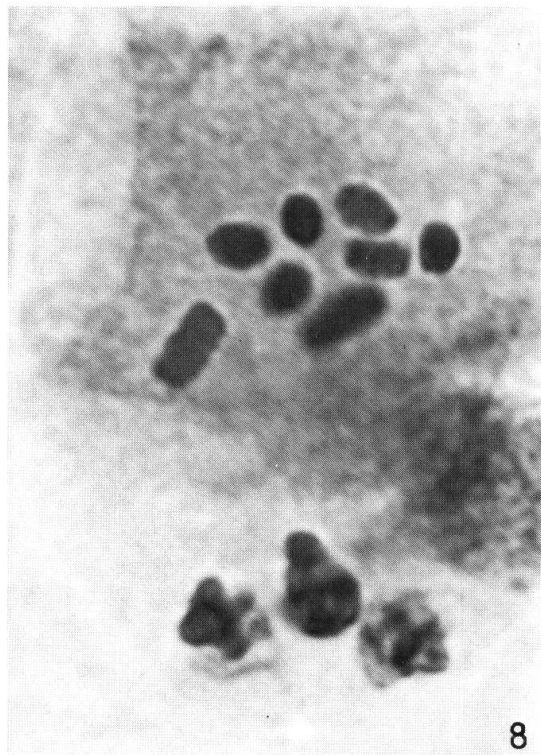
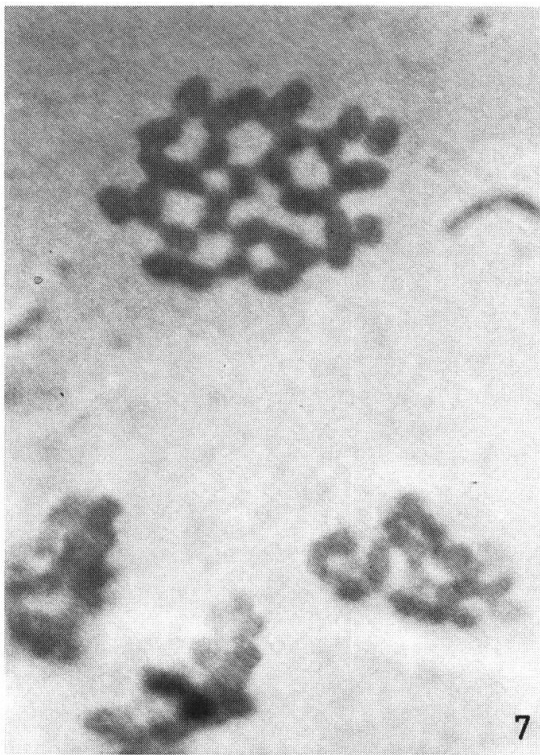
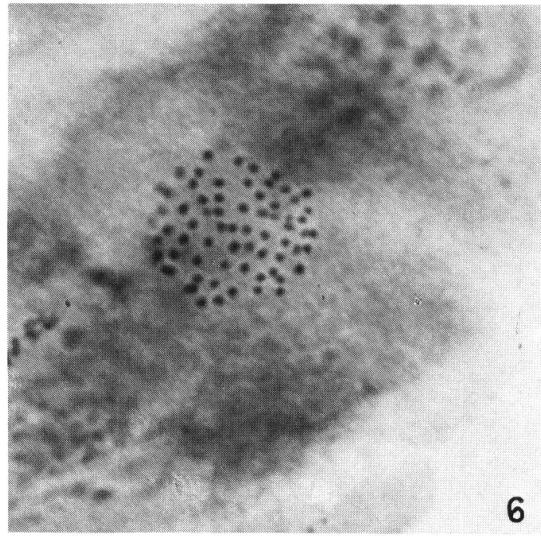
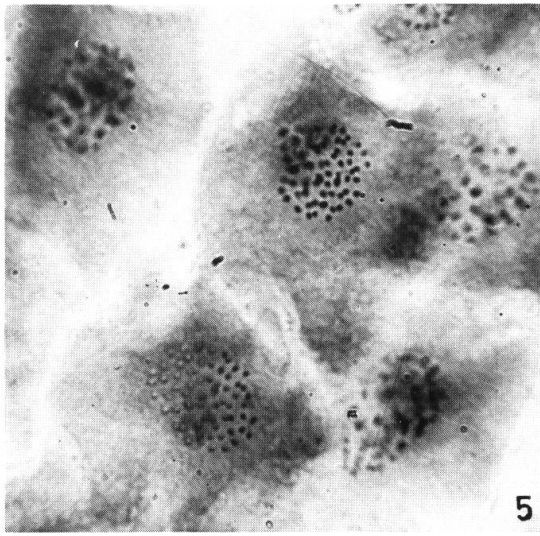


Fig. 5-8. — Photographies de plaques métaphasiques:
5 et 6, *Eleocharis pauciflora*, métaphase I ($n = 68$); 7, *Eleocharis uniglumis*, mitose pollinique ($n = 25$); 8, *Eleocharis palustris*, mitose pollinique ($n = 8$).

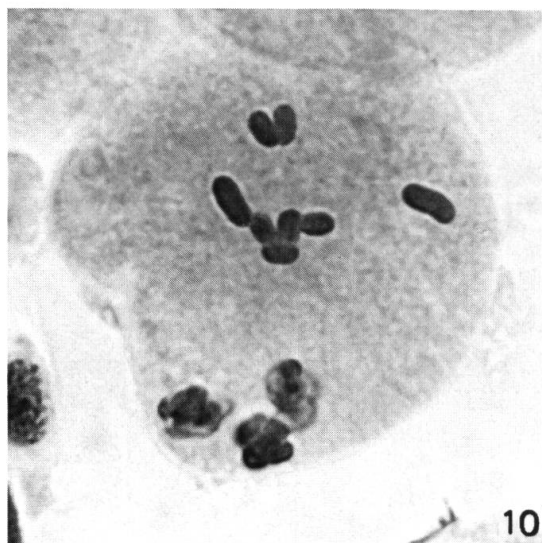
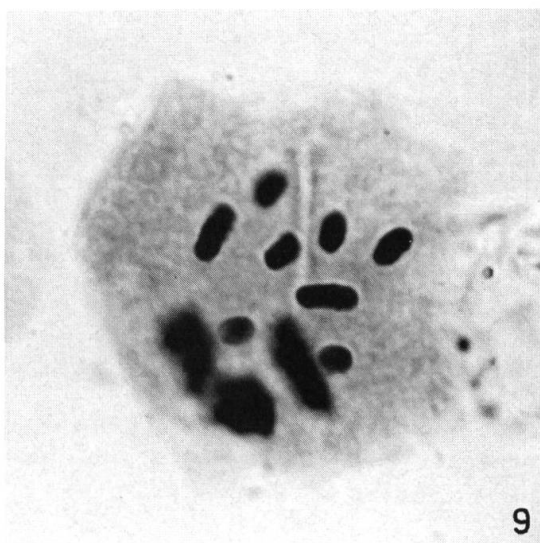


Fig. 9-12. – Photographies de plaques métaphasiques d'*Eleocharis palustris*.
9 et 10, mitoses polliniques, cas normal ($n = 8$); 11 et 12, mitoses polliniques, cas spéciaux
($n = 7$ et 9 , respectivement).