

Recherches cytologiques sur quelques *Onosma* d'Europe occidentale

Par CLAUDE FAVARGER *)

(Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 8. Februar 1971

Illustrissimo Carolo Henrico Rechingero, sanguine matris Novicastrensi, hae paginae a consobrino reverentissime et amicissime dedicantur.

Introduction

Poursuivant nos recherches sur les liens phylogénétiques entre la flore méditerranéenne et celle des enclaves à végétation xérothermique d'Europe centrale et occidentale (FAVARGER 1971), nous avons été amené à nous intéres-

Tableau I

Taxon ¹⁾	Provenance	N	2N
1. <i>Onosma fastigiata</i> (BR. BL.) LAC. ssp. <i>fastigiata</i>	Au pied du Col de la Cayolle (Alpes maritimes, 1200 m.) Legit: Ph. KÜPFER.		12
2. <i>Onosma fastigiata</i> (BR. BL.) LAC. ssp. <i>fastigiata</i> var. <i>catalaunica</i> SENNEN. ²⁾	Puig d'Alp. (Pyrénées espagnoles, 2100 m.) Legit. Ph. KÜPFER.	6	12
3. <i>Onosma helvetica</i> BOISS. ssp. <i>helvetica</i>	Villarclement (Maurienne, Savoie, 800 m.) J. bot. Genève (cult. à Neuchâtel 66/466)	14	28 (56) ³⁾
4. <i>Onosma helvetica</i> BOISS. ssp. <i>cinerascens</i> (BR. BL.) LAC.	Colline de Sarre (Vâl d'Aoste) Legit. C. FAVARGER	14	28
5. <i>Onosma</i> aff. <i>pseudoarenaria</i> SCHUR. em. BR. BL. ssp. <i>delphinensis</i> BR. BL.	Ceillac (Queyras, Htes Alpes) Legit. C. FAVARGER.	20	(21 etc.)

*) Institut de Botanique, Université de Neuchâtel (Suisse).

¹⁾ Nomenclature, d'après STROH, 1939.

²⁾ La morphologie de la plante rapportée par Ph. KÜPFER ne correspond pas entièrement au type de la var. *catalaunica* qui se trouve à Zürich (Herb. E. P. F.) et cela, bien que BRAUN-BLANQUET (1948) signale cette variété au Puig d'Alp. Au point de vue morphologique, notre plante est intermédiaire entre la var. *catalaunica* et la ssp. *pyrenaica* (dont le type se trouve également à Zürich, Herb. E. P. F.).

³⁾ Il s'agit de cellules octoploïdes, éparses dans les pièces florales et dues probablement à des endomitoses.

ser au genre *Onosma*, dont plusieurs taxons sont réputés endémiques des vallées intraalpines à climat continental (cf BRAUN-BLANQUET 1961). Ayant découvert en 1965, dans le Queyras (FAVARGER 1969) une population d'un *Onosma* qui nous a paru proche de l'*O. pseudoarenaria* SCHUR. em. BR.-BL. ssp. *delphinensis* BR.-BL., nous avons été frappé par son comportement cytologique curieux. Pour essayer de comprendre les phénomènes observés, nous avons étendu nos investigations à des populations des régions limitrophes (Vallée du Rhône, Vallée d'Aoste, Alpes maritimes et même Pyrénées).

Observations personnelles

Nos comptages chromosomiques sont consignés dans le tableau I, que nous ferons suivre d'un bref commentaire ¹⁾.

Dans les deux premiers taxons, les 12 chromosomes des mitoses somatiques sont relativement grands (6 à 7 microns) et de taille peu différente (Fig. 1 et 2).

La méiose (étudiée sur le matériel du Puig d'Alp) montre un appariement très régulier et la formation de six bivalents (Fig. 3) Il y a cependant aux anaphases I et II un certain nombre de ponts chromatiques accompagnés ou non de fragments et dûs, sans doute, en partie à la présence d'inversions, en partie à une certaine viscosité ("stickyness") des chromosomes. Les tétrades et le pollen jeune offrent quelques anomalies.

Dans les deux sous-espèces de l'*O. helvetica* (taxons 3 et 4) la numération des chromosomes offre des difficultés ²⁾, tant à la mitose qu'à la méiose. En effet, le caryotype est ici très différencié. Les plaques équatoriales (mitoses de pièces florales) les mieux étalées montrent $2n = 28$ (fig. 4 et 5). On observe en général 12 chromosomes relativement grands (6 à 7 μ) et 16 chromosomes beaucoup plus petits ³⁾ (1 à 2 μ). A la méiose, l'appariement est régulier. Sur les 14 bivalents formés, environ 6 sont beaucoup plus grands que les autres (Fig. 6 et 7) et sont presque toujours disposés à la périphérie de la plaque. La méiose est régulière et le pollen d'aspect normal chez la ssp. *helvetica*. Chez la ssp. *cinerascens*, il y a quelques anomalies tels que "laggards", ponts avec fragments, cytomixie, etc. Il s'ensuit que 10 à 20% environ des tétrades sont irrégulières (pentades, micronuclei, etc.).

Chez l'*Onosma* de Ceillac (*O. aff. pseudoarenaria* ssp. *delphinensis*) sept fixations différentes ont été effectuées sur deux populations des environs de Ceillac, au cours des années 1966 à 1970. Dans l'ensemble, les résultats cytologiques sont concordants. Le nombre zygotique varie quelque peu d'un individu à l'autre. Il est en général de $2n = 20$, mais nous avons pu compter auss

¹⁾ Un exposé plus détaillé de nos observations cytologiques sera publié ultérieurement.

²⁾ Les difficultés tiennent au fait que 1 ou deux des petits chromosomes peuvent être cachés par superposition. On compte alors à la mitose $2n = 26-27$, et à la méiose, il semble n'y avoir que 13 bivalents. Les bivalents étant de taille inégale sont rarement tous dans un plan.

³⁾ Une des paires est de taille intermédiaire et peut être rattachée soit à la première, soit à la 2ème catégorie. On aurait alors $2n = 14 L + 14 p$.

$2n = 21$ ¹⁾, 18—19 et même 26. Lorsque le nombre est de $2n = 20$, il y a 12 chromosomes relativement grands (6 à 7 μ) occupant la périphérie de la plaque et 8 chromosomes beaucoup plus petits (1 à 2 μ) (fig. 8 et microphoto 1). Ils sont souvent situés au centre. La méiose est irrégulière, en ce sens qu'à la métaphase I, on observe 6 bivalents de grande taille et 8 univalents qui représentent les petits chromosomes (Fig. 9 et microphoto 2). Ces derniers se répartissent au hasard (microphoto 3) et à l'anaphase I montrent des signes de division équationnelle. Les métaphases II sont assez régulières; on observe parfois 10 chromosomes de chaque côté, mais souvent, des nombres inégaux par ex. 12 et 8 (Fig. 10). A l'anaphase II, il y a des "laggards", des ponts accompagnés de fragments, etc. A côté des tétrades d'apparence normale, il y a 10 à 15% de pentades, d'hexades, de tétrades à noyaux pycnotiques, ou comptant des micronuclei supplémentaires (microphoto 4). Le pollen jeune se montre assez irrégulier sur les préparations fixées (microphoto 5). Le pollen des échantillons d'herbier varie d'un individu à l'autre, il peut être entièrement normal ou totalement avorté.

Discussion

1. Le nombre chromosomique des taxons 1, 2, 3, et 5 est rapporté ici pour la première fois (du moins à notre connaissance). Le nombre $2n = 28$ pour *Onosma helvetica* ssp. *cinerascens* confirme celui établi par GRAU (1964).

2. Le nombre de base $x = 7$ est commun à l'*O. taurica* PALL. (BRITTON 1951) et aux sous-espèces de l'*O. helvetica* que RÜBEL et BRAUN-BLANQUET (1917) rattachaient à l'*O. taurica*, à titre de sous-espèces. Ces trois taxons sont certainement affines, et il est intéressant de constater que l'*O. taurica*, qui s'éloigne peu du centre de diversification du genre, situé en Méditerranée orientale, est diploïde, alors que les deux taxons qui ont atteint les vallées intra-alpines à climat continental sont tétraploïdes. Ce fait parle en faveur d'une migration d'Est en Ouest, peut-être tôt après la glaciation de Würm (BRAUN-BLANQUET 1961).

3. L'étude du caryotype des 2 sous-espèces de l'*O. helvetica*, qui n'avait pas été faite jusqu'ici, révèle la présence de 12 (éventuellement 14) grands chromosomes et de 16 (éventuellement 14) petits chromosomes et donne à penser que ces taxons pourraient être des allopolyploïdes. En revanche les deux formes étudiées de l'*O. fastigiata* montrent que ces taxons méditerranéens sont diploïdes et ont un caryogramme symétrique. GRAU (1968) a constaté que les *Onosma* diploïdes à $x = 7$ avaient un caryotype plus asymétrique que les *O.* à $x = 6$. Les différences de taille que nous avons observées entre les petits et les grands chromosomes de l'*O. helvetica* nous paraissent encore plus considérables.

¹⁾ Sur une même pièce florale, on peut compter $2n = 20$ et $2n = 21$ et nous avons pu vérifier que dans ce dernier cas, le chromosome en surnombre était le plus petit élément (punctiforme). Il est probable qu'un accident mitotique s'était produit.

4. Les plantes de la vallée de Ceillac sont fort intéressantes. Au point de vue morphologique, elles sont intermédiaires entre l'*O. fastigiata* et l'*O. helvetica*. Certains individus on en effet sur la même feuille des tubercules poilus et d'autres, glabres. Elles ne paraissent pas appartenir à l'*O. arenaria* dont une variété (var. *Reverchoni*) existe dans la vallée d'Aiguilles, car elles n'ont pas le port pyramidal, et leurs fleurs sont plus grandes. Elles ressemblent assez au type de l'*O. delphinensis* (conservé dans l'Herb. de l'Université de Zürich); elles en diffèrent un peu toutefois par les poils moins nombreux et moins constants sur les tubercules, et par une corolle glabre.

Leur comportement cytologique est celui d'un hybride, et on ne peut se défendre de l'idée qu'elle sont nées d'un croisement entre *O. fastigiata* ($N = 6$) et un *O.* à $N = 14$, tel l'*O. helvetica* ou éventuellement le véritable *O. pseudoarenaria* ssp. *delphinensis*, qui se rencontre dans l'Isère et qui pourrait avoir $N = 14$ comme la ssp. *tridentina* (WETTST.) BR. BL. étudiée par GRAU (1964). Les 6 grands chromosomes d'un génome de l'*O. helvetica* (ou d'un taxon voisin) auraient des affinités avec ceux de l'*O. fastigiata*, tandis que les 8 petits chromosomes de ce génome seraient différents.

5. La population, sans doute hybridogène, de Ceillac semble se reproduire sexuellement (nous en avons récolté des graines). Malgré une méiose irrégulière, un certain nombre de grains de pollen paraissent normaux. Il y a sans doute, à cet égard, des différences individuelles en rapport avec le nombre chromosomique somatique dont nous avons vu qu'il était quelque peu variable, comme d'ailleurs le laisse prévoir l'étude de la métaphase II.

Somme toute, on peut se demander si la population de Ceillac ne pourrait à la longue se transformer en un taxon à $n = 10$, offrant ainsi "un nouveau nombre de base" pour le genre *Onosma*. Il suffirait que les chromosomes courts puissent s'apparier entre eux, ce qui n'est nullement le cas à présent. Constatons toutefois que leur répartition "au hasard" n'a pas des conséquences aussi graves qu'on pourrait le supposer.

6. Chez *Pulmonaria*, MERXMÜLLER et GRAU (1969) ne pensent pas que la série dysploïde ($n = 7, 8, 9, 10$ et 11) puisse s'expliquer par des phénomènes d'hybridation. Ils écrivent ceci à propos des plantes à $n = 9, 10$ ou 11 . „Auch

Abb. 1. *Onosma fastigiata* ssp. *fastigiata*; mitose de pièce florale.

Abb. 2. *Onosma fastigiata* ssp. *fastigiata* var. *catalaunica*; mitose de pièce florale (un satellite visible).

Abb. 3. Idem. Métaphase I; 6 bivalents.

Abb. 4. *Onosma helvetica* ssp. *helvetica*; mitose de pièce florale.

Abb. 5. *Onosma helvetica* ssp. *cinerascens*; mitose de pièce florale.

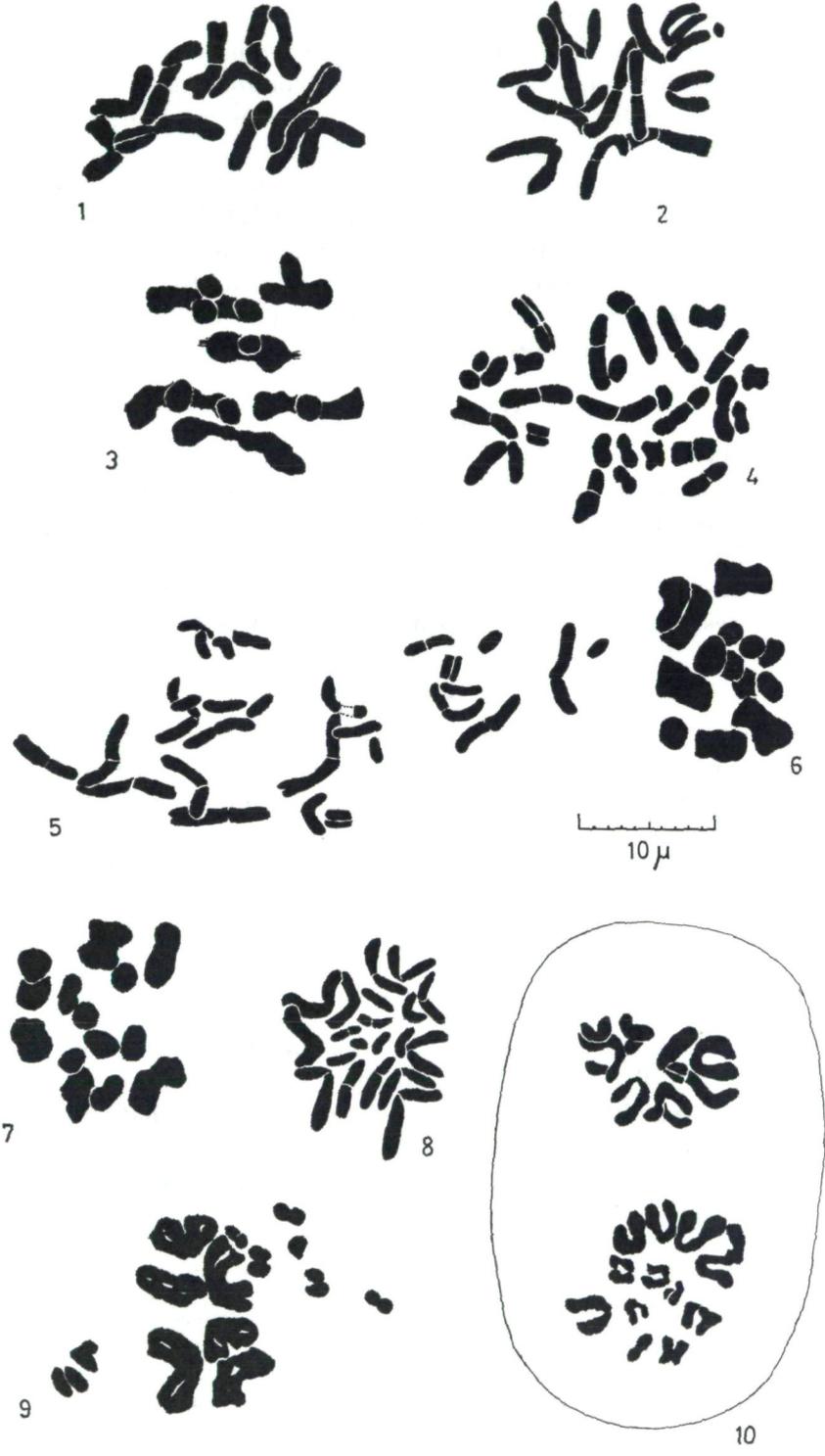
Abb. 6. *Onosma helvetica* ssp. *helvetica*; métaphase I, vue du pôle.

Abb. 7. *Onosma helvetica* ssp. *cinerascens*; métaphase I, vue du pôle.

Abb. 8. *Onosma* aff. *pseudoarenaria* ssp. *delphinensis*; mitose de pièce florale ($2n = 20$).

Abb. 9. Idem; métaphase I; 6 bivalents + 8 univalents.

Abb. 10. Idem; métaphase II; $12+8$.



bei „ungefähr“ triploïden Pflanzen . . . dürfte durch die doch recht äußerliche Angleichung auf eine im somatischen Bereich gerade Chromosomenzahl schwerlich ein halbwegs funktionierendes Meiosesystem erreicht werden“. Chez l'*Onosma* de Ceillac, qui, selon nous serait à l'origine un allotriploïde, une méiose anormale semble permettre le maintien d'une petite sippe, assez hétérogène, il est vrai.

7. Enfin, il est intéressant de noter que la population de Ceillac croît sur le gypse. C'est peut-être une des raisons ayant permis à une sippe hybridogène de défier jusqu'ici la concurrence d'espèces plus conquérantes. Quant à la naissance de la sippe ceillaquienne, elle remonte peut-être à l'époque où les sippes Sarmatiques, venant de l'est, ont rencontré l'*O. fastigiata*, dont la patrie semble être la Méditerranée occidentale.

Remerciements

Nous exprimons notre sincère gratitude à notre assistant M. PH. KÜPFER, qui nous a procuré du matériel des Pyrénées et Alpes maritimes, a fixé pour nous des plantes de Ceillac en 1969 et s'est chargé de l'exécution des microphotographies. Nous remercions cordialement le professeur C. D. COOK (Université de Zürich) et le Dr. G. BOCQUET (E. P. F., Zürich) qui nous ont aimablement prêté des échantillons d'herbier de leurs collections.

Résumé

L'auteur a procédé à une étude cytologique de quelques taxons du genre *Onosma* et notamment à la comparaison des caryotypes et à l'examen de la méiose. Une population du Queyras offre une assez grande variabilité morphologique, un nombre chromosomique aberrant ($2N = 20, 21$, etc.) et une méiose d'hybride. Cette sippe est probablement née par croisement entre *O. fastigiata* ($n = 6$) et un *Onosma* du groupe *helvetica*, ou appartenant à *O. pseudoarenaria* ssp. *delphinensis*.

Addendum

Pendant l'impression de ce travail, nous avons pu étudier encore l'*Onosma vaudensis* GREMLI, fixé „in situ“ près d'Aigle. Ce taxon possède $2N = ca. 20$ et une méiose irrégulière, très semblable à celle de la population de Ceillac. Il nous paraît par conséquent très probable que la plante de Ceillac se rattache en réalité à l'*O. vaudensis* GREMLI. Cette étude est poursuivie en ce moment dans notre laboratoire.

Fig. 1. *Onosma* aff. *pseudoarenaria* ssp. *delphinensis*; mitose de pièce florale (12L + 8 p).

Fig. 2. Idem; métaphase I; 6 bivalents + 8 univalents.

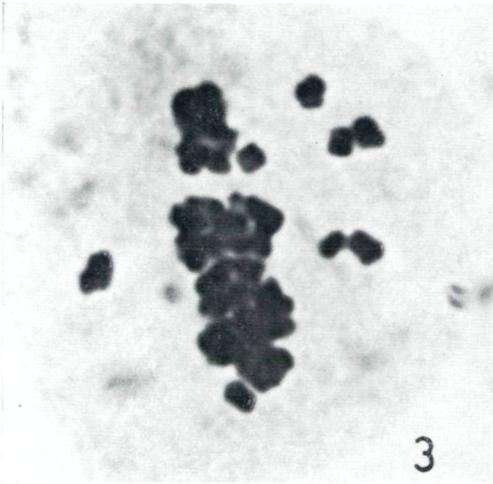
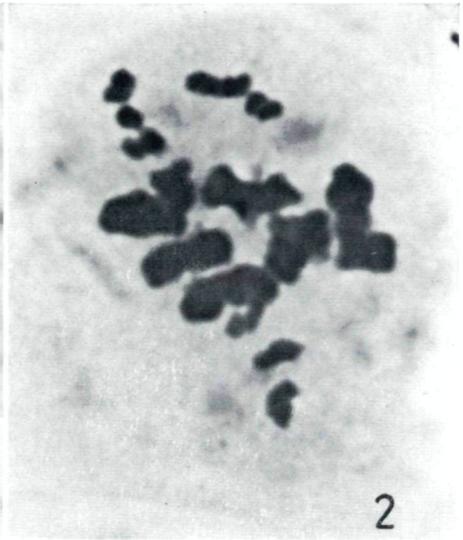
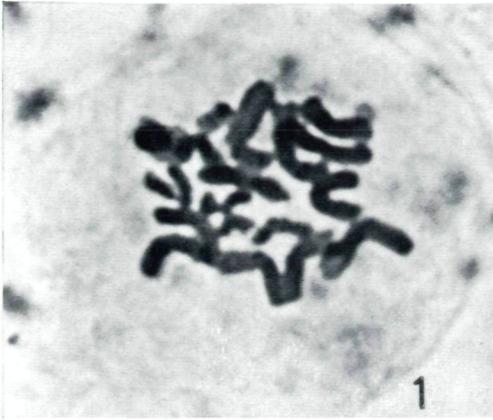
Fig. 3. Idem; métaphase I vue de profil.

Fig. 4. Idem; tétrades, pentades, hexades, diades.

Fig. 5. Idem; pollen jeune.

Bibliographie

- BAKSAY, L. (1957): The chromosome numbers and cytotaxonomical relations of some European plant species. *Ann. Histor. nat. Mus. Nation. Hungar.* **8**, 169—174.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1927): *Onosma*, in Hegi, G. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. V/3, 2177—2186.
- (1948): La végétation alpine des Pyrénées Orientales. Barcelone, 1—306.
 - (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Stuttgart, Verlag Fischer, 1—273.
- BRITTON, D. M. (1951): Cytogenetic studies on Borraginaceae. *Brittonia* **7**, 236—266.
- FAVARGER, C. (1968—9): Contribution à l'étude de la flore du Queyras; la vallée de Ceillac. *Monde des plantes* **360**, 1—7 et **363**, 3—6.
- (1971): Relations entre la flore méditerranéenne et celle des enclaves à végétation subméditerranéenne d'Europe centrale. VIème Symposium Flora europaea. Genève, (à l'impression).
- GRAU, J. (1964): *Onosma*, in Documented chromosome numbers. *Madrono* **17**, 266 et sq.
- (1968): Cytologische Untersuchungen an Borraginaceen. I. *Mitt. Bot. München* **7**, 277—294.
- JAVORKA, A. (1929): Hungarian species of *Onosma*, English translation by C. C. Lacaita. *Journ. of Botany* **66**, 1—9; 57—64; 65—75.
- MERXMÜLLER, H. et GRAU, J. (1969): Dysploidie bei *Pulmonaria*. *Rev. roum. de biol.* **14**, 57—62.
- RÜBEL, E. et BRAUN-BLANQUET, J. (1917): Kritisch-systematische Notizen über einige Arten aus den Gattungen *Onosma*, *Gnaphalium* und *Cerastium*. *Vierteljahrsh. Naturforsch. Ges. Zürich* **62**, 599—628.
- STROH, G. (1939): Die Gattung *Onosma* L. *B. B. C.* **59**, Abt. B. 430—454.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): Favarger Claude

Artikel/Article: [Recherches cytologique sur quelques Onosma d'Europe occidentale. 59-65](#)