

S. Peccenini, O. Robin & S. Siljak-Yakovlev

Rapport entre le niveau de la ploïdie et la quantité d'ADN dans le genre *Erysimum* (Cruciferae)

Abstract

Peccenini, S., Robin, O. & Siljak-Yakovlev, S.: Relationships between the ploidy level and DNA content in the genus *Erysimum* (Cruciferae). — *Bocconea* 16(2): 663-667. 2003. — ISSN 1120-4060.

Chromosome number, pollen and genome size were determined from five *Erysimum* species: *E. burnati* Vidal, *E. pseudorhaeticum* Polatschek, *E. cfr. collisparsum* Jordan, *E. rhaeticum* (Schleich.) DC. and *E. jugicola* Jordan. Only those species with the same basic chromosome number showed a strong direct relation between pollen size, ploidy level and genome size.

Introduction

Dans le cadre des recherches pour contribuer à la connaissance des espèces du genre *Erysimum* en Italie (Peccenini & Vagge 1999a, b; Peccenini & Siljak-Yakovlev 2001) et pour éclaircir la systématique du genre, toujours controversée à cause de sa variabilité morphologique très prononcée, nous avons entrepris les études pour connaître la taille du génome, la taille des grains du pollen et le niveau de la ploïdie chez 5 espèces du genre.

Nous avons choisi quatre espèces très proches et morphologiquement très semblables du complexe à $x = 7$ (*E. burnati* Vidal, *E. pseudorhaeticum* Polatschek, *E. cfr. collisparsum* Jordan, *E. rhaeticum* (Schleich.) DC.) et *E. jugicola* Jordan, à $x = 9$, qui poussent sur les Alpes et l'Appennin en Italie nord-occidentale du niveau de la mer jusqu'à 3000 m.

Nombreuses recherches ont été réalisées sur la caryologie et la systématique du genre *Erysimum* (Favarger 1964, 1965, 1972, 1978; Favarger et Goodhue 1977; Polatschek 1966, 1974), mais aucune donnée sur la taille du génome et des grains du pollen concernant ce genre n'a été publiée jusqu'à présent (Bennett & Leitch 2001).

Matériel et méthodes

Matériel de 12 populations naturelles a été récolté dans les régions de Vallée d'Aoste, de Piedmont, de Lombardie, de Ligurie, d'Emile-Romagne et de Toscane. Ces populations appartiennent aux taxons suivants: *E. burnati* Vidal diploïde (2 populations), *E. pseudorhaeticum* Polatschek diploïde (2 populations), *E. cfr. collisparsum* Jordan hexaploïde (3

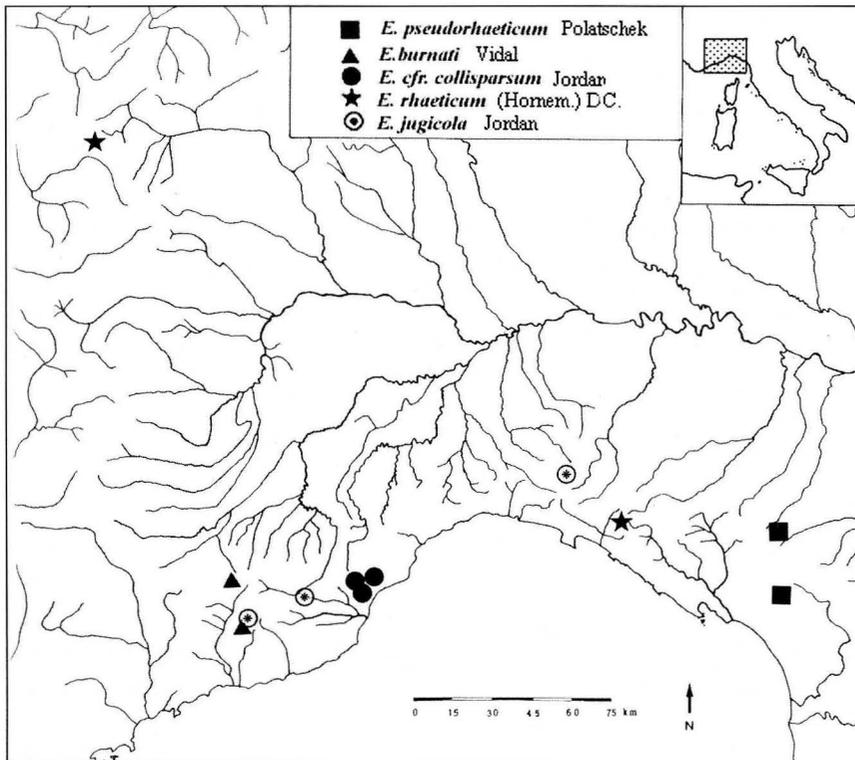


Fig. 1. Localités d'origine du matériel.

populations), *Erysimum rhaeticum* (Schleich.) DC. octoploïde (2 populations), *E. jugicola* Jordan diploïde (3 populations). L'origine du matériel est présenté dans Table 1 et Figure 1.

Les comptages chromosomiques ont été effectués à partir de germinations des graines, en utilisant la technique de Feulgen. La taille du génome a été déterminée par cytométrie en flux, en utilisant iodure de propidium comme fluorochrome et *Lycopersicon esculentum* Miller ($2C = 2,01$ pg) comme standard interne. Les mesures sont faites sur des feuilles de cinq individus par population, qui ont été plantés et entretenus dans la serre expérimentale de l'Université Paris-Sud, Centre d'Orsay.

Les mesures du pollen ont été effectués au microscope à l'objectif 40x, sur des grains du pollen non acétolysés, colorés avec le réactif d'Alexander (Alexander 1969) et laissés gonfler pendant au moins deux semaines.

Résultats et discussion

Les résultats sont présentés dans Tableau 2 et Figures 2 et 3. On remarque une corrélation directe entre le niveau de ploïdie et la taille du génome au sein du complexe d'espèces à même nombre chromosomique de base ($x = 7$). Les populations de *E. burnati* et de *E. pseudorhaeticum*, qui sont diploïdes, ont environ 0,5 pg d'ADN. Les 3 populations

Tableau 1. Origine du matériel.

Espèce	Localité	Altitude	Symbol
<i>E. burnati</i> Vidal	Colle di Tenda (Alpi Marittime), F	2070 m	b-1
<i>E. cfr. burnati</i> Vidal	Colla Melosa (Alpi Liguri), IM	1600 m	b-2
<i>E. pseudorhaeticum</i> Polatschek	Cerreto (Appennino Ligure), RE	1300 m	p-1
<i>E. pseudorhaeticum</i> Polatschek	Rif. Donegani (Alpi Apuane), LU	1200 m	p-2
<i>E. cfr. collisparsum</i> Jordan	Carpe (Alpi Liguri), SV	400 m	c-1
<i>E. cfr. collisparsum</i> Jordan	Salto del Lupo (Toirano), Alpi Liguri, SV	183 m	c-2
<i>E. cfr. collisparsum</i> Jordan	S. Pietro dei Monti (Alpi Liguri), SV	850 m	c-3
<i>E. rhaeticum</i> (Hornem.) DC.	La Thuile, Pont Serrand (Alpi Graie), AO	1700 m	r-1
<i>E. rhaeticum</i> (Hornem.) DC.	M. Porcile (Appennino Ligure), GE	850 m	r-2
<i>E. jugicola</i> Jordan	M. Lesima (Appennino Ligure), PV	1700 m	j-1
<i>E. jugicola</i> Jordan	M. Grai (Alpi Liguri), IM	1900 m	j-2
<i>E. jugicola</i> Jordan	Passo delle Caranche (Alpi Liguri), SV	1400 m	j-3

C = quantité d'ADN, P = axe polaire, E = diamètre équatorial.

hexaploïdes de *E. cfr. collisparsum* ont la quantité d'ADN trois fois plus grande (environ 1,5 pg) et les 2 populations octoploïdes d'*Erysimum rhaeticum* possèdent quatre fois plus d'ADN (environ 2 pg) que les espèces diploïdes.

Trois populations diploïdes d'*Erysimum jugicola*, à $x = 9$ (et les chromosomes plus grands), montrent la taille du génome d'environ 1 pg, ce qui présente le double des valeurs trouvées chez les espèces diploïdes à $x = 7$ (et les chromosomes beaucoup plus petits). Ce fait confirme l'hypothèse que *Erysimum jugicola* n'appartienne pas à la même souche que les autres espèces considérées.

On note donc que la quantité d'ADN est aussi en corrélation étroite avec la taille des chromosomes.

Dans la série polyploïde du complexe d'espèces à $x = 7$, l'augmentation de la quantité d'ADN est également accompagné par l'augmentation de la taille des grains de pollen (Tableau 2 et Fig. 3). La population de *E. cfr. burnati* de Colla Melosa représente une exception à cette règle: la taille du pollen est sensiblement plus grand que chez les autres diploïdes, elle est comparable à celle des hexaploïdes. Dans cette population on observe aussi des individus (éliminées lors les mesures) qui montrent une forte hétérogénéité de taille de pollen, ce qui pourrait faire penser à leur origine hybride. Une étude plus approfondie est envisagée pour cette population.

Les résultats obtenus dans ce travail nous incitent à continuer ce genre d'études pour d'autres populations de la même région ainsi que dans les régions limitrophes.

Remerciements

Nous remercions S. Brown et M-T. Crosnier pour leur assistance précieuse en cytométrie en flux.

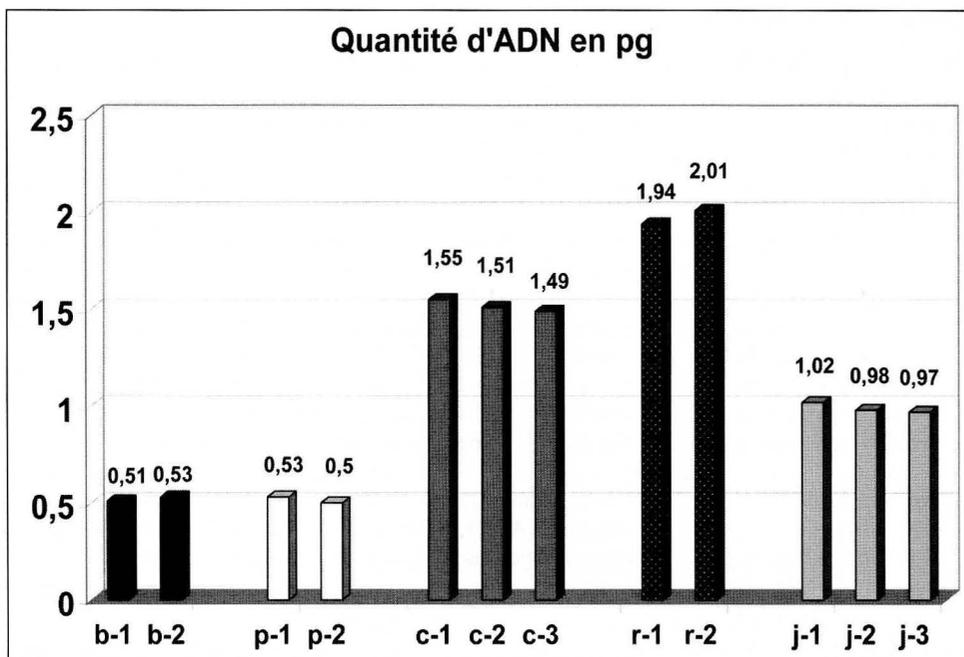


Fig. 2. Quantité d'ADN en pg. b-1 *E. burnati* Vidal, $2n=2x=14$; b-2 *E. cfr. burnati* Vidal, $2n=2x=14$; p-1 *E. pseudorhaeticum* Polatschek, $2n=2x=14$; p-2 *E. pseudorhaeticum* Polatschek, $2n=2x=14$; c-1 *E. cfr. collisparsum* Jordan, $2n=6x=42$; c-2 *E. cfr. collisparsum* Jordan, $2n=6x=42$; c-3 *E. cfr. collisparsum* Jordan, $2n=6x=42$; r-1 *E. rhaeticum* (Hornem.) DC., $2n=8x=56$; r-2 *E. rhaeticum* (Hornem.) DC., $2n=8x=56$; j-1 *E. jugicola* Jordan, $2n=2x=18$; j-2 *E. jugicola* Jordan, $2n=2x=18$; j-3 *E. jugicola* Jordan, $2n=2x=18$.

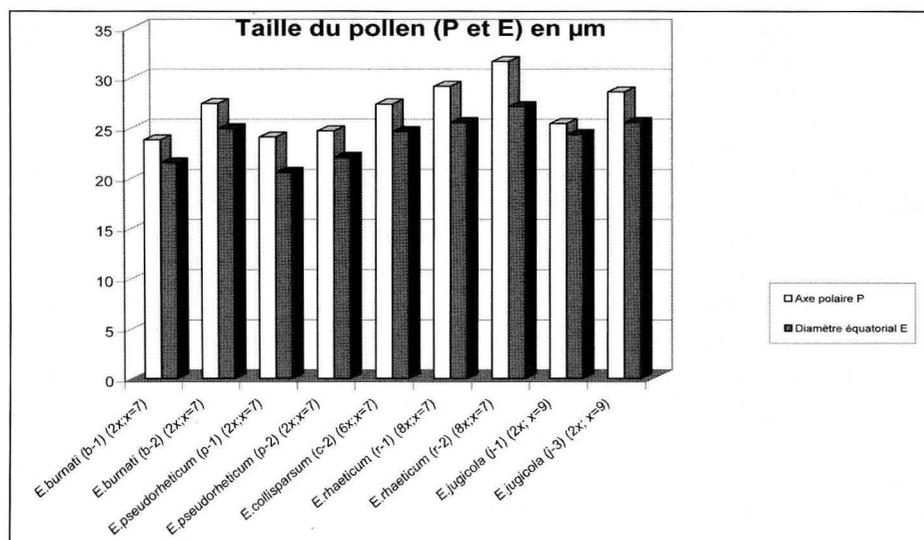


Fig. 3. Taille du pollen (P et E) en μm .

Références bibliographiques

- Alexander, M. P. 1969: Differential staining of aborted and non aborted pollen. — *Stain Technology* **44**: 117-122.
- Bennett, M. D. & Leitch, I. J. 2001: Angiosperm DNA C-values database (release 3.1, Sept. 2001). — <http://www.rbgekew.org.uk/cval/homepage.html>.
- Favarger, C. 1964: Recherches cytotoxinomiques sur quelques *Erysimum*. — *Bull. Soc. bot. suisse* **74**: 5-40.
- 1965: Sur quelques *Erysimum* de la flore française. — *Monde des Plantes* **348**:1-4.
- 1972: Contribution à l'étude cytotoxinomique de la flore des Apennins. I. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* **95**: 11-34.
- 1978: Un exemple de variation cytogéographique: le complexe de l' *Erysimum grandiflorum* - *sylvestre*. — *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* **35**: 361-393.
- & Goodhue, M. 1977: Cytologie de quelques populations d' *Erysimum* (*Grex grandiflorum* - *sylvestre*) d'Italie et de France. — *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* **100**: 93-105.
- Peccenini, S. & Vagge, I. 1999a: Note sul genere *Erysimum* nelle Alpi italiane. — *Atti Colloque Ecologie et Biogéographie alpines, La Thuile, 6-11 settembre 1997. Rev. Valdôtaine Hist. Nat.* **52** suppl.: 107-114.
- & — 1999b: Il genere *Erysimum* (*Cruciferae*) nell'Appennino settentrionale. — *Memorie della Accademia lunigianese di scienze "Giovanni Capellini"* **67-69**: 93-100.
- & Siljak-Yakovlev, S. 2001: Notes cytotoxinomiques à propos du genre *Erysimum* (*Cruciferae*) en Italie nord-occidentale. — *Boccone*, **13**: 391-395.
- Polatschek, A. 1966: Cytotoxinomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, I et II. — *Oester. Bot. Ztschr.* **113**: 1-46, 101-147.
- 1974: Systematisch-nomenklatorische Vorarbeit zur Gattung *Erysimum* in Italien. — *Ann. Naturhistor. Mus. Wien* **78**: 171-182.

Adresses des auteurs:

Peccenini Simonetta, DIP.TE.RIS., Università di Genova, C. Dogali 1/M, 16136 Genova, Italia.

Siljak-Yakovlev Sonja & Robin Odile, Département d'Evolution et Systématique, UPRESA CNRS 8079, Université Paris-Sud, Bât. 362, 91405 ORSAY Cedex, France.