

Stricte endoréplication partielle au cours du développement des orchidées

Spencer C. BROWN¹, Nicolas MAUNOURY¹, Mickaël BOURGE¹, Michele BIANCHI¹, Sandra LEPERS-ANDRZEJEWSKI², Sonja SILJAK –YAKOVLEV³, Michel DRON⁴

¹ UPR 2355, Institut des Sciences du Végétal, IBiSA imagerie Gif, CNRS et Imagif, Avenue de la Terrasse, 91198 Gif-sur-Yvette, France

² Etablissement Vanille de Tahiti, Polynésie française

³ Université Paris-Sud, UMR CNRS 8079, Laboratoire Ecologie, Systématique, Evolution, 91405 Orsay, France

⁴ UMR 8618 CNRS, IBP, Université Paris Sud11 - CNRS, 91405 Orsay, France

Abstract – Strict partial endoreplication during development in orchids. Endoreplication is widely present in the plant kingdom, a process of endonuclear chromosome duplication without intervening segregation and cytokinesis. The resulting increase in nuclear size may be followed by cell size increase, to generate huge cells as observed in fleshy fruits: tomato nuclei may be 512C (compared to the diploid 2C: Bourdon *et al.* 2012). A classic case of developmentally-regulated endoreduplication is *Arabidopsis thaliana* (Figure 1), where binary amplification leads to a perfect doubling from one endocycle to the next.

Surprisingly, orchids from various Sections display strict partial (asymmetric) endoreplication cycles, unknown in any other family. Thus, in *Vanilla spp.*, all somatic nuclei contain two copies of the holoploid genome, plus additional copies of one third of the genome in a binary series (Figure 2). In order to gain some perspective of this among orchids, a panel of 55 taxa has been analysed for partial endoreplication. The phenomenon was confirmed for all *Vanilla spp.* (Bory *et al.*, 2008, Lepers-Andrzejewski *et al.*, 2011), for *Ophrys fusca*, *Orchis anatolica* (and another *Orchis sp.*), *Platanthera bifolia*, *Sarcoglottis acaulis* and *Spiranthes spirali*. In contrast, all orchids from group Epidendroideae (tropical epiphytes) showed only simple linear endocycles.

Résumé – L'endoréplication est largement présente dans le règne végétal, un processus endonucléaire de duplication de chromosomes sans cytoténèse. Il s'en suit une augmentation de la taille du noyau des cellules qui peut conduire à des cellules énormes comme observé dans certains fruits charnus. Étonnamment, les orchidées de différentes sections montrent une endoréplication stricte et partielle, inconnue dans les autres familles. Ainsi, chez *Vanilla spp.* tous les noyaux somatiques contiennent deux copies du génome holoploïde, ainsi que des copies supplémentaires d'un tiers du génome. Afin d'acquérir une certaine connaissance de ce processus chez les orchidées, un ensemble de 55 taxons a été analysé. Le phénomène a été confirmé pour tous les taxons de *Vanilla spp.*, pour *Ophrys fusca*, *Orchis anatolica*, *Platanthera bifolia*, *Sarcoglottis acaulis* et *Spiranthes spiralis*. Ceci n'a pas été observé pour les orchidées du groupe des Epidendroideae.

Références

Bory S., Catrice O., Brown S., Leitch I., Gigant R., Chiroleu F., Grisoni M., Duval M.F., Besse P.P. 2008. Natural polyploidy in *Vanilla planifolia* (Orchidaceae). *Genome*, 51: 816-826.

Bourdon M., Pirrello J., Cheniclet C., Coriton O., Bourge M., Brown S.C, Moïse A., Peypelut M., Rouyère V., Renaudin J.P., Chevalier C., Frangne N. 2012. Evidence for karyoplasmic homeostasis during

endoreduplication and a ploidy-dependent increase in gene transcription during tomato fruit growth. *Development*, 139: 3817-3826.

Lepers-Andrzejewski S., Siljak-Yakovlev S., Brown S.C., Wong M., Dron M. 2011. Diversity and dynamics of plant genome size: an example of polysomaty from a cytogenetic study of Tahitian vanilla (*Vanilla ×tahitensis*, Orchidaceae). *American Journal of Botany*, 98: 986-997.

ERANET Netbiome ANR project Vabiome
 #11-EBIM-005-01, #11-EBIM-005-
 05, #11-EBIM-005-04 and #11-EBIM-
 005-06.



Figure 1. – Developmentally-regulated endoreplication in *Arabidopsis thaliana*, with perfect binary amplification observed on a log scale of nuclear DNA.

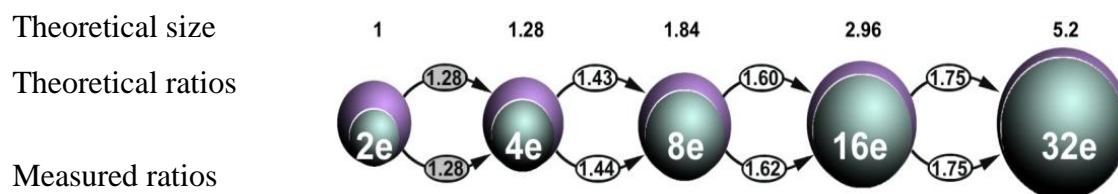


Figure 2. – Partial endoreplication model. *Vanilla* 2C nuclei are composed of a fixed (FIX) part and an endoreduplicatable part (EDR). In *Vanilla planifolia*, FIX:EDR proportions are 72:28. The FIX part is conserved during endocycles but unlike EDR (the 28%) does not undergo endoreplication. Considering 2C as 1.00, theoretical endocycle masses can be calculated and our observations are in tight agreement with this model.

CAHIERS DE
LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE

N°8 – 2014

1^{er} et 2
MARS 2014
16^e Colloque
SFO



BLOIS
Halle aux grains

Orchidées



**Actes du 16^e colloque
sur les Orchidées
de la
Société Française d'Orchidophilie**

*Quel avenir pour les orchidées
dans leur milieu ?*



**1^{er} et 2 mars 2014
Blois, La Halle aux Grains**

Avec le soutien de la Société botanique de France

Colloque organisé par la Commission Scientifique de la SFO :
Pascal Descourvière, Philippe Feldmann, Alain Gévaudan, Daniel Prat,
Marc-Andre Selosse, Bertrand Schatz, Daniel Tyteca

Coordination des Actes : Daniel Prat

Affiche du Colloque : Sabrina Jallet

Cahiers de la Société Française d'Orchidophilie, N° 8, Actes du 16^e Colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie : Quel avenir pour les orchidées dans leur milieu ?

ISSN 0750-0386

© SFO, Paris, 2014

Certificat d'inscription à la commission paritaire N° 55828

ISBN 978-2-905734-18-1

Actes du 16^e colloque sur les Orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, SFO, Paris, 2014, 168 p.

**Société Française d'Orchidophilie
17 Quai de la Seine, 75019 Paris**

Publications de la Société Française d'Orchidophilie

L'Orchidophile

200 fascicules publiés depuis 1970

4 fascicules par an

Cahiers de la Société Française d'Orchidophilie

N° 1 (1993) : *Synopsis des orchidées européennes*, par Pierre Quentin

N° 2 (1995) : *Synopsis des orchidées européennes, deuxième édition*, par Pierre Quentin

N° 3 (1996) : *Actes du 13^{ème} colloque de la SFO, Grenoble, 29 juin – 2 juillet 1995*

N° 4 (1999) : *Compte-rendu des premières journées rencontres orchidophiles Rhône-Alpes, Lyon, 30 mai-1er juin 1998*

N° 5 (1999) : *Les hybrides des genres Nigritella et/ou Pseudorchis*, par O. Gerbaud et W. Schmid (coédition SFO-AHO)

N° 6 (2000) : *Actes du 14^e colloque de la SFO, Paris, 20-21 novembre 1999*

N° 7 (2010) : *Actes du 15^e colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, Montpellier, 30 mai - 1er juin 2010*

N° 8 (2014) : *Actes du 16^e colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, Quel avenir pour les orchidées dans leur milieu ? Blois, 1-2 mars 2014*

Cartographies

18 cartographies départementales publiées en fascicules supplémentaires à l'Orchidophile

Plus de 15 autres cartographies départementales ou régionales publiées ou co-publiées

Ouvrages

Divers ouvrages sur les orchidées tempérées et tropicales, de France, d'Europe et du monde, dont :

Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. 2005. (M. Bournérias et D. Prat, coordinateurs)

Atlas des orchidées de France. 2010. (F. Dusak et D. Prat, coordinateurs)

Sabots de Vénus, orchidées fascinantes. 2013. (Collectif SFO, supplément à l'Orchidophile)

La Société Française d'Orchidophilie, fondée en 1969, a pour objectifs majeurs :

- d'étudier la répartition et l'écologie des Orchidées en France et dans d'autres pays ;
- de protéger les espèces sauvages les plus menacées ;
- de favoriser la culture des espèces horticoles ;
- d'encourager les études sur la biologie des orchidées.

Ces objectifs sont atteints grâce :

- à des réunions et colloques ;
- à des voyages d'étude ;
- au réseau de cartographes ;
- aux activités régionales menées dans les associations locales affiliées ;
- aux publications (bulletin, cartographies, ouvrages).

The "Société Française d'Orchidophilie" (French Orchid Society), formed in 1969, aims the main following activities:

- studying orchid distribution and ecology in France and everywhere else;
- protecting most endangered wild species;
- promoting cultivation of horticultural species;
- encouraging studies on orchid biology.

These goals are reached through:

- meetings and symposiums;
- field trips;
- network of cartographers;
- local activities of regional affiliated associations;
- publications (bulletin, cartographies, books).