

Analyse du caryotype de *Runcina coronata* (Gastropoda Cephalaspidea)

Marco C. Curini-Galletti

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio,
Università di Pisa, via Volta 6, I-56100 Pisa, Italia

Résumé : L'arrangement chromosomique de *Runcina coronata* (Quatrefages, 1844) est décrit d'après des échantillons récoltés à Roscoff. Le caryotype est composé de dix-sept paires de chromosomes homologues, le chromosome 1 étant environ le double du chromosome 17. Tous les chromosomes montrent des centromères médians, à l'exception de la paire 17 (centromère submédian). Ces premières informations caryologiques concernant le sub-ordre Runcinacea confirment la substantielle homogénéité de l'ordre Cephalaspidea à cet égard. Un caryotype comme celui décrit pour *R. coronata* peut être considéré comme proche de la condition plésiomorphique des Opisthobranchia. L'évolution caryologique est discutée dans l'ensemble des Cephalaspidea, avec deux lignes bien distinctes, résultant respectivement d'un accroissement et d'une diminution du nombre chromosomique à partir d'un nombre haploïde basique de $n = 17$.

Abstract - The karyotype of *Runcina coronata* (Gastropoda Cephalaspidea) is described upon specimens collected at Roscoff (Brittany, France). The set is composed by 17 pairs of homologous chromosomes, slightly decreasing in length, and all of them are isobrachial (16 meta- and 1 submetacentric). This is the first karyological report concerning the suborder Runcinacea, and it confirms the substantial homogeneity of the order Cephalaspidea at this regard. A karyotype such as the one described for *R. coronata* is suggested to be close to the plesiomorphic condition of the Opisthobranchia as a whole. The karyological evolution within the Cephalaspidea, resulting both in rising and diminution of chromosome number from a basic set with $n = 17$, is also discussed.

INTRODUCTION

Par rapport aux autres Phyla des Invertébrés, les Mollusques sont relativement peu connus du point de vue caryologique. L'insuffisance des données actuelles est particulièrement ressentie puisque la caryologie a largement démontré pouvoir fournir une intégration utile de la donnée morphologique, avec des impacts considérables tant sur la systématique que sur la reconstruction des affinités phylogénétiques.

Parmi les Opisthobranches en particulier, les connaissances caryologiques sont pratiquement limitées à la citation des nombres chromosomiques de relativement peu d'espèces relativement et dont la plupart sont des Nudibranches. Les récentes descriptions des nombres ou arrangements chromosomiques de quelques espèces ultérieures des ordres Anaspidea, Cephalaspidea et Nudibranchia (Vitturi *et al.*, 1982 a, 1982 b; Rasotto & Cardellini, 1983; Curini-Galletti, 1985) n'ont pas changé le panorama général de la sous-classe présentée par la classique révision de Patterson (1969).

Les informations qui peuvent être prises de la simple citation des nombres chromosomiques sont cependant nécessairement limitées. Il est donc indispensable

de connaître des caractères plus fins du caryotype ("B level karyology" *sensu* White, 1978) d'un plus grand nombre d'espèces. La description du caryotype d'une espèce du sub-ordre Runcinacea (Gastropoda Cephalaspidea), actuellement inconnu caryologiquement et objet du présent exposé, présente donc un certain intérêt.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

De nombreux exemplaires de *Runcina coronata* (Quatrefages, 1844) ont été recueillis parmi les algues que contenaient les bassins de la station biologique de Roscoff (Bretagne, France) en juillet 1986. Les exemplaires ont été mis en incubation pendant 3 - 4 heures dans la colchicine 0.3 % et ils ont donc été soumis à la technique de coloration avec de l'orcéine lactico-acétique et d'écrasement *in toto* décrite par Curini-Galletti, 1985.

Le nombre diploïde a été évalué sur mitoses spermatogoniales. Les longueurs relatives des chromosomes (2.r.: longueur du chromosome x 100/ longueur totale du génome haploïde) et des indices du centromère (i.c.: longueur du bras court x 100/ longueur de tout le chromosome) ont été obtenus par le mesurage de 5 métaphases mitotiques projetées à travers une "camera lucida".

L'idéogramme de la Fig. 1 A se base sur des valeurs moyennes présentées dans le tableau 1. La nomenclature chromosomique utilisée est celle proposée par Levan *et al.*, 1964.

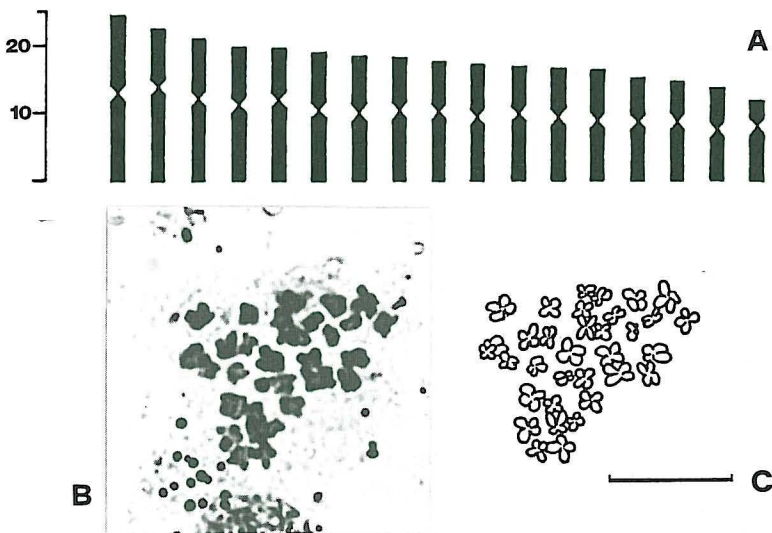


Fig. 1 - Chromosomes de *Runcina coronata* (Quatrefages, 1844). A : idéogramme ; B : métaphase spermatogoniale ; C : sa représentation à travers la "camera lucida". Échelle : 10 μ m.

TABLEAU 1

Données caryométriques (moyennes et déviations standard) des 17 chromosomes de l'arrangement haploïde de *Runcina coronata*.

Chromosome	i.c.	l.r.	dénomination	dimension (μm)
1	46.92 \pm 2.20	8.19 \pm 0.46	m	1.90 \pm 0.09
2	41.07 \pm 4.32	7.47 \pm 0.37	m	1.73 \pm 0.05
3	42.91 \pm 4.04	6.98 \pm 0.28	m	1.61 \pm 0.05
4	44.16 \pm 4.15	6.56 \pm 0.10	m	1.52 \pm 0.07
5	38.26 \pm 4.05	6.46 \pm 0.18	m	1.50 \pm 0.12
6	43.25 \pm 3.45	6.32 \pm 0.14	m	1.47 \pm 0.11
7	45.52 \pm 2.30	6.17 \pm 0.11	m	1.43 \pm 0.10
8	41.53 \pm 3.69	6.05 \pm 0.03	m	1.40 \pm 0.09
9	41.26 \pm 3.83	5.89 \pm 0.14	m	1.37 \pm 0.10
10	43.46 \pm 3.95	5.75 \pm 0.17	m	1.33 \pm 0.11
11	42.92 \pm 4.57	5.50 \pm 0.18	m	1.27 \pm 0.08
12	40.73 \pm 4.27	5.39 \pm 0.21	m	1.25 \pm 0.06
13	41.95 \pm 3.34	5.12 \pm 0.07	m	1.18 \pm 0.05
14	41.81 \pm 4.09	5.00 \pm 0.04	m	1.16 \pm 0.07
15	41.28 \pm 4.70	4.86 \pm 0.15	m	1.13 \pm 0.10
16	40.68 \pm 5.28	4.35 \pm 0.13	m	1.01 \pm 0.06
17	31.30 \pm 5.60	3.91 \pm 0.34	sm	0.91 \pm 0.12

RÉSULTATS (Tabl. 1, Fig. 1)

L'arrangement diploïde est formé de dix-sept couples de chromosomes homologues de longueur légèrement et uniformément décroissante, du couple majeur (chromosome 1, l.r.: 8.19 \pm 0.46) au couple mineur (chromosome 17, l.r.: 3.91 \pm 0.34). Les longueurs absolues des chromosomes oscillent de 1.9 à 0.91 μm ; la longueur absolue du génome haploïde est de 23.18 \pm 1.41 μm .

Le caryotype est pratiquement symétrique puisque les chromosomes sont tous isobranchiaux (chromosomes 1-16 métacentrique, chromosome 17 submétacentrique).

DISCUSSION

La plupart des auteurs considèrent que *Runcina coronata* appartient au sub-ordre Runcinacea, inclus dans l'ordre des Cephalaspidea (Schmekel, 1985). Les connaissances actuelles caryologiques de l'ordre sont rapportées dans le tableau 2 : elles se réfèrent presque exclusivement à la simple citation du nombre chromosomique. Bien que les données que nous possédons actuellement soient limitées, elles permettent quelques considérations :

1) le caryotype de *R. coronata* confirme que le nombre haploïde $n=17$ prédomine dans les Cephalaspidea. Sa présence dans super-familles et sub-ordres qui forment plausiblement des clades distincts laisse supposer qu'il constitue le nombre basique de l'ordre entier.

2) le nombre chromosomique $n=17$ a été largement trouvé chez les Opisthobranches. En effet, il est connu pour les Cephalaspidea mais aussi pour les Entomotaeniata, les Anaspidea et les Sacoglossa (Patterson, 1969). C'est pour cette raison que le modèle proposé par Schmekel (1985) prévoit que l'hypothétique Opisthobranch ancestral - qui présente plusieurs caractéristiques que l'on peut trouver actuellement chez les Cephalaspidea - possède le nombre chromosomique $n=17$, qui est donc considéré comme caractère plésiomorphe de toute la sous-classe.

TABLEAU 2

Nombres chromosomiques haploïdes connus pour l'ordre Cephalaspidea.
L'arrangement systématique est basé sur Anonyme (1983).

Espèce	n	référence
Ordre Cephalaspidea		
Super-fam. Atyacea		
Fam. Atyidae		
<i>Cylichnatis angusta</i>	17	Inaba dans Patterson, 1969
<i>Haminoea linda</i>	17	Burch & Natarajan, 1967
<i>Haminoea musetta</i>	17	Burch & Natarajan, 1967
<i>Haminoea crocata</i>	17	Natarajan in Patterson, 1969
Fam. Smaragdinellidae		
<i>Lathoptalmus smaragdinus</i>	18	Burch & Natarajan, 1967
<i>Smaragdinella calyculata</i>	18	Burch & Natarajan, 1967
<i>Cryptoptalmus olivaceus</i>	18	Natarajan, 1970
Superfam. Philinacea		
Fam. Philinidae		
<i>Philine japonica</i>	17	Inaba, 1959
<i>Philine quadripartita</i>	17	Mancino & Sordi, 1965
Fam. Aglajidae		
<i>Aglajia giglioli</i>	17	Inaba, 1959
<i>Aglajia depicta</i>	17	Mancino & Sordi, 1965
<i>Aglajia tricolorata</i>	17	Mancino & Sordi, 1965
Super-fam. Acteonacea		
Fam. Hydatinidae		
<i>Hydatina velum</i>	15	Natarajan, 1970
Super-fam. Runcinacea		
Fam. Runcinidae		
<i>Runcina coronata</i>	17	présent exposé
Super-fam. Philinoglossacea		
Fam. Philinoglossidae		
<i>Philinoglossa praelongata</i>	13	Curini-Galletti, 1985

Il est intéressant de voir que parmi les Opisthobranches dont on a fait une description morphologique ou une représentation des éléments du caryotype, les chromosomes isobranchiaux dominant s'ils ne sont pas exclusivement présents et que leur dimension est en général relativement homogène (Mancino & Sordi, 1964, 1965 ; Mancino, 1971 ; Vitturi *et al.*, 1982 b ; Rasotto & Cardellini, 1983 ; Curini-Galletti, 1985). Même ce caractère, divisé par des lignes phylétiques indépendantes, peut être considéré dérivé d'un progéniteur commun et donc plésiomorphe pour l'ensemble des Opisthobranches.

C'est à partir de ces considérations que l'on comprend comment le caryotype décrit ici pour *R. coronata*, avec dix-sept paires de chromosomes de longueur légèrement et régulièrement décroissante et tous isobranchiaux (méta ou submétacentriques), peut donner une bonne image du caryotype basique des Opisthobranches.

3) chez les Cephalaspidea, l'évolution caryologique, en partant de l'arrangement basique avec $n=17$, a lieu avec deux résultats opposés :

a) augmentation du nombre chromosomique - dans la famille Smaragdinellidae, avec $n=18$.

b) réduction du nombre chromosomique. Le phénomène a eu lieu indépendamment dans deux lignes phylétiques différentes (Hydatinidae, $n=15$; Philinoglossacea, $n=13$) (Natarajan, 1970 ; Curini-Galletti, 1985).

La connaissance des mécanismes qui sont à la base de ces processus d'évolution caryologique nécessiterait une connaissance plus détaillée des caryotypes des espèces susmentionnées, connaissance qui est actuellement insuffisante. Toutefois, la présence d'un couple aux dimensions plus grandes (par rapport aux autres) dans l'arrangement d'une des espèces qui ont été observées de façon plus approfondie (*Philinoglossa praelongata*) (Curini-Galletti, 1985) laisse supposer que chez l'espèce citée, un mécanisme de fusion chromosomique est au moins une des causes de la réduction du nombre chromosomique.

Il est utile de rappeler comment la diminution du nombre chromosomique a pu être considérée comme le processus commun d'évolution chez le Phylum Mollusca (Butot & Kiauta, 1969 ; voir Patterson, 1969, et Nakamura, 1986, pour des hypothèses alternatives). Cela confirme l'observation que, parmi les Cephalaspidea, les nombres chromosomiques plus bas se trouvent parmi les représentants mesosammiques du groupe, qui se détachent plus distinctement de l'organisation plésiomorphe de l'ordre et qui est représentée par des organismes benthiques semblables à l'actuel genre *Ringicula* (Schmekel, 1985).

REMERCIEMENTS

L'auteur est reconnaissant au directeur et au personnel de la station biologique de Roscoff pour l'accueil et l'aide donnée pendant la récolte et l'étude du matériel. Il remercie également Mme I. Puccinelli (professeur à l'université de Pise) pour la relecture critique du texte et pour ses conseils utiles.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ANONYME. 1983. Systematic list of the Opisthobranchia. *Opisthobranch Newsletter*, 15 (6), 1-27.
- BURCH, J.B. & R. NATARAJAN. 1967. Chromosomes of some Opisthobranchiate mollusks from Eniwetok Atoll, Western Pacific. *Pacific Sci.*, 21 (2), 252-259.
- BUTOT, L.J.M. & B. KIAUTA. 1969. Cytotaxonomic observations in the Stylommatophoran family Helicidae, with considerations on the affinities within the family. *Malacologia*, 9 : 261-262.
- CURINI-GALLETTI, M.C., 1985. Chromosome morphology of *Philinoglossa praelongata* (Gastropoda Cephalaspidea). *J. Moll Studies*, 51 (2), 220-222.
- INABA, A., 1959. Cytological studies in molluscs. III. A chromosome survey in the opisthobranchiate Gastropoda. *Annot. zool. Jap.*, 32 : 81-88.
- LEVAN, A., K. FREDGA. & A.A. SANDBERG. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52 : 201-220.
- MANCINO, G., 1971. Citotassonomia di Gasteropodi Opistobranchi italiani e inglesi. *Lincei, Rend. Sc. fis. Mat. e nat.*, LI (3-4), 67-74.
- MANCINO, G. & M. SORDI. 1964. Ricerche cariologiche in *Doris verrucosa* (Gasteropodi Opistobranchi) del litorale livornese. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, LXXI, Ser. B, 3-14.
- MANCINO, G. & M. SORDI. 1965. Nuovo contributo alla conoscenza della carilogia dei Gasteropodi Opistobranchi. *Archivio Zoologico Italiano*, 50 : 73-87.
- NAKAMURA, I. K., 1986. Chromosomes of Archaeogastropoda (Mollusca : Prosobranchia), with Some Remarks on their Cytotaxonomy and Phylogeny. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 31 (3/6), 191-267.
- NATARAJAN, R., 1970. Cytological studies of Indian Mollusks : chromosomes of some Opisthobranchs from Porto Novo, South India. *Malacological review*, 3 : 19-23.
- PATTERSON, C.M., 1969. Chromosomes of Molluscs. Proceedings of Symposium on Mollusca, Part II. *Marine Fish. P.O. Marine Assoc. of India*, Mandapam comp., India, 635-686.
- RASOTTO, M. & P. CARDELLINI. 1983. - The chromosomes of *Dendrodoris limbata* and *Dendrodoris grandiflora* (Gastropoda, Mollusca). *Caryologia*, 36 (2), 175-181.
- SCHMEKEL, L., 1985. Aspects of evolution within the Opisthobranchs. In "The Mollusca", Vol. 10, Evolution. E.R. Trueman & M.R. Clarke ed., Academic press, 491 p.
- VITTURI, R., M. RASOTTO, N. FARRINELLA-FERRUZZA. 1982 a. The chromosomes of 16 Molluscan species. *Boll. Zool.*, 49 : 61-71.
- VITTURI, R., M. RASOTTO, N. PARRINELLO, & E. CATALANO. 1982 b. Spermatocyte chromosomes in some species of the family Aplysiidae (Gastropoda, Opisthobranchia). *Caryologia*, 35 (3), 327-333.
- WHITE, M.J.D., 1978. Modes of speciation. W.H. Freeman & Company, San Francisco, 455 p.