

COMMUNICATION ORALE

Caryotypes, distribution de l'hétérochromatine centromérique et polymorphisme des NORs chez *Barbus meridionalis* du sud de la France et de l'est de la Slovaquie

Résultats préliminaires¹

par

P. RAB², C. OZOUF-COSTAZ³ & P. BERREBI⁴

SUMMARY : Karyotypes, distribution of centromeric heterochromatin and polymorphism of NORs in *Barbus meridionalis* from Southern France and Eastern Slovakia : preliminary results.

The karyotypes, distribution of centromeric heterochromatin and number of NORs were studied in representatives of two distant groups of *Barbus meridionalis* assigned to subspecies *meridionalis* and *petenyi*. They both possess diploid numbers $2n = 100$, nearly identical karyotypes, small amount of C-positive heterochromatin and multiple (4 to 6) NOR sites.

RÉSUMÉ

La structure caryotypique, la distribution de l'hétérochromatine centromérique et le nombre de NORs ont été étudiés chez des représentants de deux groupes distants de populations de *Barbus meridionalis* attribués aux sous-espèces *meridionalis* et *petenyi*. Tous deux possèdent un nombre diploïde $2n = 100$, quasiment la même structure caryotypique, une faible quantité d'hétérochromatine C-positive et des NORs multiples (entre 4 et 6 sites).

¹ Manuscrit reçu le 25 juin ; accepté le 8 juillet 1993.

² Institute of Animal Physiology and Genetics, Laboratory of Fish Genetics, Academy of Sciences of Czech Republic, 277 21 LIBECHOV, Czech Republic.

³ Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée (UMS 826, GDR 1005 du CNRS), 43 rue Cuvier, 75231 PARIS Cedex 05, France.

⁴ Laboratoire Génome et Populations (URA 1493 du CNRS), CC 063, Université Montpellier 2, place E. Bataillon, 34095 MONTPELLIER Cedex 05, France.

Introduction

Le barbeau méridional, *Barbus meridionalis*, est distribué de façon discontinue en Europe du centre et du sud, depuis la Roumanie, la Slovaquie, la Pologne, à travers les Balkans et les Apennins, et jusqu'au sud de la France et au nord de l'Espagne. Ces groupes de populations géographiquement séparées sont attribués aux sous-espèces *meridionalis* (sud de la France) et *petenyi* (bassins du nord de l'Italie, du Danube, de la Vistule et du Prut), mais leur statut systématique est à réexaminer.

Actuellement, dix espèces du genre *Barbus s. str.* de la région Euro-Caspienne ont été caryotypées : *B. barbus*, *B. bocagei*, *B. brachycephalus*, *B. comiza*, *B. meridionalis*, *B. microcephalus*, *B. plebejus*, *B. sclateri*, *B. steindachneri* et *B. tauricus cubanicus* (revue dans RAB & COLLARES-PEREIRA, *in press*). Tous ces taxons possèdent un nombre diploïde de chromosomes $2n = 100$ et sont considérés comme appartenant à une lignée évolutive tétraploïde de cyprinidés barbinés. Leurs caryotypes ont des structures très comparables, mais, comme dans d'autres taxons de cyprinidés, leurs chromosomes, relativement petits, ont des centromères échelonnés depuis une position médiane jusqu'à une position quasi terminale. Ceci rend difficile leur classement dans des catégories bien définies. De plus, leurs chromosomes n'ont été analysés que par la technique conventionnelle de coloration au Giemsa. Les techniques de banding, nécessaires pour la mise en évidence de réelles homéologies interspécifiques, n'ont jamais été employées.

Le caryotype de *Barbus meridionalis* n'a été analysé que chez la sous-espèce *petenyi*, dans l'ancienne Yougoslavie (rivière Zujevina, Sofradzija et Berberovic, 1973 ; rivière Moravica, VUJOSEVIC *et al.*, 1977), au nord de l'Italie (rivière Scrivia, CATAUDELLA *et al.*, 1977) et au nord de la Slovaquie (rivière Poprad, VALENTA *et al.*, 1979). Les autres détails sont données au **tableau I**. Les chromosomes de *Barbus meridionalis meridionalis* ainsi que ceux de la forme proche de Grèce n'ont pas encore été analysés.

Cette contribution rapporte et compare des résultats préliminaires sur la description des caryotypes, la distribution de l'hétérochromatine constitutive révélée par le banding C et le polymorphisme des régions porteuses des organisations nucléolaires (NORs) visualisés par la coloration à l'argent chez *Barbus meridionalis* du sud de la France (sous-espèce *meridionalis*) et de l'est de la Slovaquie (sous-espèce *petenyi*).

Tableau I. Synthèse des données publiées sur le nombre chromosomique (2n), les caractéristiques des caryotypes haploïdes, le nombre de bras chromosomiques (NF) et les localités d'échantillonnage des *B. meridionalis* analysés.

Table I. Summary of published data on the chromosome number (2n), haploid karyotype characteristics, chromosome arm number (NF) and localities of *Barbus meridionalis* so far examined.

ESPECES	2n	CARYOTYPE haploïde	NF	EFFECTIFS (m = mâles f = femelles)	LOCALITÉS	RÉFÉRENCES
<i>B. meridionalis petenyi</i>	100	non analysé	–	9m,17f	Zujevina	SOFRADZIJIA <i>et al.</i> 1973
	100	11m+10sm+6st+23a	–	2m	Scrivia	CATAUDELLA <i>et al.</i> 1977
	100	14m+23m,sm+2st+11a	178	5m,3f,4?	Poprad	VALENTA <i>et al.</i> 1979
	100	5m+11sm+11st+23a	–	2m,2f	Moravica	VUJOSEVIC <i>et al.</i> 1983
	100	14m+23m,sm+2st+11a	–	3m,3	Laborec	présente étude
<i>B. meridionalis meridionalis</i>	100	13m+24m,sm+2st+11a	–	3m,4f	Gard	présente étude

Matériel et méthodes

L'effectif, l'origine et les autres détails concernant les barbeaux analysés sont donnés au **tableau I**. Les préparations chromosomiques ont été réalisées selon la méthode de RAB et ROTH (1988), le banding C selon HAFF et SCHMID (1984) et la coloration à l'argent selon HOWELL et BLACK (1980).

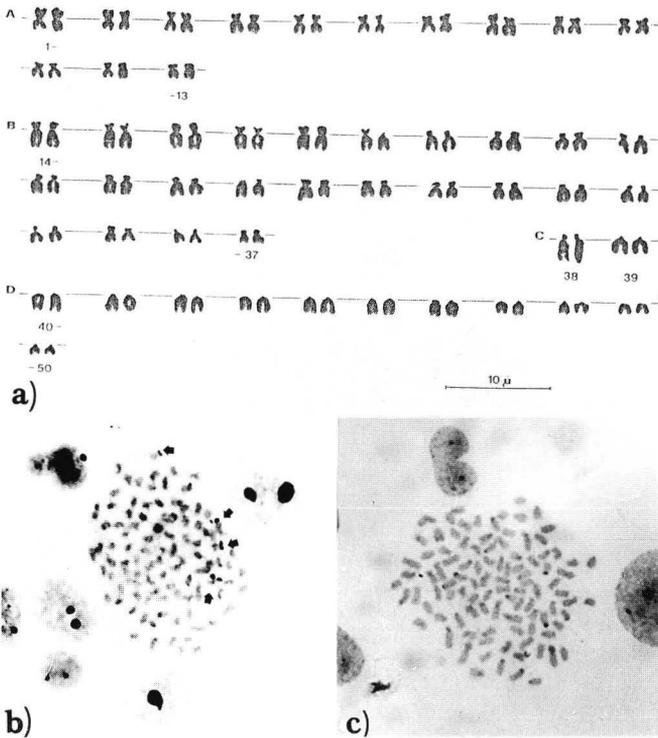


Fig. 1a. Caryotype de *Barbus meridionalis petenyi* obtenu par la méthode conventionnelle de coloration au Giemsa. Les chromosomes ont été rangés en 4 groupes (de A à D)

b et **c** : figures métaphasiques de *B. meridionalis meridionalis* montrant 4 NORs colorés à l'argent (flèches, en **b**) et le banding C avec plusieurs blocs hétérochromatiques positifs (en **c**).

Fig. 1a. Karyotype of *Barbus meridionalis petenyi* arranged from conventionally Giemsa stained chromosomes and divided into 4 groups of chromosomes (A-D)

b and **c** : metaphase figures of *B. meridionalis meridionalis* showing 4 positive silver NORs (arrows, in **b**). C-banded chromosomes with several positive heterochromatic blocks (in **c**).

Résultats

Le nombre diploïde des deux formes est $2n = 100$. La formule chromosomique se décompose ainsi : 13 paires de chromosomes métacentriques, la plus grande paire du groupe est caractérisée par un centromère médian, 24 paires de chromosomes submétacentriques à subtélocentriques, la plus grande paire du groupe est aussi typiquement la

plus grande des cent paires, 2 paires caractéristiques de chromosomes subtélocentriques et 11 paires de chromosomes apparemment acrocentriques. Le nombre de bras est $NF = 178$ (fig. 1a). La structure caryotypique des deux formes est sensiblement la même à l'exception de quelques différences mineures attribuables à la méthodologie. La teneur en hétérochromatine constitutive est très faible et est visible sur quelques bras (fig. 1b). Le caryotype possède un nombre variable de NORs, entre 4 et 6 (fig. 1b).

Discussion

Nos résultats préliminaires montrent que les caryotypes des deux sous-espèces de *Barbus meridionalis* sont très semblables (ou même identiques) comme cela semble le cas chez d'autres espèces européennes de la lignée de barbeaux tétraploïdes. Les petites différences entre les deux caryotypes sont certainement dues aux limitations connues de la méthode lors de la description des caryotypes de taxons de cyprinidés tétraploïdes après coloration au Giemsa (RAB et COLLARES-PEREIRA, *in press*). Les premières analyses indiquent une faible différence dans la teneur et la distribution de l'hétérochromatine constitutive entre les caryotypes des deux échantillons analysés. Cependant, le résultat le plus surprenant est la très faible quantité d'hétérochromatine C-positive, qui contient les séquences hautement répétées, dans les deux sous-espèces. Les autres taxons de cyprinidés tétraploïdes qui ont été étudiés pour ce caractère ont un contenu considérablement plus important en hétérochromatine constitutive.

Le nombre de NORs correspond aux nombres de NORs multiples trouvés chez les espèces du genre *Carassius* (MAYR *et al.*, 1986). A notre connaissance, aucun autre taxon de cyprinidé polypléide n'a été étudié pour ce caractère.

BIBLIOGRAPHIE

- CATAUDELLA S., SÒLA L., ACCAME MURATORIO R. et CAPANNA E. (1977). — The chromosome of 11 species of *Cyprinidae* and one *Cobitidae* from Italy, with some remarks on the problem of polyploidy in Cypriniformes. *Genetica*, **47** (3) : 161-171.
- HAAF T. et SCHMID M. (1984). — An early stage of ZW/ZZ sex chromosomes differentiation in *Poecilia sphenops* var. *melanistica* (*Poeciliidae*, *Cyprinodontiformes*). *Chromosoma*, **89** : 37-41.
- HOWELL W. M. et BLACK A. D. (1980). — Controlled silver staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer : a 1-step method. *Experientia*, **36** (8) : 1014-1015.
- MAYR B., RAB P. et KALAT M. (1985). — NORs and counterstain-enhanced fluorescence studies in *Cyprinidae* of different ploidy level. *Genetica*, **69** : 111-118.
- RAB P. et ROTH P. (1988). — Cold-blood vertebrates. In : *Methods of chromosomes analysis* (BALICEK P., FOOREJT J. & RUBES J., eds.). *Czechoslovak Biol. Soc. Publishers, Brno* : 115-124 (en tchèque).
- RAB P. et COLLARES-PEREIRA M. J. (*in press*). — New developments in vertebrates cytotoxicology. XX. Chromosomes of European cyprinid fishes (*Cyprinidae*, *Cypriniformes*) : A review. *Genetica*.
- SOFRADJIZA A. et BERBEROVIC L. (1973). — The chromosome number of *Barbus meridionalis petenyi* HECKEL (*Cyprinidae*, *Pisces*). *Bull. Sci. - Conseil Acad. Sci. Arts RSF Yugoslavia*, **8** (4-6) : 77-78.
- VALENTA M., RAB P., STRATIL A., KALAL L. & OLIVA O. (1979). — Karyotypes, heterogeneity and polymorphism of proteins in the tetraploid species *Barbus meridionalis* and its hybrid with *Barbus barbus*. In : *Proc. XVI Int. Conf. on Anim. Blood Groups and Bioch. Polym.*, Leningrad, **IV** : 204-214.