



HAL
open science

**LES CARYOTYPES DE DEUX POPULATIONS DU
GENRE TISBE (COPEPODA, HARPACTICOIDA)
DES ÎLES KERGUELEN** The karyotypes of two
populations of the genus Tisbe (Copepoda
Harpacticoida) from the Kerguelen Islands

Ivana Lazzaretto, Angelo Libertini

► **To cite this version:**

Ivana Lazzaretto, Angelo Libertini. LES CARYOTYPES DE DEUX POPULATIONS DU GENRE TISBE (COPEPODA, HARPACTICOIDA) DES ÎLES KERGUELEN The karyotypes of two populations of the genus Tisbe (Copepoda Harpacticoida) from the Kerguelen Islands. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1986, pp.91-95. hal-03023848

HAL Id: hal-03023848

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03023848v1>

Submitted on 25 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES CARYOTYPES DE DEUX POPULATIONS DU GENRE *TISBE* (COPEPODA, HARPACTICOIDA) DES ÎLES KERGUELEN

*The karyotypes of two populations of the genus Tisbe (Copepoda Harpacticoida)
from the Kerguelen Islands*

Ivana LAZZARETTO et Angelo LIBERTINI

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi
Via Loredan, 10 — 35131 Padova, Italie

ÉVOLUTION
KARYOLOGIE
CARYOTYPE
COPEPODES

RÉSUMÉ. — Dans deux populations du genre *Tisbe*, provenant de la région de Kerguelen et surnommées respectivement *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* et *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*, on a déterminé le même nombre diploïde $2n = 22$. Dans ces deux populations on a relevé une morphologie différente des chromosomes : *Tisbe* sp., population A, forme *pallida*, est caractérisée par huit couples de chromosomes métacentriques, deux paires submetacentriques et une paire acrocentriques; *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata* est dotée de sept couples d'éléments métacentriques, deux de submetacentriques, un d'acrocentriques et un de subtélocentriques. Entre les deux populations existe en outre une différence significative dans la durée de la période nécessaire pour passer de la métaphase I à la métaphase II. Toutes ces données soulignent l'opportunité de placer ces populations en deux entités taxonomiques différentes. Ces deux populations sont les premières, parmi les espèces connues du genre *Tisbe*, à montrer des chromosomes acrocentriques.

EVOLUTION
KARYOLOGY
KARYOTYPE
COPEPODS

ABSTRACT. — The same diploid number $2n = 22$ has been established in both populations of the genus *Tisbe*, called *Tisbe* sp., population A, form *pallida*, and *Tisbe* sp., population B, form *pigmentata*, from the Kerguelen region. The two populations differ in chromosome morphology : *Tisbe* sp., population A, form *pallida* possesses eight metacentric, two submetacentric and one acrocentric chromosome pair; *Tisbe* sp., population B, form *pigmentata* presents seven metacentric, two submetacentric, one acrocentric and one subtelocentric chromosome pairs. The two populations differ significantly in the length of the period between metaphase I and the metaphase II providing further support for the idea that these two populations are two different taxonomic entities. These populations are also the first among the known species of the genus *Tisbe* to display acrocentric chromosomes.

Lors d'une récente expédition (décembre 1981-janvier 1982) organisée par les T.A.A.F. plusieurs échantillons d'Invertébrés marins provenant d'habitats différents ont été recueillis (Battaglia *et al.*, 1982 et 1985); certaines espèces ont été rapportées vivantes à Padoue où elles ont été mises en élevage. Parmi celles-ci, deux populations du genre

Tisbe nommées respectivement *Tisbe* sp. population A, forme *pallida* et *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*, en raison des caractères évidents qui les distinguent. Les individus de ces deux populations sont fort différents non seulement entre eux, mais aussi de toutes les autres espèces élevées et étudiées jusqu'à ce jour au laboratoire, que ce soit du point

* Ce travail a été réalisé avec l'aide d'un contrat CNR (n° 83.02168.04) et de fonds du M.P.I.

de vue morphologique ou par leurs caractéristiques biologiques (Varotto, communication personnelle) de sorte qu'il semblerait justifié de les séparer en deux entités taxonomiques différentes.

Parallèlement à des expériences en vue de vérifier la présence éventuelle de barrières reproductives, une recherche caryologique comparée a été abordée sur les individus appartenant aux deux populations pour déterminer les principales caractéristiques de leurs caryotypes et pour vérifier l'existence de différences éventuelles.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les individus employés proviennent de cultures menées à une température de 10 °C avec la méthode standard (Battaglia, 1970); chacune de ces cultures a été commencée avec des centaines d'individus des deux populations récoltés à Port Couvreur et à Port aux Français (Iles Kerguelen) ramenés vivants à Padoue.

Les préparations microscopiques ont été réalisées en modifiant la technique de suspension cellulaire mise au point pour les recherches sur *Tigriopus* (I. Lazzaretto e A. Libertini, 1985a, 1985b).

Les animaux sont mis 30 mn dans une solution d'eau de mer et de colchicine 10^{-4} M, puis passés dans de l'eau distillée pendant 2-3 mn. Le sac ovigère est ensuite séparé de la femelle et dilacéré dans une solution d'acide acétique à 60 % pour obtenir une suspension cellulaire qui sera projetée sur des lames préchauffées à 50 °C.

Après coloration au Giemsa 10 %, pH 7, et séchage à l'air les lames sont observées avec un Photomicroscope III Zeiss.

RÉSULTATS

L'analyse de 307 plaques de mitoses embryonnaires a permis d'établir que le nombre diploïde caractéristique de *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* correspond à $2n = 22$; le même nombre de chromosomes a été déterminé dans la population appelée *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata* par l'observation de 254 plaques (Tabl. I).

Le caryotype de *Tisbe* sp., population A, forme *pallida*, obtenu par la comparaison de 30 métaphases choisies parmi les meilleures et de même dimension, comprend un couple de chromosomes acrocentriques, 2 submétacentriques et 8 métacentriques (Levan *et al.*, 1964). La taille des chromosomes varie de manière décroissante de la plus grande paire à la plus petite tandis qu'il est impossible de les différencier en diverses classes de tailles (Fig. 1, 2, 5).

Tabl. I. — Distribution du nombre de chromosomes relevé par l'analyse de mitoses embryonnaires chez *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* et *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*.

Distribution of mitotic chromosome number from the analysis of cleaving eggs in Tisbe sp., population A, form pallida and Tisbe sp., population B, form pigmentata.

Populations	Nombre de cellules avec nombre diploïde de								Nombre total de cellules examinées
	16	17	18	19	20	21	22	23	
A. forme <i>pallida</i>	2	6	4	10	18	47	214	7	307
B. forme <i>pigmentata</i>	1	—	1	1	13	31	204	3	

Le caryotype de *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata* est caractérisé par un couple de chromosomes acrocentriques, 2 de submétacentriques, un de subtélocentriques et 7 de métacentriques. La taille des chromosomes diminue aussi graduellement chez cette espèce (Fig. 3, 4, 6). La morphologie des chromosomes a été étudiée dans 15 métaphases choisies parmi les meilleures et de dimensions les plus semblables, et après avoir vérifié dans cette population une grande diversité de l'état de contraction entre les différentes plaques chromosomiques. Pour faciliter la comparaison nous avons présenté dans les Figures 1 et 3 les plaques caractérisées par les dimensions les plus voisines.

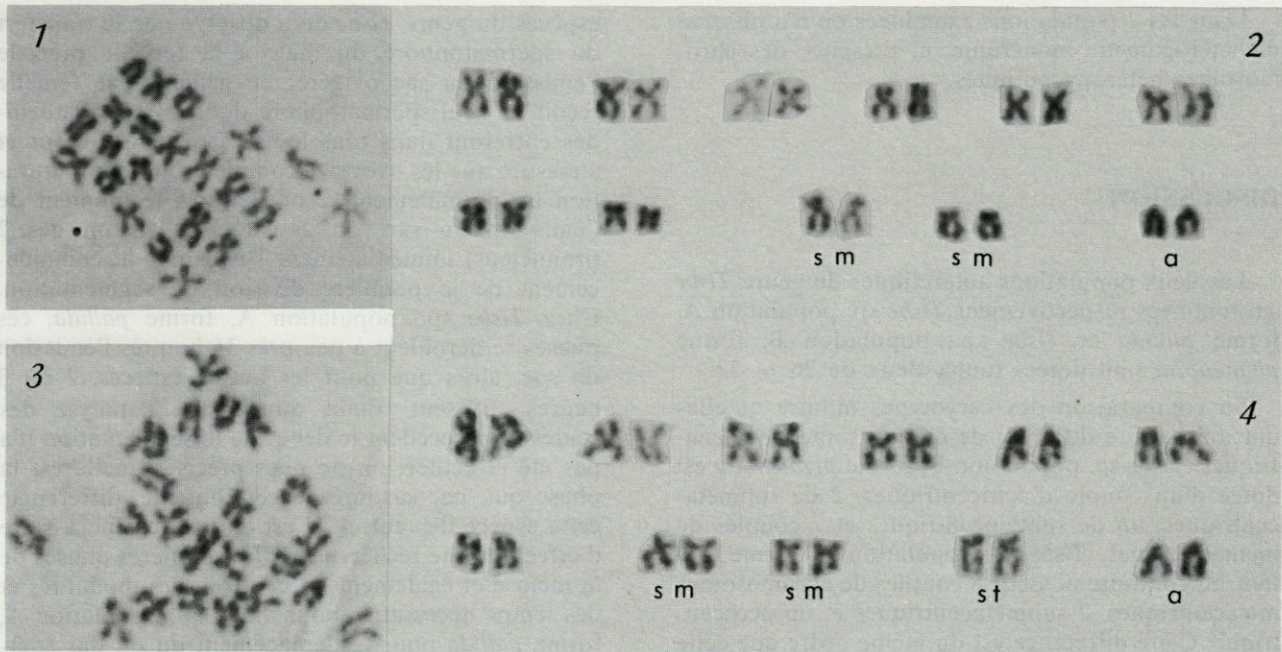
On a effectué aussi la mensuration de cinq métaphases choisies dans les 2 populations (Tabl. II).

Les idéogrammes présentés Figures 5 et 6 dérivent des résultats du Tableau II. Quoique les mensurations aient été effectuées sur les plaques chromosomiques les plus grandes dans les 2 populations, on

Tabl. II. — Longueur moyenne en μm et rapport des bras chromosomiques des chromosomes métaphasiques de *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* et *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*. E.S. = Erreur standard.

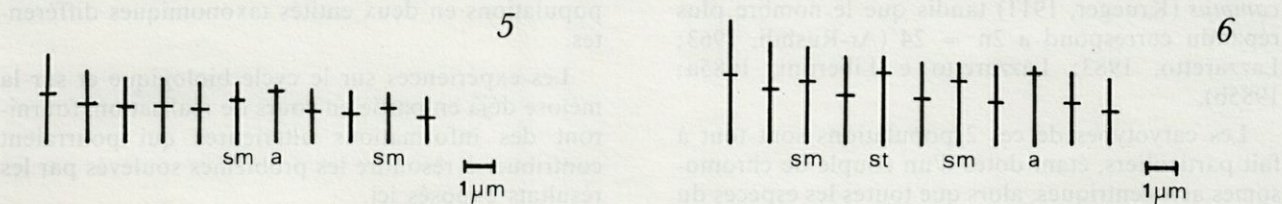
Average length in μm and arm length ratio of metaphase chromosomes of Tisbe sp., population A, form pallida and Tisbe sp., population B, form pigmentata. E.S. = Standard Error.

<i>Tisbe</i> sp., population A, forme <i>pallida</i>											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI
l/ μm	2,877	2,384	2,208	2,09	2,068	2,024	1,905	1,78	1,731	1,722	1,561
E.S.	0,042	0,033	0,026	0,028	0,028	0,043	0,075	0,07	0,063	0,053	0,053
r	1,24	1,18	1,18	1,39	1,22	2,06	8,89	1,36	1,28	2,09	1,07
E.S.	0,04	0,02	0,02	0,04	0,02	0,05	1,53	0,06	0,03	0,07	0,03
	m	m	m	m	m	sm	a	m	m	sm	m
longueur totale du caryotype : μm 44.992 \pm 2.49											
<i>Tisbe</i> sp., population B, forme <i>pigmentata</i>											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI
l/ μm	4,034	3,3	3,094	2,924	2,903	2,73	2,69	2,574	2,517	2,431	2,145
E.S.	0,061	0,077	0,081	0,037	0,063	0,037	0,081	0,024	0,073	0,033	0,076
r	1,27	1,17	2,06	1,19	3,80	1,20	2,28	1,27	9,39	1,25	1,15
E.S.	0,03	0,004	0,07	0,05	0,32	0,02	0,14	0,03	1,61	0,03	0,06
	m	m	sm	m	st	m	sm	m	a	m	m
longueur totale du caryotype : μm 62.704 \pm 6.17											



Pl. 1. — 1, *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* métaphase mitotique embryonnaire ($\times 2400$). 2, *Tisbe* sp., population A, forme *pallida*, caryotype obtenu de la photomicrographie de la figure 1. 3, *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*, métaphase mitotique embryonnaire ($\times 2400$). 4, *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*, caryotype obtenu de la photomicrographie de la figure 3.

1, *Tisbe* sp., population A, form *pallida*, mitotic metaphase of cleaving eggs ($\times 2400$). 2, *Tisbe* sp., population A, form *pallida*, karyotype obtained from the photomicrograph of fig. 1. 3, *Tisbe* sp., population B, form *pigmentata*, mitotic metaphase of cleaving eggs ($\times 2400$). 4, *Tisbe* sp., population B, form *pigmentata*, karyotype obtained from the photomicrograph of fig. 3.



Pl. 2. — 5, Idéogramme de *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* obtenu des plaques de métaphases mitotiques embryonnaires. 6, Idéogramme de *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata*, obtenu des plaques de métaphases mitotiques embryonnaires.

5, Idiograms of *Tisbe* sp., population A, form *pallida*, based on metaphase plates of cleaving eggs. 6, Idiograms of *Tisbe* sp., population B, form *pigmentata*, based on metaphase plates of cleaving eggs.

sm = submétacentrique; st = subtélocentrique; a = acrocentrique.

sm = submétacentric; st = subtélocentric; a = acrocentric.

ne peut faire aucune remarque sur les différences de taille relevées entre les deux idéogrammes à cause de la technique employée.

Lors de la réalisation des préparations microscopiques, on a pu observer une différence considérable entre les 2 populations : l'intervalle qui s'écoule entre l'émission du sac ovigère et le moment propice pour exécuter les différentes étapes de la technique est très différent : 3 h pour *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata* et 36 h pour *T. sp.*, population A,

forme *pallida*; cet intervalle correspond à la période nécessaire pour passer de la métaphase I, qui dans cette population se déroule dans les oviductes (données non encore publiées), à la métaphase II suivie par la première segmentation, qui s'observe toutes les 2 par l'étude des sacs ovigères (on peut parfois vérifier la présence simultanée d'ovocytes ou de globules polaires en métaphase II et d'œufs qui sont en train de commencer la première division de segmentation).

Dans les 2 populations examinées on n'a observé ni hétérogamétie numérique, ni présence des chromosomes hétéropyctiques.

DISCUSSION

Les deux populations antarctiques du genre *Tisbe* surnommées respectivement *Tisbe* sp. population A, forme *pallida* et *Tisbe* sp., population B, forme *pigmentata* sont dotées toutes deux de $2n = 22$.

La comparaison des caryotypes montre qu'elles ont un nombre différent de chromosomes métacentriques. *Tisbe* sp. population B, forme *pigmentata* est dotée d'un couple d'acrocentriques, 2 de submétacentriques, un de subtélocentriques et 7 couples de métacentriques. *Tisbe* sp. population A, forme *pallida*, au contraire possède 8 couples de chromosomes métacentriques, 2 submétacentriques et un acrocentrique. Cette différence est du même ordre que celle que l'on relève normalement entre les diverses espèces de ce genre dans lequel l'évolution chromosomique semble s'effectuer surtout par remaniement de bras chromosomiques (Lazzaretto, 1983).

La grande uniformité du nombre chromosomique qui caractérise les Harpacticoïdes étudiés est confirmée. Le nombre $2n = 22$ en particulier a été relevé non seulement dans le genre *Tisbe*, mais aussi dans les genres *Tigriopus* (Lazzaretto et Libertini, 1985b; Soyer et Thiriot-Quievrieux, 1985) et *Canthocamptus* (Krueger, 1911) tandis que le nombre plus répandu correspond à $2n = 24$ (Ar-Rushdi, 1963; Lazzaretto, 1983; Lazzaretto et Libertini, 1985a; 1985b).

Les caryotypes de ces 2 populations sont tout à fait particuliers, étant dotés d'un couple de chromosomes acrocentriques, alors que toutes les espèces du genre *Tisbe* étudiées montrent des chromosomes à centromère médian et submédian et parfois un ou deux couples subtélocentriques (Lazzaretto, 1983).

La présence de chromosomes acrocentriques permet de différencier clairement ces 2 populations de toutes les espèces du genre *Tisbe* actuellement connues du point de vue caryologique et fait aussi supposer qu'elles sont très voisines entre elles.

Les techniques employées n'ont pu permettre de relever la présence des satellites, même dans ces espèces, alors que dans le genre *Tigriopus*, on observe quelquefois un couple chromosomique avec une constriction secondaire (Lazzaretto et Libertini, 1985b).

Il faut remarquer aussi l'autre différence relevée entre les 2 populations : chez *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* le passage de la métaphase I à la métaphase II dure presque 12 fois plus longtemps que chez *Tisbe* sp. population B, forme *pigmentata* et toutes les autres espèces étudiées. Dans toutes les

espèces du genre *Tisbe* on a observé que le transfert du spermatophore du mâle à la femelle précède l'émission du sac ovigère; en général une femelle reçoit un seul spermatophore dont les spermatozoïdes entreront dans tous les sacs ovigères au fur et à mesure que les ovocytes compléteront leur maturation et, normalement, 2 ou 3 après le moment de l'émission du sac, on assiste à la fusion des 2 pronucleus, immédiatement suivie par le commencement de la première division de segmentation. Chez *Tisbe* sp., population A, forme *pallida*, ces phases se déroulent à peu près 36 h après l'émission du sac, alors que pour les autres espèces, 2 ou 3 heures suffisent. Etant donné que l'analyse des stades qui précèdent le début de la segmentation n'a pas été effectuée, on ne peut préciser quelle est la phase qui, par sa durée exceptionnelle, différencie cette espèce des autres. Il est en tous cas nécessaire d'effectuer une recherche sur les dernières phases de la méiose et également un contrôle des modalités et des temps nécessaires pour *Tisbe* sp., population A, forme *pallida* pour le déplacement du ou des spermatophores, de manière à obtenir une série d'informations permettant de mieux cerner cette différence et, si possible, d'en évaluer la signification.

L'ensemble des données accumulées au cours de cette première approche met en lumière l'existence de différences dans le caryotype et dans la biologie des deux populations, et appuie les résultats des épreuves biologiques réalisées jusqu'à maintenant (Varotto, communication personnelle); elles aussi soulignent l'opportunité de distinguer les deux populations en deux entités taxonomiques différentes.

Les expériences sur le cycle biologique et sur la méiose déjà en partie en cours de réalisation, fourniront des informations ultérieures qui pourraient contribuer à résoudre les problèmes soulevés par les résultats exposés ici.

LITTÉRATURE CITÉE

- AR-RUSHDI A.H., 1963. The cytology of achiasmatic meiosis in the female *Tigriopus* (Copepoda). *Chromosoma*, **13** : 526-539.
- BATTAGLIA B., 1970. Cultivation of marine copepods for genetic and evolutionary research. *Helgolander Wiss. Meeresunters*, **20** : 385-392.
- BATTAGLIA B., P.M. BISOL, G. FAVA, J. SOYER et V. VAROTTO, 1982. Variabilità genetica in copepodi bentonici delle isole Kerguelen. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova* : **50**, suppl. : 109-112.
- BATTAGLIA B., P.M. BISOL, G. FAVA, E. RODINÒ and V. VAROTTO, 1985. Genetic variability and geographic differentiation in some benthic invertebrates from the Kerguelen Region. In *Marine Biology of Polar Regions and effects of Stress on Marine Organisms*. Ed. J.S.

- Gray and M.E. Christianse, John Wiley & Sons Ltd, New York.
- KRUEGER P., 1911. Beiträge zur Kenntnis der Oogenese bei Harpacticiden, nebst Biologischen Beobachtungen. *Arch. Zellforsch.*, **6** : 165-189.
- LAZZARETTO I., 1983. Karyology and chromosome evolution in the genus *Tisbe* (Copepoda). *Crustaceana*, **45** : 85-95.
- LAZZARETTO I. and A. LIBERTINI, 1985a. Karyological investigations of two populations of *Trigriopus* (Copepoda, Harpacticoida) from the Kerguelen region. *Journal of Crustacean Biology*, **5** : 330-333.
- LAZZARETTO I. and A. LIBERTINI, 1985b. Karyological comparison among three species of the genus *Trigriopus* (Copepoda, Harpacticoida). *Atti Acc. Naz. Lincei*, **76** : 377-381.
- LEVAN A.K., K. FREDGA and A.A. SANDBERG, 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, **52** : 201-220.
- SOYER J., et C. THIRIOT-QUIEVREUX, 1985. Existence d'espèces jumelles dans le genre *Trigriopus* (Copepoda, Harpacticoida) aux Iles Kerguelen et Crozet (Terres australes antarctiques françaises). *C.R. Hebd. Séanc. Acad. Sc. Paris*, **301** : 309-312.

Reçu le 25 juin 1985; received June 25, 1985
Accepté le 19 juillet 1985; accepted July 19, 1985