

PIRENELLA CONICA (BLAINVILLE) EN SARDAIGNE:
RECHERCHES ÉCOLOGIQUES ET MICROSYSTÉMATIQUES
(GASTROPODA, PROSOBRANCHIA)

...nimum ne crede colori.
Vergilius, Bucolica Egl. II, 17

1. LE PROBLÈME

Le genre *Pirenella*, créé par GRAY en 1847, mais souvent accepté par les Auteurs du XIX siècle comme sous-genre de *Cerithium* (ADAMS), appartient à la famille des Potamididae, caractéristique de la région Indo-Pacifique et de la Méditerranée orientale. En Italie, les *Pirenella* sont certainement présentes en Sardaigne avec l'espèce *P. conica*. De BLAINVILLE la décrivait en 1826 sous le nom de *Cerithium conicum*, par la diagnose suivante, basée sur deux coquilles de provenance méditerranéenne, non localisée:

Cérîte conique, *Cerithium conicum*

Coquille assez épaisse, conique, turriculée, aiguë, composée de dix à onze tours de spire bien distincts par une suture large et anguleuse, un peu convexes, et dont les six derniers sont traversés par des côtes serrées, nombreuses, égales, divisées chacune en trois ou quatre tubercules assez bien formés par des sillons décurrens, peu profonds; ouverture médiocre, oblique, avec un sinus postérieur presque aussi grand que le canal antérieur, qui est très-court et un peu versant; couleur d'un gris verdâtre ou blanchâtre.

(Long. 7 à 8 lig. sur 2 environ de large).

Ultérieurement, PALLARY (1904) décrivit une sous-espèce *tricolor*, en utilisant un abondant matériel tunisien:

Pirenella conica BLAINVILLE subsp. *tricolor* Pallary nov. subsp.
Testa imperforata, turrita, conico-pyramidata. Anfractibus 7-8,

* Dip. Genetica, Sez. Ecologia, Piazza Botta 10, I-27100 Pavia - Centro interuniversitario di Ecologia delle Acque interne.

angusti in parte media parum concavi, tuberculorum ordinibus tribus cincti; tubercula superiora inferioraque ordinorum rotundata et fere eiusdem amplitudinis, in media parte producta et gracilioria; in ultimo anfr. ordo inferior bifissus. Basis funiculis duobus decurrentibus cingitur. Sutura impressa, parum undulata. Apertura subquadrangularis. Cauda valde brevis, aperta, subreflexa. Anfractus fascis tribus fulvoflavescens, atris, ac ex albido caeruleis balteati. Basis fulva.

Alt. 15 mm. max. 5 1/2.

La sous-espèce *tricolor* diffère donc de la forme typique par la coloration de la coquille, grisâtre uniforme pour BLAINVILLE, et par la présence de 3 au lieu de 4 côtes spirales, formées par des séries de tubercules. Toutefois, même pour PALLARY, le nombre des côtes sur le dernier tour peut aller jusqu'à 4. La sous-espèce décrite par PALLARY serait également caractérisée par des coquilles plus trapues et un peu plus petites. Exprimées par leurs équivalents en millimètres, les «lignes» de BLAINVILLE correspondent en effet, respectivement, à 15.8 - 18 mm environ pour la hauteur et à 2.5 mm pour le grand diamètre.

Selon les auteurs, la sous-espèce *tricolor* a été successivement considérée comme une bonne espèce (FRANCESCHINI, 1906; D'ANGELO et GARGIULO, 1978; NORDSIECK, 1982), tandis que d'autres n'admettent, en Méditerranée, qu'une seule espèce (*P. conica*) considérablement polymorphe en taille, bandes et disposition des tubercules (BARASH et DANIN, 1982).

Pour contribuer à la solution du problème systématique nous avons étudié un certain nombre de populations sardes, venant surtout du sud-ouest de l'île et récoltées de 1982 à 1986; plus récemment nous avons étudié du matériel en provenance de l'étang de Porto Pozzo, à l'extrémité nord-orientale de la Sardaigne, un peu à l'ouest de l'île de la Maddalena (fig. 1).

2. - DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Les *Pirenella* sardes vivent dans des eaux côtières qui, pendant plusieurs mois sinon toute l'année, présentent des valeurs de salinité plus élevées que la mer, et qui tendent à se surchauffer en été (tabl. I; SACCHI et SCONFIETTI, 1986).

Ces Prosobranches se trouvent à une très faible profondeur, souvent de l'ordre de quelques décimètres seulement, sur des fonds sablo vaseux ou partiellement détritiques. Les *Pirenella* y sont typiquement associées à une faune très pauvre (SACCHI et SCONFIETTI, cit.). De telles conditions se réalisent soit dans des étangs et dans de petites lagunes littorales complètement hyperhalins (Porto Botte, Porto Pino, Carloforte dans l'île de San Pietro) soit dans quelques secteurs confinés de lagunes plus

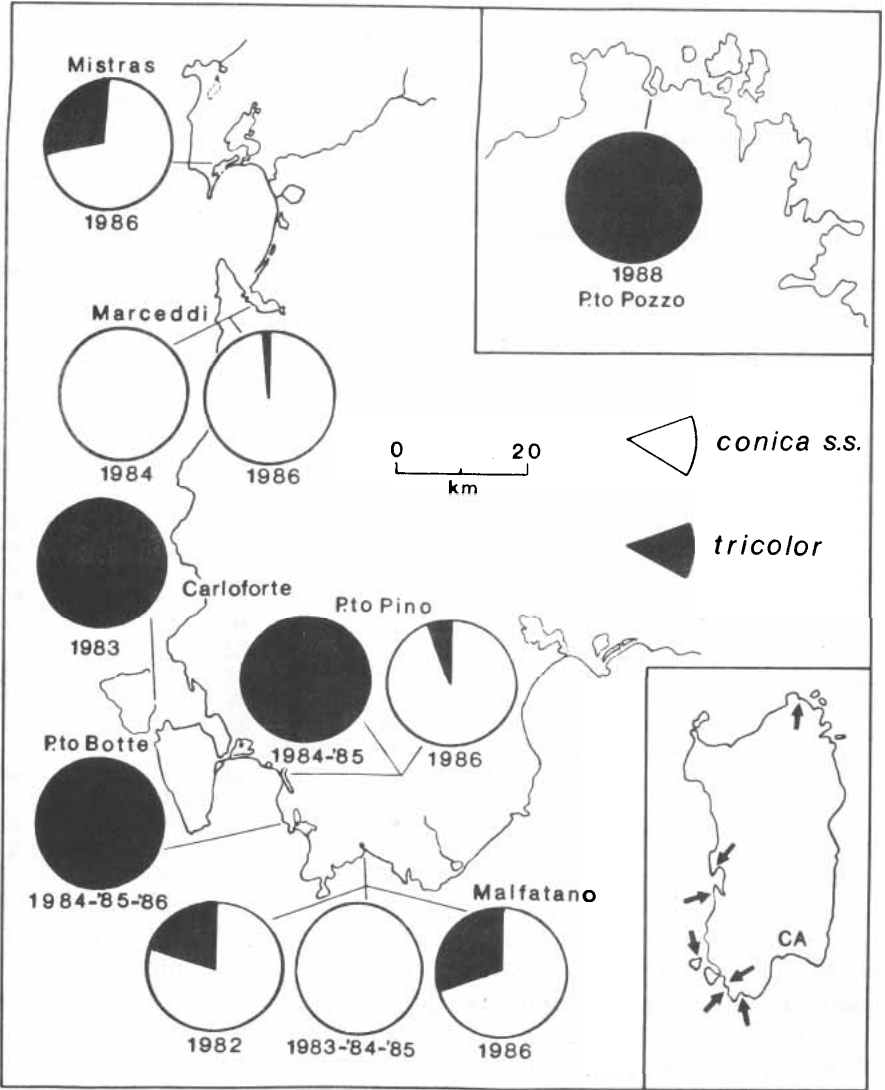


Fig. 1 - Stations à *Pirenella* étudiées et fréquence relative des morphes *conica s.s.* et *tricolor*.

vastes (Mistras, Porto Pozzo) soit, enfin, au bord de petites baies fermées, réservées à la pêche (Malfatano, Marceddi) (fig. 1).

Les peuplements à *Pirenella* peuvent atteindre des densités très élevées, jusqu'à des milliers d'individus par m². La planche h.t. en montre l'exemple, constitué par une population morte très récemment à la suite du dessèchement d'une flaque périphérique de Porto Botte. Une densité de même ordre a été constatée dans quelques lagunes grecques par TARASCHEWSKI et NICOLAIDOU (1987).

Tableau I - Données écologiques

station	date	°C air	°C eau	S‰
Mistras	14.09.1984	27	25	55
	12.09.1986	27	27	60
Marceddi	10.09.1984	30	30	40
	16.09.1986	32	33	42
Carloforte	9.03.1983	22	17	37
P.to Pino	17.04.1984	13	12	39
	19.09.1984	22	24	50
	11.09.1985	29	28	40
P.to Botte	1.10.1986	26	24	40
	17.04.1984	15	13	95
	19.09.1984	22	21	65
	11.09.1985	29	26	65
	29.09.1986	25	22	67
Malfatano	17.09.1982	28	24	43
	10.05.1983	21	22	44
	5.08.1983	28	31	51
	12.04.1984	18	15	32
	14.09.1984	24	22	43
	11.09.1985	28	33	47
P.to Pozzo	11.09.1986	27	25	51
	23.06.1988	25	29	51

A Malfatano et à Marceddi, la densité de peuplement reste inférieure à ces maximums et peut varier davantage dans le temps, atteignant toutefois des centaines d'individus par m².

Le régime trophique des *Pirenella* sardes n'est pas connu; cependant, la présence fréquente dans les mêmes stations d'autres Gastéropodes microphages, surtout d'*Hydrobia* cfr. *ventrosa* (Mont.), et la pauvreté des eaux hyperhalines en végétation algale macroscopique, suggèrent l'hypothèse d'une substantielle microphagie, probablement associée à la polyphagie. TARASCHEWSKI et NICOLAIDOU (cit.) ont nourri au laboratoire leurs *Pirenella conica* avec des Cyanobactéries. Ils étudiaient ces Gastéropodes en tant qu'hôtes intermédiaires de Trématodes parasites de chiens et de chats, et même de l'homme.

3. - MÉTHODES ET TECHNIQUES BIOMÉTRIQUES

Les échantillons analysés ont été en grande partie récoltés au début de l'automne sarde, entre la seconde décade de septembre et la première d'octobre, lorsque une forte majorité d'adultes était présente.

De même, le matériel de Porto Pozzo, récolté en juin 1988, était composé surtout d'adultes. On dispose aussi, pour Malfatano, Porto Botte et Porto Pino, de récoltes effectuées à d'autres saisons (tableau I).

Dans chaque échantillon les coquilles attribuables aux deux morphes, *conica s.s.* et *tricolor*, ont été mesurées séparément, après en avoir évalué les fréquences relatives (fig. 1).

Les caractères utilisés correspondent aux paramètres classiques de la conchyliologie: la hauteur de la coquille adulte (h) et le grand diamètre (D) (fig. 2). Ils ont permis de calculer l'indice $I = 100 \times D \times h^{-1}$.

Les mensurations ont été effectuées avec un pied à coulisse à cadran (*dial caliper*) du type *Mitutoyo shock proof* Mod. 2005, précis au centième de millimètre.

Lorsque le matériel disponible était particulièrement abondant, l'analyse a été limitée à 100 individus, extraits au hasard des échantillons.

Tableau II - Données biométriques en mm

station	année	morphe	n	h	D	I
Mistras	1986	<i>c</i>	60	21.14±1.15	6.72±0.46	31.88±2.71
		<i>tr</i>	50	21.36±0.94	6.80±0.51	31.96±1.68
Marceddi	1984	<i>c</i>	84	19.96±1.76	6.73±0.54	33.84±2.92
	1986	<i>c</i>	50	18.00±1.20	5.58±0.57	32.33±3.93
		<i>tr</i>	5	16.40±1.35	5.52±0.32	33.72±1.53
Carloforte	1983	<i>tr</i>	50	13.04±2.33	4.84±0.69	37.44±3.46
P.to Pino	1984	<i>tr</i>	50	16.92±1.07	6.03±0.49	35.71±2.43
	1985	<i>tr</i>	55	15.33±1.32	5.41±1.32	35.44±3.04
	1986	<i>c</i>	50	16.62±1.38	5.70±0.50	34.35±3.11
		<i>tr</i>	13	15.40±0.72	5.57±0.43	35.33±3.82
P.to Botte	1984	<i>tr</i>	50	17.53±1.31	6.58±0.59	37.50±3.61
	1985	<i>tr</i>	40	17.36±1.59	6.36±0.63	36.71±1.32
	1986	<i>tr</i>	100	15.50±0.95	5.91±0.45	38.27±2.83
Malfatano	1982	<i>c</i>	47	24.17±2.28	8.34±0.84	34.60±2.90
		<i>tr</i>	13	24.88±2.83	8.53±0.65	34.56±3.39
	1983	<i>c</i>	100	23.78±2.97	8.21±1.04	34.83±3.36
	1984	<i>c</i>	60	23.76±2.80	8.22±1.03	34.66±2.59
	1985	<i>c</i>	60	22.92±1.15	7.81±0.57	33.93±2.34
	1986	<i>c</i>	90	22.52±1.35	7.36±0.46	32.70±2.39
		<i>tr</i>	45	23.45±1.67	7.65±1.67	32.66±0.69
P.to Pozzo	1988	<i>tr</i>	100	19.79±2.12	6.47±0.50	32.91±3.07

c = morphe *conica s.s.*

tr = morphe *tricolor*

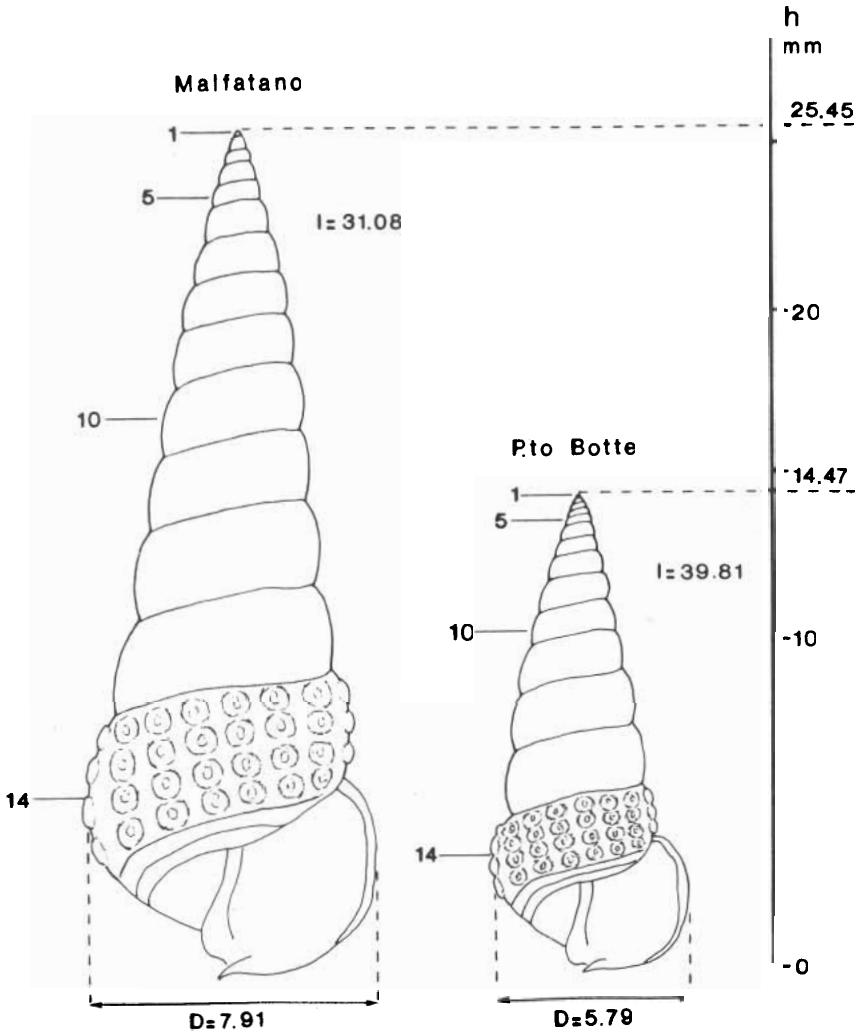


Fig. 2 - Paramètres biométriques adoptés pour les coquilles de *Pirenella*. Les numéros à gauche des dessins indiquent le nombre de tours. La figure représente une coquille grande, de Malfatano, et une petite, de Porto Botte. Les tubercules ne sont dessinés que sur le dernier tour.

Les moyennes et écarts-type (= déviations standard) sont rassemblés dans le Tabl. II et dans la Fig. 3. La signification statistique des différences a été prouvée par la méthode du «t» de Student, acceptable dans le cas présent, où $n > 30$, et où les données biométriques se distribuent selon une courbe de type substantiellement gaussien. Les échantillons de moins de 10 individus ne sont pas utilisés pour les calculs.

A côté des valeurs du «t» (tabl. III) apparaissent des signes permettant une appréciation qualitative du taux de signification des différences, d'après les niveaux proposés par FISHER et YATES (1953):

- $P > 0,05$
- ± $0,05 \geq P > 0,01$
- + $0,01 \geq P > 0,001$
- ++ $0,001 \geq P$

où P est la probabilité que les différences observées soient fortuites.

D'autres caractères de la coquille, tels le nombre total de tours de

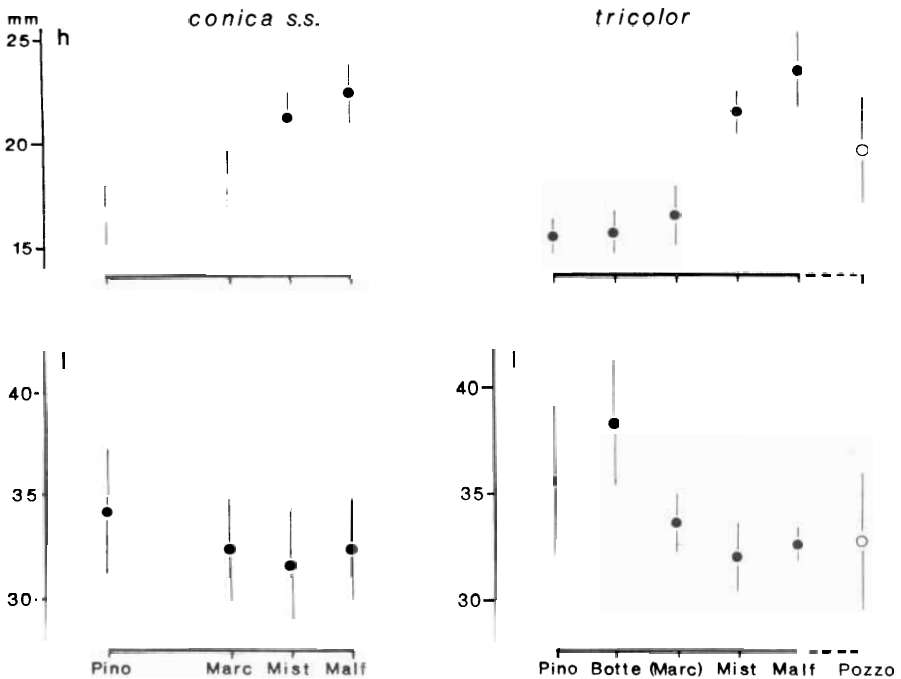


Fig. 3 - Moyennes et déviations standard des échantillons récoltés en 1986 (cercles pleins) et en 1988 (cercles vides) de la hauteur (h) de la coquille et de l'indice $I = 100 \times D \times h^{-1}$.

l'adulte et les séries de tubercules du dernier tour, ont été également considérés, mais non soumis à une analyse statistique.

Cette recherche est limitée à la coquille, parce que la séparation entre *conica* s.s. et *tricolor* n'est discutée par les Auteurs cités que sur le plan conchyologique.

Tableau III - Différences entre morphes

station	année	h		I	
		t	P	t	P
Mistras	1986	1.10	—	0.22	
P.to Pino	1986	4.54	++	0.86	—
Malfatano	1982	0.65	—	0.01	—
	1986	3.31	++	0.15	—

4. - RÉSULTATS ET DISCUSSION

a) Signification écologique des deux morphes

On enregistre dans quelques stations des variations temporelles de fréquence des deux morphes: notamment à Malfatano et Porto Pino (fig. 1). En d'autres cas, au contraire, la structure de la population adulte demeure constante (Porto Botte).

On relève parfois une prédominance de *tricolor* dans des stations à salinité plus élevée (Porto Botte, Porto Pozzo: tabl. I et fig. 1). Cependant, dans des populations très nombreuses où les deux morphes sont présentes, et distribuées sur une vaste étendue, on peut observer, à l'échelle de l'ensemble de la population, des gradients de distribution des morphes qui ne semblent pas avoir de rapport avec des particularités mesurables de microhabitat.

C'est surtout à Porto Pino que ces gradients peuvent être mis en évidence. Si la présence de bandes procède ici d'un déterminisme génétique, comme chez tant d'autres Gastéropodes (GOODHART, 1987) une telle distribution devrait être attribuée à des causes fortuites.

Nous sommes donc portés à penser que la coexistence des deux morphes de *Pirenella* exclut une différence écologique concrète. Dans le cas de populations en permanence monomorphes (Porto Botte, Marceddi) l'intervention locale de mécanismes du type «effet du fondateur» pourrait être admise.

Il est permis de supposer que la prédation sélective concourt au maintien du polymorphisme, bien que la position de ces gros Gastéropo-

des dans le réseau trophique soit loin d'être éclaircie. Ils ne pourraient par exemple être ingérés qu'à l'état juvénile par les flamants roses, fréquents dans ces eaux.

Si prédation sélective il y a, elle pourrait rentrer dans le cadre de la «sélection réflexive» (*reflexive selection*) qu'OWEN et WHITELEY (1988) invoquent pour les Donacidae. On ne rencontre pas en *Pirenella* un aussi grand nombre de morphes distinctes que dans ces Lamellibranches. Les deux morphes microsystematiquement identifiables présentent toutefois une série de variations individuelles en largeur, continuité et intensité pigmentaire des bandes, et en nuances de teintes de la coquille, du beige au brunâtre. Pourquoi ne pas reconnaître dans le cas présent les conditions critiques de ce modèle de sélection, qui présuppose que tous les phénotypes possèdent une valeur cryptique, mais que la diversité d'aspect dupe le prédateur, parce qu'il est nécessaire de comparer un grand nombre d'individus-proies avant d'y rencontrer deux phénotypes identiques?

Dans le cas, enfin, de très basses fréquences de l'une des deux morphes fondamentales, les hasards de l'échantillonnage peuvent avoir une importance non négligeable.

b) *Caractéristiques biométriques*

b.1) *Taille et nombre de tours*

On sait que les différences de taille au sein d'un même espèce de Gastéropodes peuvent être la conséquence de deux composantes différentes: A) différences d'ampleur de chaque tour: les différences de taille sont alors plus évidentes en ce qui concerne les derniers tours, formés à un âge avancé. B) différences significatives dans le nombre des tours.

Le calcul du nombre des tours, fait surtout sur des échantillons très différents entre eux par la taille (fig. 2) démontre que la seconde alternative peut être négligée: les coquilles des adultes ont toujours 14 tours. Seule exception, deux individus «gigantesques» de Malfatano, respectivement hauts de 33 et 34 mm, dont le nombre de tours atteint 16.

Quant aux tours embryonnaires (dans les rares cas où l'état de conservation de la coquille en permet une évaluation précise) leur taille demeure constante malgré les différences de taille des adultes.

b.2) *Différences entre morphes*

Aucun principe général ne peut être déduit à ce propos des stations où *conica* s.s. et *tricolor* cohabitent.

A Malfatano, la comparaison établie pour la hauteur de la coquille est favorable à *tricolor*, au seuil de 0.001, ce qui contraste avec l'opinion

des Auteurs cités qui suivent PALLARY en attribuant à cette morphe une taille relativement réduite.

A Porto Pino, *tricolor* est plus petite que la morphe typique; à Mistras, on n'observe pas de différence significative (tableau III); de même les différences obtenues pour l'indice I ne sont jamais significatives: ces constatations s'accordent avec la substantielle unité écologique des morphes (point 4-a). Toutefois on ne négligera pas le fait que dans plusieurs stations l'une des deux morphes est largement majoritaire.

b.3) Différences entre stations

Elles sont presque toujours significatives (Tableau IV), et, puisque ces stations sont loin d'être uniformes, on serait amené à les envisager comme des réponses écomorphiques différentes aux conditions de l'environnement. On peut ainsi remarquer que les Pirenelles de Porto Botte et de Porto Pino ont une coquille relativement moins svelte. Il y a d'ailleurs une relation inverse entre hauteur de la coquille et valeur de l'indice I (fig. 3) Les individus de plus petite taille sont relativement plus trapus.

Malfatano héberge de véritables « géants ». Il s'agit là cependant de la station écologiquement la mieux individualisée. Pendant les mois humides, la salinité des ses eaux diminue considérablement, puisque le biotope à *Pirenella* est partiellement traversé par les apports saisonniers

Tableau IV - Différences entre stations

station	année		h		I	
			t	P	t	P
Marc/Malf	1984	c	9.34	++	1.78	—
Pino/Botte		tr	2.65	+	2.92	+
Pino/Botte	1985	tr	6.71	++	2.84	+
Mist/Marc	1986	c	14.26	++	0.71	—
Mist/Pino			19.19	++	4.44	++
Mist/Malf			6.97	++	1.94	—
Mist/Pino			5.45	++	2.85	+
Marc/Malf			20.52	++	0.60	—
Pino/Malf			25.04	++	3.26	+
Mist/Botte		tr	37.06	++	17.11	++
Mist/Malf			7.42	++	2.69	+
Botte/Malf			29.92	++	18.87	++
Carlo/Pino	83/84	tr	10.58	++	2.90	+
Carlo/Botte			11.79	++	0.08	—
Pozzo/Mist	86/88	tr	6.32	++	2.42	±
Pozzo/Pino			15.54	++	2.19	±
Pozzo/Botte			18.77	++	12.83	++
Pozzo/Malf			11.45	++	0.77	—

c = morphe *conica* s.s. tr = morphe *tricolor*

d'un ru provenant d'un abreuvoir; les alentours de la station sont fréquentés par des troupeaux de moutons et par des bovins. Un peu en aval de notre station, les valeurs halothermiques rejoignent celles de la mer ouverte, et sur le fond détritique et boueux *Pirenella* est remplacée par *Cerithium vulgatum* (Brug.). Ce secteur de la baie de Malfatano a été artificiellement barré et sert d'étang de pisciculture (*Cons. Reg. Sardegna, 1981*).

Nous ne disposons pas d'analyses comparatives sur la fertilité chimique de ces eaux, mais toute une série d'observations permet de supposer pour Malfatano un degré de trophisme nettement plus élevé par rapport aux autres stations étudiées.

b.4) Variations dans le temps

Dans une même station, les valeurs de *h* tendent à diminuer au cours des années. Les différences enregistrées (tabl. V) sont d'autant plus significatives que l'on compare des échantillons plus éloignés dans le temps. Des tendances sans signification statistique entre deux années successives font place plus tard à des écarts significatifs, confirmant que les coquilles deviennent graduellement plus petites. Ce phénomène est peut-être en accord avec un cycle climatique de la Sardaigne, au sujet duquel nous ne disposons toutefois pas encore d'éléments critiques.

Tableau V - Différences dans le temps

station	année		<i>h</i>		<i>I</i>	
			t	P	t	P
Marceddi	84/86	<i>c</i>	5.57	++	0.16	—
P.to Pino	84/85	<i>tr</i>	7.01	++	0.50	—
	84/86		6.28	++	0.33	—
	85/86		0.27	—	0.10	—
P.to Botte	84/85	<i>tr</i>	0.58	—	1.22	—
	84/86		10.09	++	1.34	—
	85/86		6.96	++	4.53	—
Malfatano	82/83	<i>c</i>	1.03	—	0.55	—
	82/84		0.94	—	4.63	++
	82/85		4.61	++	5.19	++
	82/86		6.13	++	4.96	++
	83/84		0.04	—	3.90	++
	83/85		2.67	+	5.33	++
	83/86		3.94	++	5.17	++
	84/85		2.17	±	10.41	++
	84/86		3.24	+	10.57	++
	85/86		2.07	±	0.80	—
82/86	<i>tr</i>	1.74	—	2.03	±	

c = morphe *conica* s.s. *tr* = morphe *tricolor*

c) Sculpture des derniers tours

La difficulté d'exprimer d'une manière quantitative ce caractère nous a conduit à renoncer à une analyse statistique. Il s'agit en effet non seulement d'un caractère assez imprécis, mais également fragile (abrasion, colonisation par des algues épilithiques, faits traumatiques divers). Nous pouvons néanmoins confirmer que le schéma fondamental de sculpture du 14^{ème} tour ne montre pas en Sardaigne ces différences — ou prétendues différences... — qui auraient servi aux anciens Auteurs pour établir en *Pirenella* des séparations spécifiques ou subs spécifiques. Dans les adultes, le dernier tour porte toujours nettement quatre séries de tubercules (fig. 2). Enfin, les dimensions des tubercules sont proportionnelles à la taille de chaque tour.

5. - CONSIDÉRATIONS FINALES

Pirenella conica se présente donc en Sardaigne comme une espèce unique, variable en taille, en forme, en couleur. Alors que la hauteur des coquilles chez l'adulte serait de 18 à 20 mm pour *P. conica* s.s. selon TORELLI (1982) et NORDSIECK (1982) et, en accord avec PALLARY (1904), de 15 mm pour *tricolor*, nous avons enregistré en Sardaigne des variations depuis 15.32 ± 1.31 mm (*tricolor*, Porto Pino 1985) jusqu'à 24.16 ± 2.28 mm (*conica* s.s., Malfatano 1982). A Malfatano, quelques individus dépassent les 30 mm.

Les caractères de la coquille confirment l'hypothèse d'une espèce unique douée d'une large variabilité (SACCHI, SAGLIO et SCONFETTI 1988). Une caractérisation subs spécifique relativement plus précise serait peut-être acceptable pour les *Pirenella* de Malfatano. Leurs grandes tailles à l'état adulte pourraient les faire rentrer dans une catégorie subs spécifique de *P. conica*, que PALLARY (1911) décrit comme «variété *major*» lui attribuant une hauteur de 24 à 26 mm. Il serait cependant difficile de leur reconnaître une identité biogéographique. Il est vrai que le massif du Sulcis sépare Malfatano du groupe d'étangs de la Sardaigne occidentale (fig1). Toutefois, les caractères biométriques des *Pirenella* de cette dernière région sont plus proches de ceux de Porto Pozzo qui est situé à l'extrémité opposée de la Sardaigne. C'est donc vraisemblablement dans les conditions trophiques plus favorables qu'il convient de rechercher le déterminisme du «gigantisme» de Malfatano, en accord avec la règle écologique de RENSCH qui relie les grandes tailles des Gastéropodes à un environnement optimal (SACCHI et TESTARD, 1980).

Les Auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette recherche, et surtout:

le Dr J. M. GAILLARD, sous-Directeur au Muséum de Paris, qui a fourni les photocopies de l'ouvrage de BLAINVILLE;

le Dr F. GHISOTTI, Président de la Società malacologica italiana, pour sa constante assistance bibliographique;

le Dr B. GOODHART, du Gonville et Caius College de Cambridge (U. K.), qui a traduit le résumé en anglais et qui a procuré le texte de GRAY (1847);

le Dr A. PORCHEDDU, du CO.RI.SA. de Sassari (Sardaigne), qui a récolté le matériel de Porto Pozzo.

Un remerciement particulier au Dr Paul TESTARD, du Laboratoire d'Ecologie de l'Ecole normale supérieure - Ulm (CNRS - UA 258) à Paris, qui a relu le texte français en suggérant d'utiles modifications de langue et de style.

RIASSUNTO

Pirenella conica (Blainville) in Sardegna: ricerche ecologiche e microsystematiche (Gastropoda Prosobranchia).

Gli Autori studiano una serie di campioni di conchiglie del Prosobranchio *Pirenella conica*, prelevate viventi in diverse stazioni iperalpine sarde (fig.1; tab. I). Il confronto biometrico (figg. 2 e 3; tabelle da II a V) consente di stabilire alcuni punti fondamentali: le differenze fra stazioni sono significative; quelle tra la morfa *conica* s.s. e la morfa *tricolor* PALLARY, stazione per stazione, non lo sono; sono invece sovente significative le differenze nel tempo in ogni singola stazione, perchè gli individui mostrano una tendenza alla diminuzione di mole. I «giganti» di Malfatano sono probabilmente connessi con presupposti trofici ottimali. Non è possibile, su base conchigliologica, ammettere differenze fra *conica* s.s. e *tricolor*, nemmeno quando le popolazioni si presentino come monomorfe. La specie *P. conica* è per noi unica, ma assai polimorfa.

SUMMARY

Ecological and microsystematic researches on *Pirenella conica* (Blainville) in Sardinia (Gastropoda Prosobranchia).

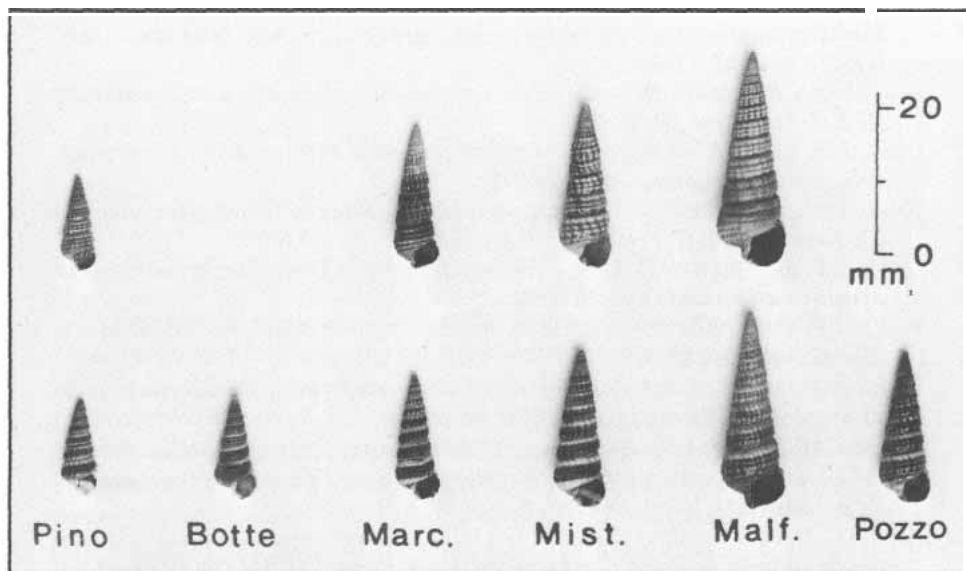
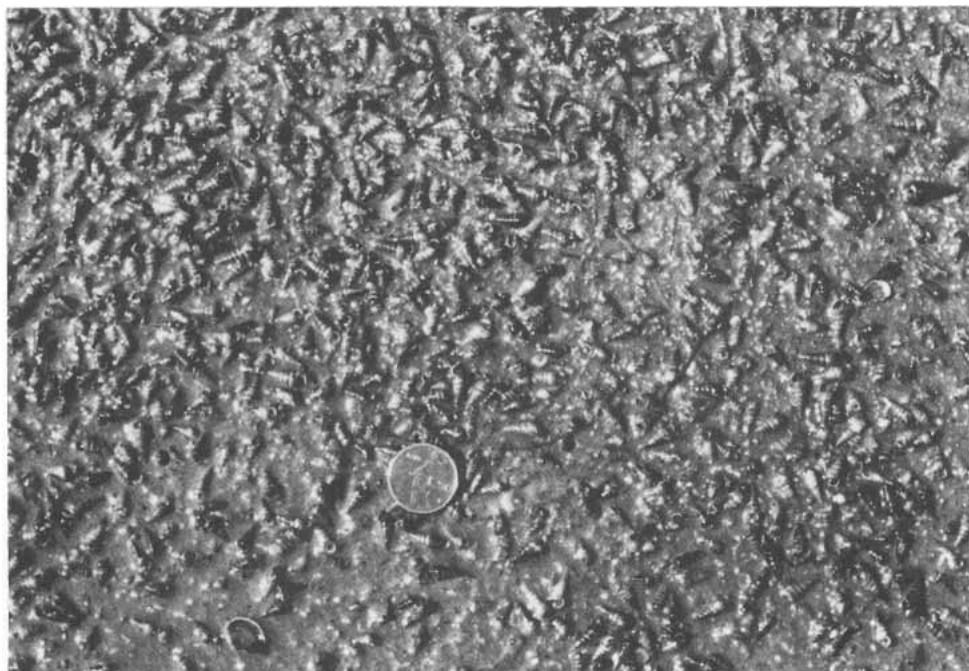
A biometric study of the shells in a series of samples of the proso-branch gastropod *Pirenella conica*, collected alive from a number of hyperhaline stations in Sardinia (Fig. 1, Table I) established the following fundamental points (Figs 2-3, Tables II-V): (1) the differences between stations were always significant (2) the «giants» from Malfatano (Table II) probably owe their large size to optimal habitat conditions, (3) the differences between morphs *conica* s.s. (unbanded) and *tricolor* Pallary are not significant in the stations where they live together (Table IV), (4) at each station there is a tendency, often statistically significant, for size to be reduced over the course of time, (5) it is not possible to separate *conica* (Blainv.) from *tricolor* Pallary at either the specific or sub-specific levels, and they appear to be simply different morphs of a single species, which is remarkably polymorphic for the size, colour, banding, and sculpture of the shell.

RÉSUMÉ

Les Auteurs étudient une série d'échantillons de *Pirenella conica* récoltés dans plusieurs stations hyperhalines de la Sardaigne (fig. 1; tableau I). La comparaison biométrique (fig. 2 et 3; tableaux de II à V) permet d'établir quelques points fondamentaux: les différences de taille entre stations sont toujours significatives: les «géants» de Malfatano (tableau II) doivent probablement leur grande taille à des conditions optimales du milieu. Les différences entre la morphe *conica* s.s. (sans bandes) et la morphe *tricolor* Pallary, dans les stations où elles vivent ensemble, ne sont pas significatives (tableau IV). L'on constate dans chaque station une tendance, souvent statistiquement significative, à la diminution des tailles dans le temps. Il n'est pas possible d'accepter, sur une base conchyliologique, la séparation au niveau spécifique ou subsécifique entre *conica* Blainv. et *tricolor* Pallary. D'après notre recherche il s'agit de morphes appartenant à une espèce unique, remarquablement polymorphe en taille, couleur, ornementation et sculpture de la coquille.

BIBLIOGRAPHIE

- BARASH A. et DANIN Z. 1982 - Contribution to the Knowledge of Mollusca in the Bardwell Lagoon. *Boll. Malacologia*, 18: 107-128.
- BLAINVILLE, DUCROTAY DE H. 1826 - Faune Française. Malacozoaires ou animaux Mollusques. *Rapet Levraux*, Paris: 1-320.
- Consiglio Regionale della Sardegna, 1981 - Le lagune in Sardegna: una risorsa. «Sardegna autonoma», ott. 1981: 1-106.
- D'ANGELO G. et GARGIULO S. 1978 - Guida alle conchiglie mediterranee. *Fabbri, Milano*.
- FISHER R. et YATES F. 1953 - Statistical Tables. *Oliver & Boyd, London*.
- FRANCESCHINI C. P. 1906 - Elenco delle conchiglie del Golfo di Napoli e del Mediterraneo esistenti nel Museo zoologico di Napoli. *Ann. Mus. zool. Univ. Napoli*, n.s., 2(5): 1-68.
- GOODHART, CH. B. 1987 - Why are some snails visibly polymorphic, and other not? *Biol. J. Linn. Soc.*, 31: 35-58.
- GRAY, J. E. 1847 - A list of genera of recent mollusca, their synonyms and types. *Proc. zool. Soc. London*, 15: 129-219.
- NORDSIECK F. 1982 - Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia). *G. Fischer Verlag, Stuttgart - New York*.
- OWEN D. F. et WHITELEY D. 1988 - The beach clams of Thessaloniki: reflexive or apostatic selection? *Oikos*, 51: 253-255.
- PALLARY P. 1904 - Addition à la faune malacologique du Golfe de Gabès. *Journ. de Conchyl.* 52: 212-248.
- PALLARY P. 1911 - Catalogue des mollusques du littoral méditerranéen de l'Égypte. *Mém. Inst. Égyptien*, 7(3): 69-200.
- SACCHI C. F., SAGLIO G. et SCONFIETTI R. 1988 - Les milieux hyperhalins sardes. II-Présence et variabilité de *Pirenella conica* (de Blainville) (Gastropoda, Prosobranchia). *Rapp. CIESM*, 31 (2): 67.
- SACCHI C. F. et SCONFIETTI R. 1986 - Les milieux hyperhalins sardes. I - Crustacés des étangs de Porto Botte et Porto Pino. *Rapp. CIESM*, 30(2): 56-57.
- SACCHI C. F. et TESTARD P. 1980 - Ecologia animale: organismi ed ambiente. *Bulzoni, Roma*.
- TARASCHEWSKI H. et NICOLAIDOU A. 1987 - *Heterophyes* species in Greece: record of *H. heterophyes*, *H. aequalis* and *H. dispar* from the first intermediate host, *Pirenella conica*. *J. of Helminthol.*, 61: 28-32.
- TORELLI A. 1982 - Gasteropodi conchigliati. *Guide riconoscimento sp. animali Acque lagun. e costiere italiane*, 8. CNR, Roma, AQ/1/96.



Légende de la planche hors texte.

En haut: thanatocénose à *Pirenella conica*, morphe *tricolor*, en formation à Porto Botte, octobre 1986. L'échelle est indiquée par la pièce de 50 Lires, dont le diamètre mesure 25 mm.

En bas: coquilles de *P. conica* de quelques stations sardes.

Rangée supérieure: morphe *conica* s.s. Rangée inférieure: morphe *tricolor*.