

(Communication reçue le 17 juillet 1974.)

ÉTUDE DE LA FRÉQUENCE DE LA GLANDE ASYMÉTRIQUE CHEZ *CIONA INTESTINALIS* L.

par Marie-Danièle CHAMBOST
et Claude THOMASSIN-STECK

Station Marine d'Endoume
13007 Marseille, France

RÉSUMÉ

La fréquence de la glande asymétrique chez *Ciona intestinalis* L. est étudiée chez des individus adultes de Marseille, Thau et Roscoff. Cette fréquence est différente dans les trois localités. Aucune relation n'a pu être établie entre ces fréquences et, d'une part les variations de température et de salinité, et d'autre part l'état sexuel des individus. Les causes de son apparition restent encore inconnues.

PÉRÈS (1943) a décrit chez *Ciona intestinalis* L., une formation glandulaire accolée latéralement au ganglion nerveux, à la droite de celui-ci et située au-dessus de la glande neurale, et désigné cet organe nouveau sous le nom de glande asymétrique. L'auteur décrit chez cette glande un cycle de sécrétion que nous avons retrouvé en microscopie électronique (CHAMBOST, 1966). PÉRÈS, n'ayant rencontré cette glande que chez les individus adultes et seulement pendant l'hiver, avait suggéré qu'elle pourrait avoir un rôle dans la préparation à la reproduction et que les conditions physico-chimiques saisonnières avaient une influence sur son apparition. Dans le but de confirmer éventuellement ces deux hypothèses, nous avons étudié la fréquence de cette glande, chez des *Ciona* adultes, en relation avec les variations de salinité et de température de l'eau de mer ainsi qu'avec l'état sexuel des individus prélevés. Dans une telle étude, il paraît intéressant, non seulement de comparer la distribution des fré-

Je remercie Madame C. BEZAC qui a assuré la partie technique de ce travail.

quences de la glande au cours des saisons en une station donnée, mais aussi d'étudier cette fréquence chez des *Ciona* d'origine géographique différente, correspondant à des conditions de fluctuations des facteurs du milieu, relativement différentes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois populations de *Ciona* sont donc étudiées.

La première est celle du Vieux-Port à Marseille. Les observations ont porté sur 801 individus adultes (*) récoltés entre — 0,10 m et — 0,80 m, au cours de deux années consécutives (octobre 1970 à octobre 1972). Les prélèvements hebdomadaires, portant sur 10 individus environ ont été faits à 10 heures le matin. Les *Ciona* sont prélevées à la main en remontant des cordes placées le long des pontons. Toutefois aucune *Ciona* n'a pu être récoltée d'avril à septembre, un orage violent entraînant une forte baisse de salinité, ayant provoqué la mort de tous les individus dans la zone de prélèvement.

La deuxième population est celle de l'étang de Thau qui est un milieu saumâtre. Les observations concernent 143 individus et sont étalées sur près d'une année (octobre 1971 à août 1972). Les *Ciona* sont prélevées sur les plaques d'un dispositif expérimental immergé devant Mèze (entre la station 16 et la station 7 de AUDOUIN, 1962).

La troisième population provient d'un échantillonnage (40 individus adultes) effectué à Roscoff en mars 1972.

L'observation à la loupe binoculaire de la région intersiphonale pouvant laisser un doute sur la présence éventuelle de la glande asymétrique, nous avons eu recours à l'observation des coupes histologiques de tout le complexe neural. Les complexes neuraux sont fixés au Bouin-Hollande ou au Bouin-Hollande sublimé et colorés à l'azan. L'âge maximum des individus prélevés est d'un an, les cordes à Marseille et les plaques expérimentales à Thau étant mises à nu une fois par an.

(*) Individus adultes : *Ciona* ayant au moins 5 cm de longueur.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La glande asymétrique est formée de follicules indépendants les uns des autres. Elle possède un cycle sécrétoire : les cellules présentant d'abord un aspect de cordon plein, puis le cordon devenu tubule reçoit les produits de sécrétion de la vacuole de chaque cellule ; le tubule devient vésicule close s'augmentant avec l'apport de sécrétion, puis le tubule finit par « éclater » littéralement en répandant son contenu dans le sinus sanguin voisin (Fig. 1).

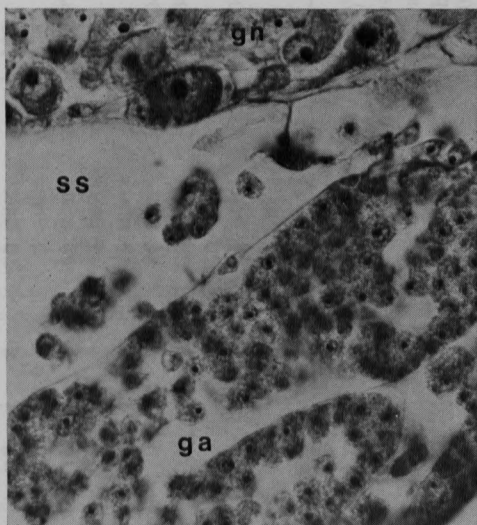


Fig. 1. — Aspect morphologique de la glande asymétrique.

gn : ganglion nerveux ; ga : glande asymétrique présentant plusieurs follicules ; ss : sinus sanguin (Gross. 500 \times).

Les observations des différentes populations nous ont permis de constater qu'à Marseille la glande asymétrique est présente dans 50 échantillons sur 318 prélevés (15 %), pendant la première année et dans 32 échantillons sur 483 prélevés (6,6 %), pendant la deuxième année. Au cours de cette année, à Thau, 105 sur 143 des *Ciona* observés (73 %) présentaient la glande. Les mesures de température, de salinité, ainsi que l'échantillonnage sont consignés dans les tableaux 1, 2, 3.

TABLEAU 1

Distribution annuelle de la température, de la salinité et de la présence de la glande asymétrique à Marseille

(octobre 1970 à octobre 1971)

Date du prélèvement	Temp. de l'eau de mer (°C)	Salinité (‰)	Nombre d'indi- vidus	Nombre de gl. asymé- triques
7 oct. 1970	17°		13	4
14 oct.	18°		19	2
21 oct.	17°		14	5
28 oct.	15°		10	1
4 nov.	17°		6	1
10 nov.	15°		11	1
18 nov.	15°		10	1
25 nov.	14°	31,90	10	3
3 déc.	14°	37,57	10	4
9 déc.	13,40°	37,90	10	3
16 déc.	12°	36,80	9	2
23 déc.	12°	38,90	23	0
29 déc.	11°	37,90	11	0
6 janv. 1971	9,30°	37,60	8	4
13 janv.	11°	37,32	9	1

TABLEAU 2

(octobre 1971 à octobre 1972)

Date du prélèvement	Temp. de l'eau de mer (°C)	Salinité (‰)	Nombre d'indi- vidus	Nombre de gl. asymé- triques
6 oct. 1971	20°	37,595	10	3
13 oct.	20°	37,845	10	2
20 oct.	19°	30,785	10	0
27 oct.	20,30°	37,047	10	0
4 nov.	20,30°	37,695	9	1
10 nov.	13°	24,605	10	2
17 nov.	18°	37,596	10	1
25 nov.	11°	36,055	9	0
1 déc.	12°	37,144	9	0
10 déc.	12°	37,078	10	2
15 déc.	13°	37,245	9	0
22 déc.	13°	36,528	9	0
29 déc.	13°	30,613	9	0
5 janv. 1972	13°	36,661	10	1
12 janv.	14°	37,445	10	0

20 janv.	11°	37,37	10	3	21 janv.	11,30°	35,908	9	0
27 janv.	11,30°	37,84	10	3	26 janv.	12°	37,150	10	0
3 févr.	9,30°	35,31	10	0	2 févr.	13°	37,673	10	0
10 févr.	12°	37,81	13	0	10 févr.	12°	34,120	8	3
18 févr.	11,30°	37,22	10	0	16 févr.	11,30°	36,379	10	0
24 févr.	10°	36,84	9	0	23 févr.	10°	37,160	8	2
3 mars	10°	37,30	9	0	6 mars	12°	36,208	9	1
10 mars	10°	38,14	10	1	10 mars	11,30°	35,193	9	1
17 mars	11°	36,25	10	0	15 mars	13°	37,587	10	1
24 mars	11°	29,34	10	0	21 mars	15°	33,166	10	1
31 mars	13°	34,23	0	0	28 mars	15°	36,460	10	1
6 avril	13°	37,15	0	0	5 avril	15,50°	36,828	10	1
21 avril	14°	36,21	0	0	12 avril	16°	37,154	9	2
28 avril	14°	36,88	0	0	19 avril	15,30°	36,932	10	0
6 mai	16,30°	37,52	0	0	26 avril	14°	37,081	10	2
13 mai	17,30°	36,97	2	0	3 mai	16°	37,628	9	0
18 mai	17,30°	37,87	0	0	10 mai	18°	37,671	8	0
26 mai	17°	37,11	0	0	16 mai	16°	37,121	9	0
3 juin	18,30°	37,69	4	1	24 mai	17°	37,234	9	0
8 juin	19°	36,86	3	1	30 mai	19°	36,848	10	0
15 juin	17,30°	37,50	2	0	7 juin	19°	37,328	9	1
24 juin	19°	37,30	0	0	16 juin	18,30°	35,799	10	0
29 juin	19°	36,19	0	0	22 juin	20°	36,039	9	0
6 juil.	19°	36,90	0	0	29 juin	21°	37,283	9	0
9 juil.	21,30°	37,91	0	0	6 juil.	20°	37,254	10	1
20 juil.	23°	37,09	2	0	11 juil.	20°	37,351	10	1
26 juil.	22,30°	37,05	0	0	19 juil.	23°	37,196	9	0

TABLEAU 1

Date du prélèvement	Temp. de l'eau de mer (°C)	Salinité (‰)	Nombre d'indi- vidus	Nombre de gl. asymé- triques
11 août	24°	37,65	0	0
18 août	27°	37,49	0	0
25 août	26°	37,04	0	0
1 sept.	22,30°	37,45	0	0
8 sept.	22,30°	37,34	2	0
15 sept.	22°	37,46	10	2
22 sept.	21°	37,92	8	3
29 sept.	21°	37,46	9	4

TABLEAU 2

Date du prélèvement	Temp. de l'eau de mer (°C)	Salinité (‰)	Nombre d'indi- vidus	Nombre de gl. asymé- triques
26 juil.	25°	37,227	10	0
1 août	20°	37,332	7	0
11 août	22°	37,016	10	0
18 août	22,50°	36,888	9	0
5 sept.	22,30°	37,477	10	0
15 sept.	20°	37,886	10	1
21 sept.	19°	37,247	10	0
26 sept.	19°	37,188	10	0
3 oct.	20°	37,651	10	1

TABLEAU 3

Distribution annuelle de la température, de la salinité et de la fréquence de la glande asymétrique à Thau (oct.1971 à juil. 1972).

Date du prélèvement	Temp. de l'eau de mer (°C)	Salinité (‰)	Nombre d'individus	Nombre de gl. asymétriques	Fréquence
18 oct. 1971	15,50°	34,50	7	4	0,6
18 nov.	11°	34,80	18	8	0,5
15 déc.	8°	33,40	11	8	0,7
24 janv. 1972	7°	28,10	19	15	0,8
15 févr.	8°	26,10	6	4	0,7
1 mars	9°	23,85	12	11	0,9
16 mars	10°	22,45	14	9	0,6
22 avril	11°	27,00	8	8	1
16 mai	14°	27,30	10	6	0,6
26 juin	21,50°	30,50	14	11	0,8
25 juil.	24,50°	25,46	24	11	0,5

A Marseille, les prélèvements ont toujours été faits dans les mêmes conditions ; cependant, les variations de la fréquence (*) de la glande des deux années étudiées ne sont pas superposables (Fig. 2). En effet, pour la première année, il apparaît que la glande est présente au cours des mois suivants : octobre, novembre, décembre, janvier et septembre avec une fréquence globale de 0,22. Dans le cas le plus favorable (septembre), la fréquence est de 0,35. Au cours de la deuxième année, la glande est présente pendant les mois suivants : octobre, février, mars, avril avec la fréquence de 0,12 et avec une fréquence encore plus faible en décembre, janvier, juin, juillet et septembre. Dans tous les cas la fréquence de la glande n'a jamais dépassé 0,37.

(*) Fréquence de la glande : la fréquence relative symbolisée par f , où $f = \frac{F}{n}$; F représente le nombre de *Ciona* ayant la glande asymétrique, et n représente le nombre de *Ciona* observées.

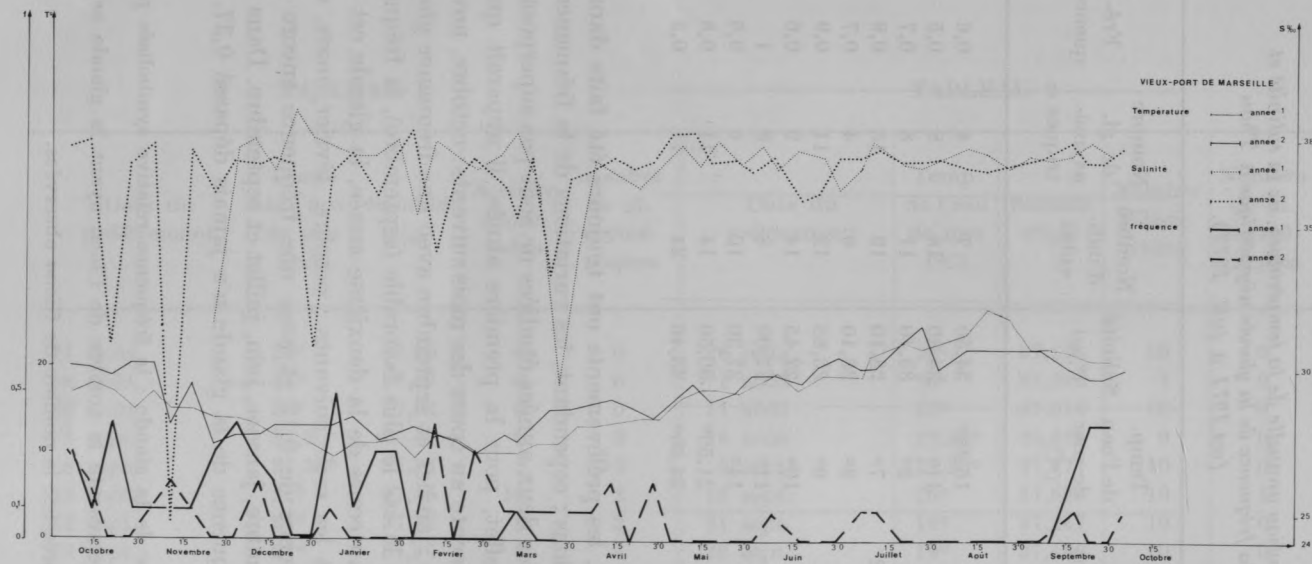


Fig. 2. — Représentation graphique des températures, des salinités et de la fréquence de la glande asymétrique au cours des deux années à Marseille.

Dans les spécimens de Thau, la glande se trouve dans tous les prélèvements quelle que soit la saison (Fig. 3). Il est à remarquer que l'on trouve la glande avec une fréquence du même ordre en janvier et en juin (0,8) alors que la fréquence la plus faible est observée en novembre et en juillet (0,5).

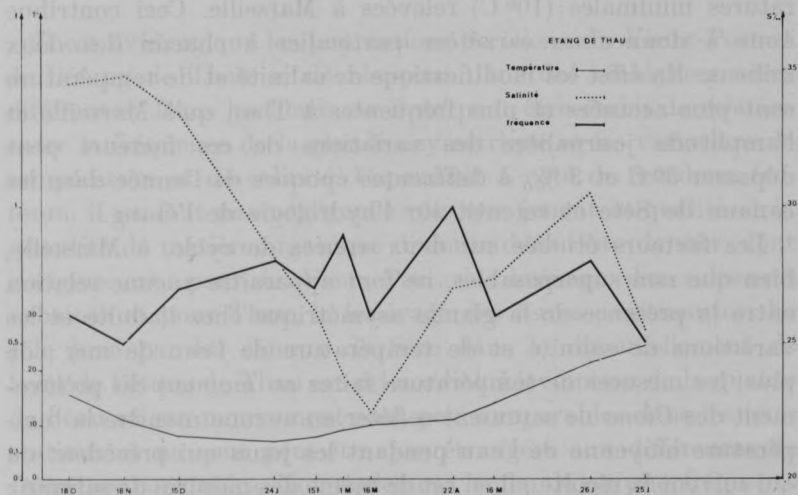


Fig. 3. — Représentation graphique des températures, des salinités et de la fréquence de la glande asymétrique à Thau.

L'examen des complexes neuraux des *Ciona* adultes de Roscoff de mars 1972 a été négatif : aucun individu ne présentait la glande asymétrique. Cette absence constante nous a été confirmée par D. GEORGES (communication personnelle).

Il ressort de ces prélèvements d'origine géographique différente que la présence de la glande est de 10 % à Marseille, 73 % à Thau et 0 % à Roscoff. Il apparaît donc des différences entre les trois stations qui sont peut-être le reflet de différences marquées des facteurs ambiants. Le petit nombre de prélèvements faits à Thau ne prétend pas être représentatif de la physionomie complète des variations de température et salinité et ces fluctuations ne sont d'ailleurs pas comparables à celles observées en ces stations par AUDOUIN (1962). Toutefois, bien que l'écart annuel entre les valeurs extrêmes de salinité de

Marseille et de Thau au cours de l'année 1971-1972 soit du même ordre (13 ‰), à Marseille, les mesures sont décalées dans l'échelle des salinités vers les valeurs supérieures ; on constate que la marge des variations des températures est plus importante à Thau (17,5° C) qu'à Marseille (15° C) ; de plus, à Thau les températures minimales (7° C) sont inférieures aux températures minimales (10° C) relevées à Marseille. Ceci contribue donc à donner un caractère particulier à chacun des deux milieux. En effet les modifications de salinité et de température sont plus accusées et plus fréquentes à Thau qu'à Marseille et l'amplitude journalière des variations de ces facteurs peut dépasser 3° C et 3 ‰ à différentes époques de l'année dans les canaux de Sète et retentit sur l'hydrologie de l'étang.

Les facteurs étudiés sur deux années de cycle, à Marseille, bien que non superposables, ne font apparaître aucune relation entre la présence de la glande asymétrique chez l'adulte et les variations de salinité et de température de l'eau de mer ; de plus, les mesures de température faites au moment du prélèvement des *Ciona* ne sauraient refléter en aucune manière la température moyenne de l'eau pendant les jours qui précèdent ou qui suivent la récolte ; il en est de même des mesures de salinité : de violents orages peuvent abaisser la salinité de l'eau du Vieux-Port jusqu'à un minimum observé de 24,60 ‰ ; à cette occasion il peut y avoir une mortalité quasi totale des *Ciona* superficielles. Parallèlement, des modifications aussi brutales de salinité peuvent apparaître dans l'étang de Thau ; elles résultent de la fluctuation des courants dans les canaux de Sète, des coups de vent et des apports d'eau douce. On ne peut donc dégager à partir de nos données, aucune relation entre les températures et les salinités relevées et la formation de la glande asymétrique.

Pour apprécier le rôle de la glande asymétrique dans la préparation à la reproduction, nous avons noté l'état sexuel à l'état frais des 483 individus prélevés pendant la deuxième année à Marseille. L'état sexuel se manifeste sous trois aspects : spermatozoïdes et ovules non mûrs, spermatozoïdes mûrs, ovules et spermatozoïdes mûrs. Sur 32 individus présentant la glande asymétrique, 9 ne sont pas mûrs, 5 sont protandriques et 18 ont les ovules et les spermatozoïdes mûrs. Aucune relation n'a pu

être établie entre un état sexuel donné et la présence de la glande asymétrique. D'ailleurs pour les autres individus, la répartition des différents états sexuels est de même type.

CONCLUSION

Il est évident que les populations de *Ciona* du Vieux-Port et de l'étang de Thau se développent dans des ambiances assez différentes. Dans les deux cas il ne peut être établi de relation entre la fréquence de la glande asymétrique et les variations de température et de salinité. Cependant à côté de ces deux facteurs, il ne faut pas négliger le rôle que jouent la qualité et la quantité de matière organique dissoute dans l'eau de mer, dont l'origine est, pour le Vieux-Port, le drainage des salissures urbaines et pour Thau, le lessivage des terres avoisinantes. Le rôle joué par les canaux de Sète dans le renouvellement de l'eau de l'étang de Thau est primordial. L'évolution de la qualité de l'eau et son mouvement sont peu comparables dans les trois stations et ne sont peut-être pas étrangers aux différences de fréquence constatées. Non seulement la glande est plus fréquente à Thau (73 %) qu'à Marseille (6,6 %), mais encore elle est morphologiquement beaucoup plus développée.

Aucune relation n'a pu être faite soit avec l'âge de la *Ciona*, soit avec un état sexuel donné et la fréquence de la glande asymétrique.

Le but de ce travail est d'établir la fréquence de la glande asymétrique chez des *Ciona* adultes de régions géographiques différentes. Aucune relation n'ayant pu être faite entre la fréquence de la glande asymétrique et les paramètres étudiés, les causes de l'apparition de cette glande chez l'adulte en toutes saisons et son rôle physiologique restent encore inconnus.

SUMMARY

The occurrence of the asymmetric gland of *Ciona intestinalis* L. was studied in adult specimens collected in different areas : Marseille, Thau and Roscoff ; this occurrence which is different in the three places, does

not exhibit any relationship to the temperature and salinity values of the sea water or sexual stage of individuals. As yet we have no explanation about the reasons of the gland occurrence.

RÉFÉRENCES

- PÉRÈS, J. M. (1943). — Recherches sur le sang et les organes neuraux des Tuniciers. *Ann. Inst. Océan. Monaco*, **21**, p. 229-359.
- CHAMBOST, M. D. (1966). — Le complexe neural de *Ciona intestinalis* L. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **263**, p. 969-971.
- LEUNG TACK KIT, D. (1971). — Étude du milieu pollué : le Vieux-Port de Marseille; influence des conditions physiques et chimiques sur la physionomie du peuplement de quai. *Téthys*, **3** (4), p. 767-825.
- AUDOUIN, J. (1962). Hydrologie de l'étang de Thau. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **26** (5), p. 5-104.