

## CONSIDERATIONS SUR LA REPARTITION DU GAMMARIEN ( CRUSTACEA, AMPHIPODA ) *JASSA FALCATA* ( MONTAGU, 1808 )

Michel LEDOYER<sup>1</sup> & Mohamed MENIOUI<sup>2</sup>

لودوايي ميشيل ومنوي محمد

### ملخص

اعتبارات حول توزيع *Jassa falcata* (قشريات مزدوجات الأرجل).

تعتبر *Jassa falcata* من القشريات « مزدوجات الأرجل » التي يرتبط وجودها بالطبيعة الملوثة للمياه . إن إبحاثنا أظهرت أن توزيع هذا النوع مرتبط — بالدرجة الأولى — بقوة الأمواج وليس بتلوث المياه .

### RÉSUMÉ

L'Amphipode *Jassa falcata*, considéré comme une espèce préférentielle des zones polluées, paraît essentiellement lié aux biotopes algaux à fort hydrodynamisme.

### SUMMARY

The Amphipod *Jassa falcata* is regarded as a preferential species from polluted waters. Its distribution seems essentially induced by high hydrodynamical conditions.

---

<sup>1</sup> Station Marine d'Endoume, Rue de la batterie des lions 13007 Marseille.

<sup>2</sup> Département de Zoologie et d'écologie animale, Institut Scientifique, B.P. 703, Rabat-agdal, Maroc.

*Jassa falcata* est une espèce cosmopolite signalée principalement des algues, des bouées de port (CHEVREUX & FAGE, 1925); ports et carènes de navire (BELLAN-SANTINI, 1976) ; zones lagunaires (DIVIACCO, 1980, DIVIACCO & RELINI, 1981); fouling (BELLAN-SANTINI, 1970); milieux perturbés ou soumis à des effluents de centrale thermique (DIVIACCO, 1979). L'espèce apparaît dominante dans les peuplements d'Amphipodes des milieux très pollués (BELLAN-SANTINI, 1980). Ces citations ont conduit à penser que l'espèce est indicatrice de pollution (LEDOYER, 1968; DESROSIERS, 1977; BELLAN-SANTINI, 1980; BITAR, 1980). Or cette interprétation nous paraît dangereuse et mérite certaines restrictions.

L'un de nous (MENIOUI) a entrepris d'une part, une compilation des données qui existent sur l'espèce au niveau de la région marseillaise et d'autre part, une étude des peuplements algaux superficiels de mode calme (*Cystoseira fimbriata*, *Cystoseira crinita*, *Stypocaulon scoparium*(= *Halopteris scoparia*) et *Padina pavonica* qui infirment une telle interprétation.

### GENERALITES SUR L'ESPECE

Après une étude du comportement de *Jassa falcata* (BOERO & CARLI 1979) ont conclu que l'espèce était tubicole et qu'elle construisait son nid avec des détritrus divers qu'elle agglutine par une sécrétion particulière des pattes 3 et 4. Après une analyse des contenus stomacaux, ces mêmes auteurs sont arrivés à la conclusion que l'espèce se nourrit très probablement de particules végétales en suspension qu'elle capte au moyen de ses antennules. Pour BELLAN-SANTINI (1980), ce serait plutôt une suspensivore.

Quant à la reproduction de cet Amphipode, NAIR & ANGER (1980) ont montré, dans la région d'Helgoland, que le cycle annuel peut être caractérisé par deux principales générations :

- la première hivernale où les jeunes représentent 35% de la population totale;
- la seconde printano-estivale durant laquelle les jeunes constituent près de 50% de la population. La poussée des femelles ovigères se fait un mois avant celle des juvéniles.

En Méditerranée, d'après les données de DESROSIERS (1977), on peut remarquer que, généralement, les effectifs de *Jassa falcata* sont plus importants en

période estivale, époque où, d'autre part, la couverture végétale est parfaitement développée.

## DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA REPARTITION DE L'ESPECE EN MILIEU NATUREL

### Région marseillaise (fig. 1)

De nombreuses études ont été faites sur les peuplements algaux. Elles ont été réalisées suivant la même technique de grattage (BELLAN-SANTINI, 1962 et 1969) et se rapportent toujours à la même surface d'échantillonnage.

BELLAN-SANTINI (1962) note une présence maximale (4 et 5) de l'espèce dans les peuplements algaux d'eau pure (*Cystoseira stricta*, moulières d'eau pure, Corallines d'eau pure et *Petroglossum nicaense* d'eau pure) et une présence réduite en milieux pollués (Corallines des eaux polluées (0) et *Petroglossum nicaense* des eaux polluées (1)). Malheureusement nous ne disposons pas de données d'abondance pour cette époque.

BELLAN-SANTINI (1969) obtient une présence maximale de *J. falcata* dans les peuplements de *Cystoseira stricta* (8) et dans les moulières d'eau pure (8), avec des effectifs respectifs de 819 et 227 individus pour dix prélèvements. L'espèce se maintient dans les peuplements d'eau pure à Coralline (4 avec 13 individus) et à *Petroglossum* (4 avec 8 individus) ainsi que dans les moulières polluées (3 avec 14 individus). Puis il y a extinction totale ou presque totale des populations dans les milieux pollués (milieu portuaire, Ulves et Corallines). BELLAN-SANTINI conclut d'ailleurs que l'espèce présente un net maximum dans les *Cystoseira stricta* et la moulière en eau pure.

LEUNG-TACK (1972), dans une étude sur le peuplement des substrats durs portuaires, ne rencontre l'espèce que trois fois avec un nombre réduit de spécimens (1-2-1), en période estivale, et ceci dans un travail comprenant plus de 100 prélèvements. Ces données sont reprises par BELLAN-SANTINI (1972).

DESROSIERS (1977) effectuant en 1974-1975, dans le golfe de Fos, une récolte mensuelle dans divers peuplements algaux, rencontre l'espèce de façon constante dans le peuplement de *Cystoseira stricta* et dans la moulière. Dans le premier cas les effectifs sont particulièrement élevés (17 128 et 3 295 pour

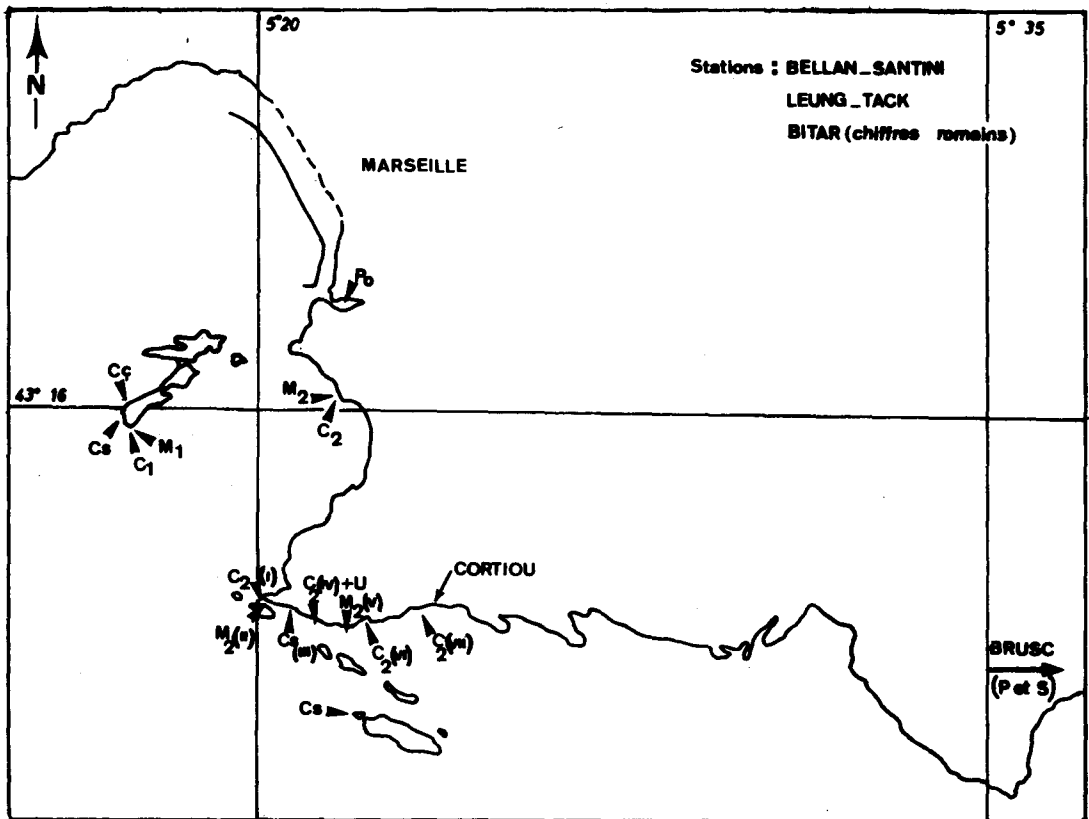
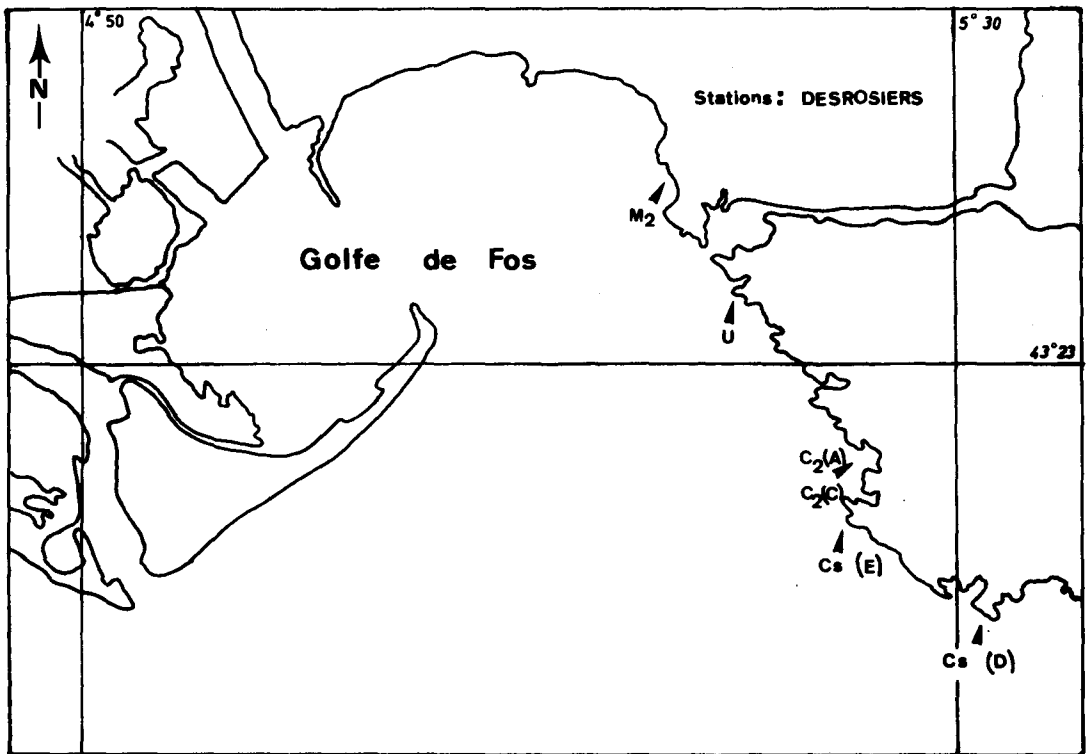


Figure 1 : Localisation des stations étudiées dans le secteur de Marseille (le Brusuc exclu). Cs : *Cystoseira stricta*; C.c : *Cystoseira crinita*; P : *Padina pavonica*; S : *Stypocaulon scoparium*; U : *Ulva lactuca*; C : corallines; M : Moulières; Po : Milieu portuaire.  
 chiffres romains : numérotation des stations de BITAR (1980).  
 chiffres arabes : 1 : eau pure; 2 : eau polluée. Lettres d'imprimerie : distinction des stations de DESROSIERS (1977).

deux cycles, le premier de 13 mois, le second de 15 mois); dans la moulière (cycle de 15 mois) l'effectif diminue (621). Dans les autres peuplements (*Corallina cf. mediterranea*, Station C : 10/174 en 15 mois; Station A : 2/7 en 15 mois, et Ulves : 4/6 en 13 mois), présence et effectifs sont en très nette régression.

BITAR (1980), au cours de l'année 1978, étudie les peuplements algaux de la région de Cortiou soumise aux influences du grand collecteur de Marseille. Sur des séries de 10 récoltes (5 hivernales et 5 estivales), il trouve l'espèce de façon constante dans un peuplement à *Cystoseira stricta* en vitalité (1 418 individus), dans une station de moulière (2 333) et dans une station à *Corallina* (1 152). Trois autres stations de *Corallina* présentent des présences moins constantes et des effectifs nettement moindres (8/94 ; 7/227 et 4/17).

Actuellement, dans un travail en cours sur le peuplement des algues photophiles superficielles de mode calme que l'un de nous (MENIOUI) a réalisé dans le secteur du Brusç, ceci en utilisant la méthodologie préconisée par BELLAN-SANTINI, sur 48 récoltes faites dans les peuplements à *Cystoseira fimbriata*, *C. crinita*, *Stypocaulon scoparium* et *Padina pavonica*, l'espèce *Jassa falcata* n'a jamais été rencontrée. Par contre, deux uniques grattages effectués en mars et mai 1982, dans le peuplement à *C. stricta* situé à environ 3 m de l'une des stations à *C. fimbriata* en cours d'étude, ont montré que *Jassa falcata* y était remarquablement abondante puisque les effectifs rencontrés étaient respectivement de 124 et 577 individus.

## Italie

On ne possède que de rares données sur la faune associée aux peuplements algaux, si ce n'est les études de KRAPP-SCHICKEL (1970 et 1976), respectivement dans la région de Tarente et en Sicile. L'espèce est signalée des Padines (1 fois) de la région de Tarente et des *Cystoseira stricta* (2 fois) de Sicile. D'autres données existent sur la faune des gammariens en milieux portuaires ou lagunaires (voir § fouling).

## DANS LES ETUDES DE FOULING

### Région marseillaise

BELLAN-SANTINI (1970), dans une étude sur le fouling d'un pipe immergé

en eau pure (-17 à -19 m), a suivi l'évolution du peuplement au cours de 26 mois. *Jassa falcata*, sans considération des divers revêtements du pipe, apparaît de façon inconstante au cours de la première année d'installation. Elle est surtout abondante et presque constante (7 à 9) après une immersion de 18 à 26 mois où 9 494 et 4 730 individus ont été capturés pour une série de 20 prélèvements dans chaque cas. Elle relaie alors, semble-t-il, *Eriethonius brasiliensis*.

### Italie

De nombreuses études ont été faites sur les Amphipodes gammariens des milieux portuaires et sur l'installation de cette faune, sur des plaques immergées, en milieux lagunaires ou portuaires.

De l'étude de TARAMELLI & SCIPIONE (1977) on ne peut tirer que d'hypothétiques conclusions ne possédant aucune indication d'abondance. L'espèce, sur les carreaux expérimentaux, apparaît plus constante au niveau de l'avant port de Civitavecchia. Sur la digue externe, elle apparaît 8 mois sur 12 et constitue une des espèces des plus constantes.

DIVIACCO (1979) étudie le fouling sur des carreaux immergés aux environs de la centrale thermo-électrique de Vadoligure. *Jassa falcata* y est l'espèce la plus commune et la plus abondante des trois stations prospectées. DIVIACCO note qu'elle atteint son abondance maximale au niveau du canal de décharge à très forte turbulence, à ce niveau l'eau a subi une élévation de température de 10°C. De plus, au printemps et en été, cette eau est préalablement soumise à un traitement chimique (Chlore principalement); à ces époques les effectifs sont les plus bas.

DIVIACCO (1980) comparant diverses parties du port de Gênes d'après la faune des Amphipodes, indique que c'est la zone la plus externe et la moins polluée qui est la plus riche : *Jassa falcata* y est la plus abondante. Elle périclute dans la zone la plus interne et la plus polluée.

Dans la lagune d'Orbetello, DIVIACCO & RELINI (1981) étudient le fouling et la distribution des Amphipodes. *Jassa falcata* y est trouvée en très faible abondance et au voisinage des embouchures avec la mer "dimostrando così la sua preferenza per acque più marine."

En conclusion de cet aperçu, il ressort de grandes contradictions en ce qui concerne la signification attribuée à l'espèce. Nous avons donc repris le

maximum de données utilisables et quantifiables au sujet de l'espèce, pour tenter de cerner plus exactement sa répartition et son éventuelle signification.

## ETUDE DE LA RÉPARTITION DE L'ESPÈCE

Dans cette partie, nous n'avons pris en considération que les données relatives au secteur de Marseille (fig. 1), ne disposant d'aucune notation comparable dans le cas des études faites sur le fouling dans diverses régions d'Italie.

### REPARTITION DE L'ESPECE DANS DIVERS PEUPEMENTS SUPERFICIELS

Pour étudier la distribution de l'espèce dans les divers peuplements prospectés par BELLAN-SANTINI (1969), LEUNG-TACK (1972), DESROSIERS (1977) et BITAR (1980) et afin de rendre les résultats comparables, nous avons ramené tous les effectifs de l'espèce à la même valeur. Chacune des abondances présentée dans le tableau 1 correspond au nombre d'individus récoltés dans une série de 10 prélèvements, ou ramenés à 10 prélèvements. Nous rappellerons que ces auteurs ont travaillé suivant la même technique et qu'ils ont prospecté les mêmes surfaces.

Ce tableau 1 montre que, d'une façon générale, les effectifs les plus importants se localisent dans le peuplement à *Cystoseira stricta* caractérisé par des eaux relativement pures et un mode battu.

Par contre, les peuplements à *Cystoseira crinita*, *Stypocaulon scoparium*, *Padina pavonica*, Ulves et milieux portuaires présentent des effectifs nuls : les quelques individus récoltés peuvent y être considérés comme accidentels. Certains de ces peuplements prospèrent en eaux pures, d'autres en eaux moyennement ou très polluées, mais ils ont tous un caractère commun : ils s'établissent en mode calme.

Entre ces deux pôles existent deux peuplements des eaux moyennement polluées : *Corallina cf. mediterranea* et *Mytilus galloprovincialis*. *Jassa falcata* y est présente, mais a des abondances généralement moindres qu'au niveau de *Cystoseira stricta*.

Les résultats obtenus par LEDOYER (1966 et 1968) suivant la technique du

PEUPLEMENTS	Cs	M1	M2	C1	C2	Cc	P	S	U	PO
EFFECTIFS (10 PRELEVEMENTS)	819	227	14	13	1	0	1	0	0	0

Données d'après  
Bellan-Santini (1969)

PEUPLEMENTS	Cs(III)	M2(II)	M2(V)	C2(I)	C2(IV)	C2(VI)	C2(VII)
EFFECTIFS (10 PRELEVEMENTS)	1418	247	2333	17	94	1152	227

Bitar (1980)

PEUPLEMENTS	Cs(D)	Cs(E)	M2	C2(A)	C2(C)	U
EFFECTIFS (10 PRELEVEMENTS)	2197	13175	414	5	116	0

Desrosiers (1977)

PEUPLEMENTS	Cs	C2	Cc	U
EFFECTIFS (180 coups de filet)	16	8	0	0

Ledoyer (1966)

PEUPLEMENTS	Po
EFFECTIFS (10 PRELEVEMENTS)	0,49

Leung-Tack (1972)

Cs : *Cystoseira stricta* ; C1 : Corallines d'eau pure ; C2 : Corallines d'eau polluée ; Cc. *Cystoseira crinita* ;

M1 : Moulières d'eau pure ; M2 : Moulières d'eau polluée ; P : *Padina pavonisa* ; S : *Stypocaulon scoparium* ;  
U : Ulves ;

Po : Milieu portuaire.

Tableau : 1 Distribution des effectifs de *Jassa falcata*  
d'après différents auteurs



fauchage peu propice à la capture de ces formes nidicoles, corroborent ce même type de répartition.

#### DISTRIBUTION DE L'ESPECE EN FONCTION DE DIVERS FACTEURS DU MILIEU

Distribution en fonction du degré de ramification du peuplement algal

Si d'après bon nombre d'auteurs *Jassa falcata* est une espèce nidicole, on peut logiquement penser que les algues ramifiées et denses sont susceptibles d'héberger plus d'individus comparativement aux peuplements algaux de structure plus simple ou moins développés. Ceci nous a amené à représenter les abondances de *Jassa falcata* en fonction du degré de ramification des peuplements étudiés. Ainsi on peut reconnaître trois ensembles (fig. 2).

Le premier ensemble (I) regroupe tous les peuplements où l'algue dominante est lamelleuse (*Ulves*, *Padina*, *Corallina cf. mediterranea*<sup>1</sup> de la Station A de DESROSIERS) ou peu ramifiée (*Stypocaulon scoparium*). Le nombre de spécimens de *Jassa falcata* y est nul.

Le second ensemble (II) est constitué par des peuplements où l'algue dominante est assez ramifiée (Moulière avec dominance de Corallines et Corallines des eaux pures à revêtement végétal assez clairsemé : BELLAN-SANTINI (1968) indique que le poids de calcaire organique est de 2, 218 kg/m<sup>2</sup> alors qu'il atteint 4, 490 kg/m<sup>2</sup> dans le cas des Corallines des eaux moyennement polluées). *Jassa falcata* y est peu abondante.

Dans le troisième ensemble (III), nous avons regroupé tous les peuplements où l'algue dominante est très ramifiée (*Cystoseira stricta* en pleine vitalité, *Cystoseira crinita*) ou très dense (Corallines des eaux moyennement polluées). Si dans certains de ces peuplements (*Cystoseira stricta*), *Jassa falcata* présente ses abondances les plus élevées, dans les autres l'espèce est toujours accidentelle.

---

<sup>1</sup> Nous avons inclus le peuplement de cette Station A dans cet ensemble : DESROSIERS (1977) signale que les Corallines sont remplacées en période estivale par les Padines. Le maximum des populations de *Jassa* paraissant être estival, nous avons estimé qu'il était plus logique de considérer les Padines comme l'algue principale du peuplement de cette station.

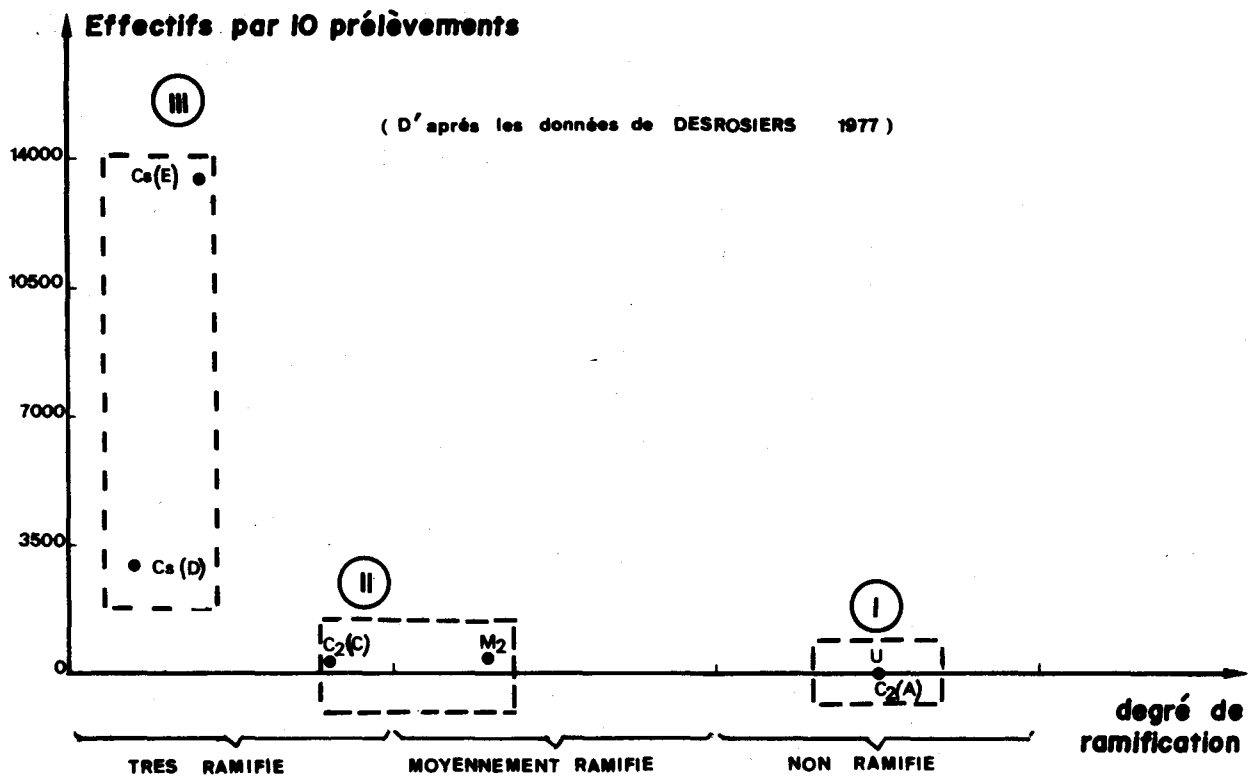
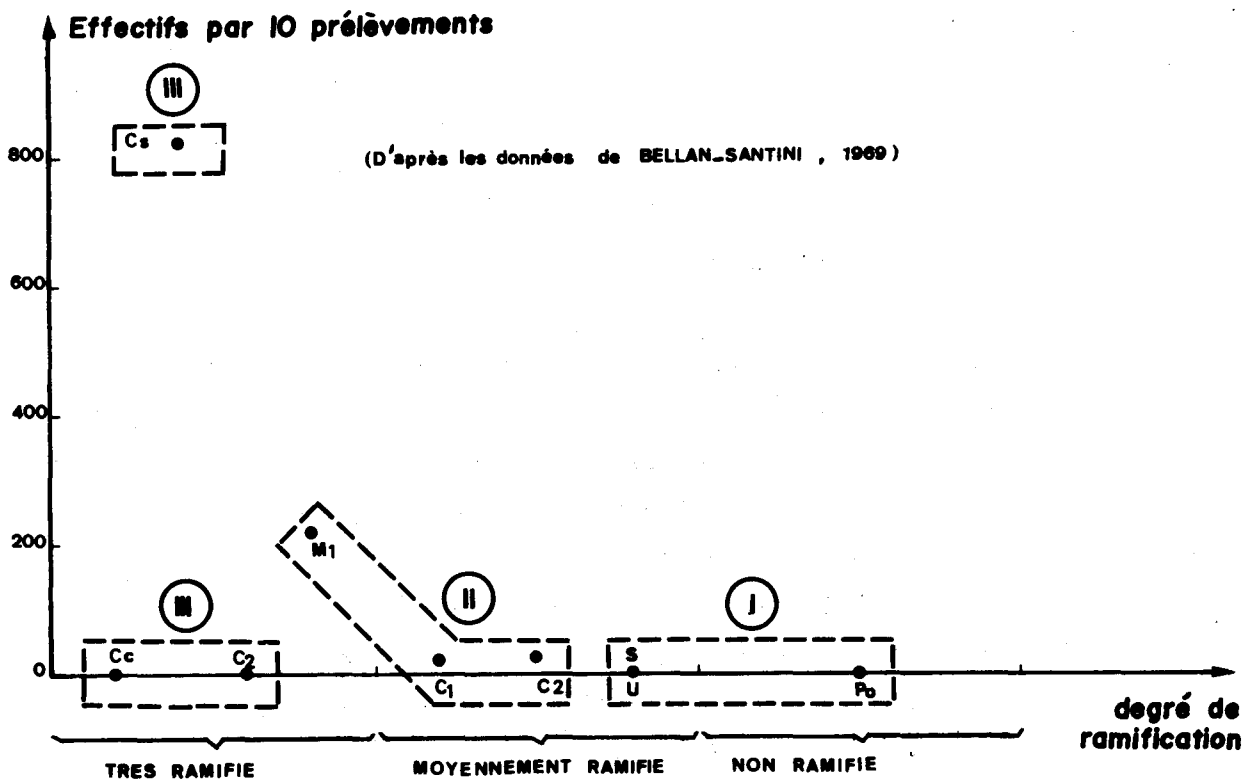


Figure 2 : Répartition des effectifs de *Jassa falcata* en fonction du degré de ramification des peuplements algaux.

Ceci montre que le degré de ramification n'intervient pas de façon décisive dans la distribution de l'espèce. Cette constatation est confirmée par l'étude faite actuellement sur le peuplement à *Cystoseira fimbriata* dans lequel, à ce jour, aucun spécimen de *Jassa* n'a été capturé.

#### Distribution en fonction de l'hydrodynamisme

La grande différence entre les effectifs de *Jassa falcata* dans les peuplements de mode battu (*Cystoseira stricta* et moulières d'eau pure) et les peuplements des modes calmes (*Cystoseira crinita*, *Stypocaulon scoparium*, *Padina*, *Ulva* et milieu portuaire) nous conduit à penser que le facteur hydrodynamique joue probablement un grand rôle dans la distribution de l'espèce au sein des différents peuplements.

Une analyse de la fig. 3 montre qu'en fonction du nombre de spécimens récoltés dans chacun des peuplements et suivant un échantillonnage standard, il est possible de distinguer trois ensembles.

Le premier ensemble (I) rassemble tous les peuplements des eaux calmes (*Corallina cf. mediterranea* de la station A de DESROSIERS<sup>1</sup> (*Cystoseira crinita*, *Stypocaulon scoparium*, *Padina*, *Ulva*, milieu portuaire et *Corallina officinalis*) dans lesquels on ne rencontre presque jamais l'espèce.

Le second ensemble (II) caractérisé par une présence fréquente de l'espèce mais une abondance faible, regroupe les peuplements établis dans des conditions d'hydrodynamisme moyen (*Corallina cf. mediterranea*, station C de DESROSIERS—contrairement à ce qu'a observé cet auteur au niveau de la station A, ici les Corallines sont perennantes—moulières des eaux moyennement polluées et *Corallina mediterranea* des eaux pures).

Le troisième ensemble (III) comprend les peuplements strictement inféodés au mode très battu (*Cystoseira stricta* et moulières des eaux pures). *Jassa falcata* y est toujours très abondante.

#### Distribution en fonction de la pollution

D'après les données de BELLAN-SANTINI (1969) et de DESROSIERS (1977) et en fonction du nombre de spécimens récoltés, on peut distinguer deux ensembles parfaitement tranchés (fig. 4).

Le premier ensemble (I) regroupe toute la gamme des peuplements établis dans les eaux polluées à relativement pures. *Jassa falcata* y est faiblement représentée ou absente.

<sup>1</sup> voir note infrapaginal, page précédente

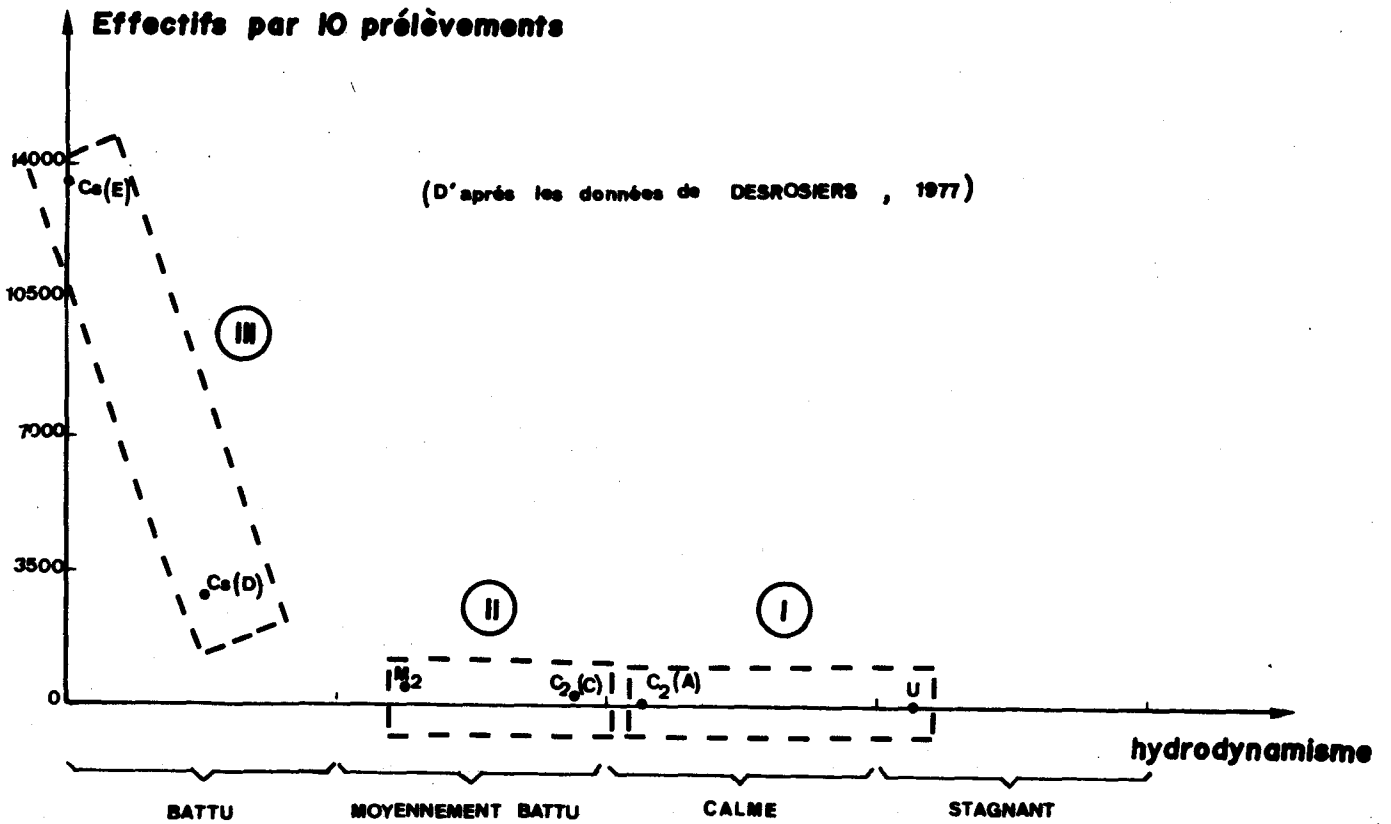
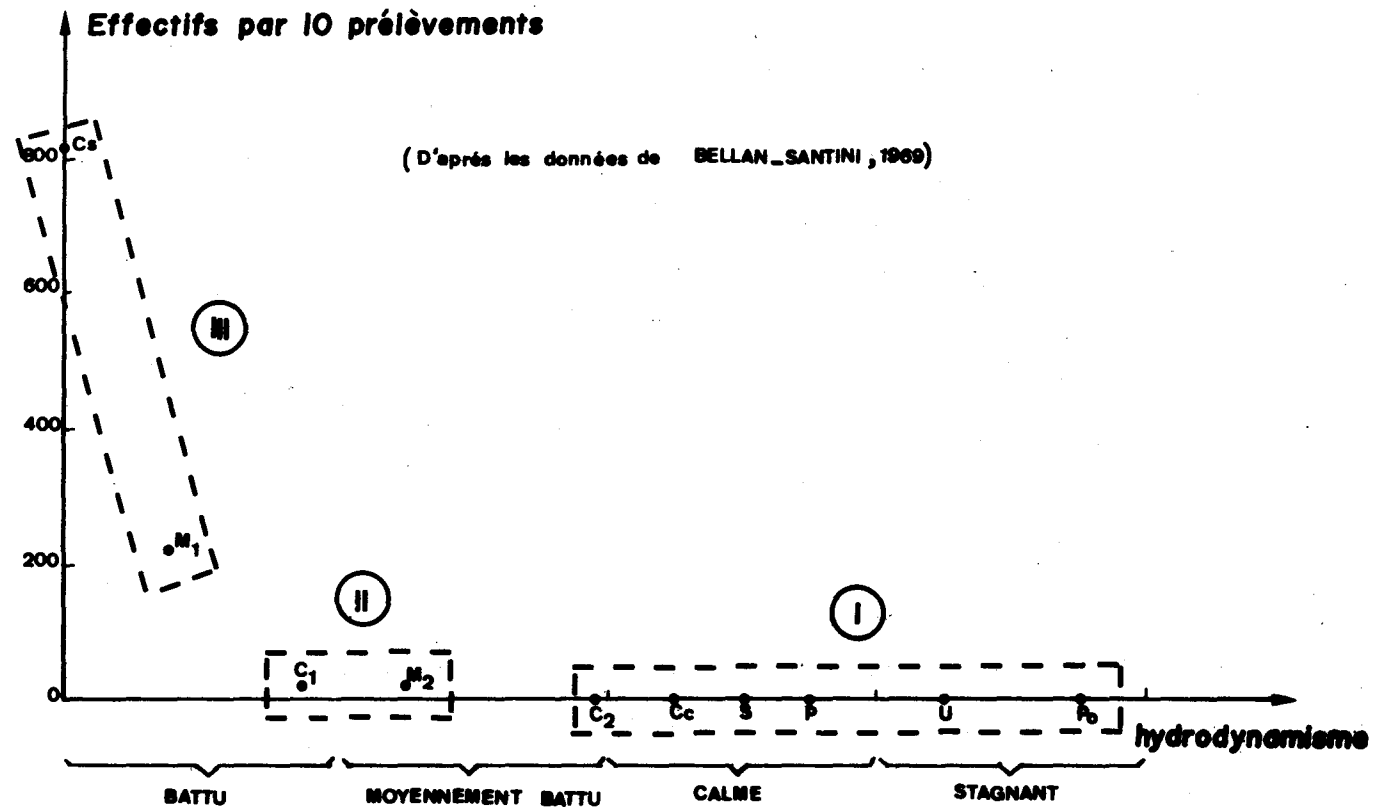


Figure 3 : Répartition des effectifs de *Jassa falcata* en fonction de l'hydrodynamisme.

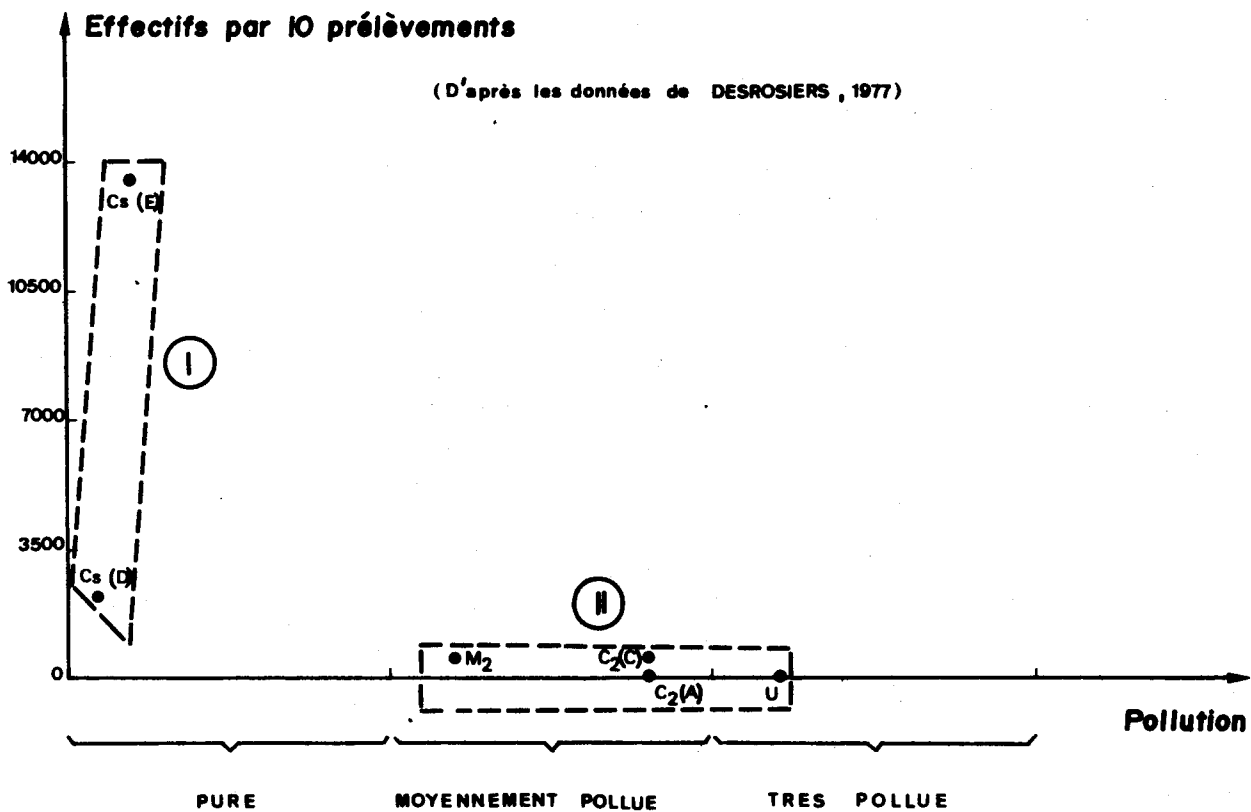
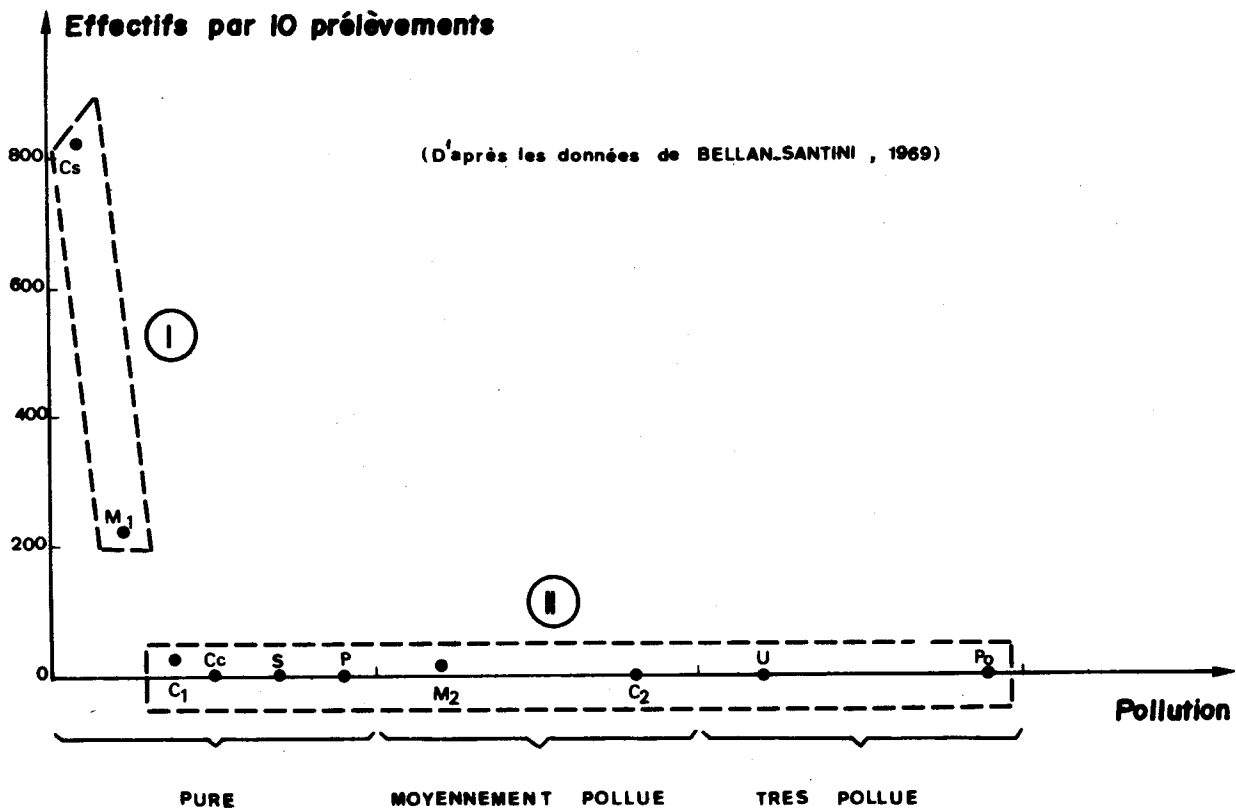


Figure 4 : Répartition des effectifs de *Jassa falcata* en fonction de la pollution.

Dans le second ensemble (II) on reconnaît les peuplements d'eau pure (moulières d'eau pure et *Cystoseira stricta*).

En ce qui concerne les données de BITAR (1980) le problème apparaît plus complexe. On doit tout d'abord noter que : " Du cap Croisette à Cassis, existe une topographie intéressante, de nombreuses pointes pourvues de replats battus par les vagues donc favorables à l'installation des *C. stricta* qui est l'élément essentiel des eaux pures et des modes battus. La houle et les vagues dues au vent d'Est y conditionnent un hydrodynamisme toujours actif" (BELLAN-SANTINI 1968 ). Selon le même auteur " la zone située entre la Mounine et la calanque de Cortiou est dépourvue de *C. stricta* qui, en l'absence d'égout, s'y trouverait certainement".

Dans cette zone fortement battue et où les vents d'Est jouent un rôle prédominant, on peut, théoriquement, distinguer trois secteurs en fonction de leur exposition à ces vents (fig. 5).

- Le secteur X, localisé à l'extrême ouest de la côte de marseilleveyre, est partiellement abrité des vents d'Est par l'île Maire. Il peut être considéré comme le secteur le plus calme de la région étudiée par BITAR qui y a prospecté deux stations (I et II). *Jassa falcata* y montre son abondance minimum (125, 5 individus pour 10 prélèvements).

- Le secteur Y, situé entre la pointe de la Mounine et l'île Maire, par son orientation légèrement Sud-Ouest, peut être considéré comme moins battu que le secteur suivant. BITAR y a suivi deux stations (III et IV). L'effectif moyen des *Jassa falcata* y est de 756 individus pour 10 prélèvements.

- Le secteur Z s'étend de la Mounine jusqu'à l'égout de Cortiou, d'orientation générale Sud-Est il peut être considéré comme le plus battu de cette zone étudiée par BITAR et aussi comme le secteur le plus pollué (dispersion des eaux polluées en surface, concentration en détergents anioniques cf. BITAR, 1980, fig. 8 & 13). Cet auteur y a étudié 3 stations (V, VI et VII). L'abondance de *Jassa falcata* y est très élevée (1237, 3 individus pour 10 prélèvements).

Cette répartition semble indiquer que les fluctuations de l'espèce sont déterminées par le facteur pollution puisqu'en s'éloignant de la source de pollution (collecteur de Cortiou) le nombre de spécimens diminue (fig. 5A). Toutefois si la pollution est réellement le facteur qui détermine les fluctuations de *Jassa falcata*, on devrait logiquement s'attendre à ce que dans

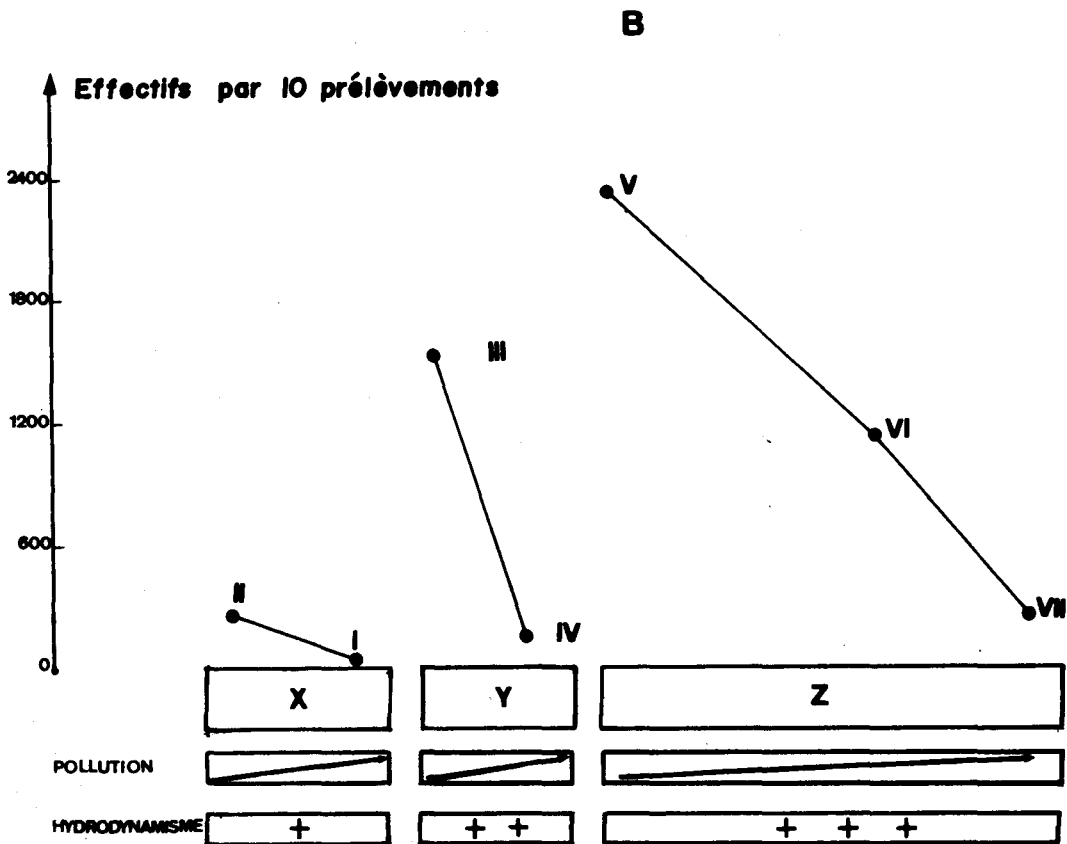
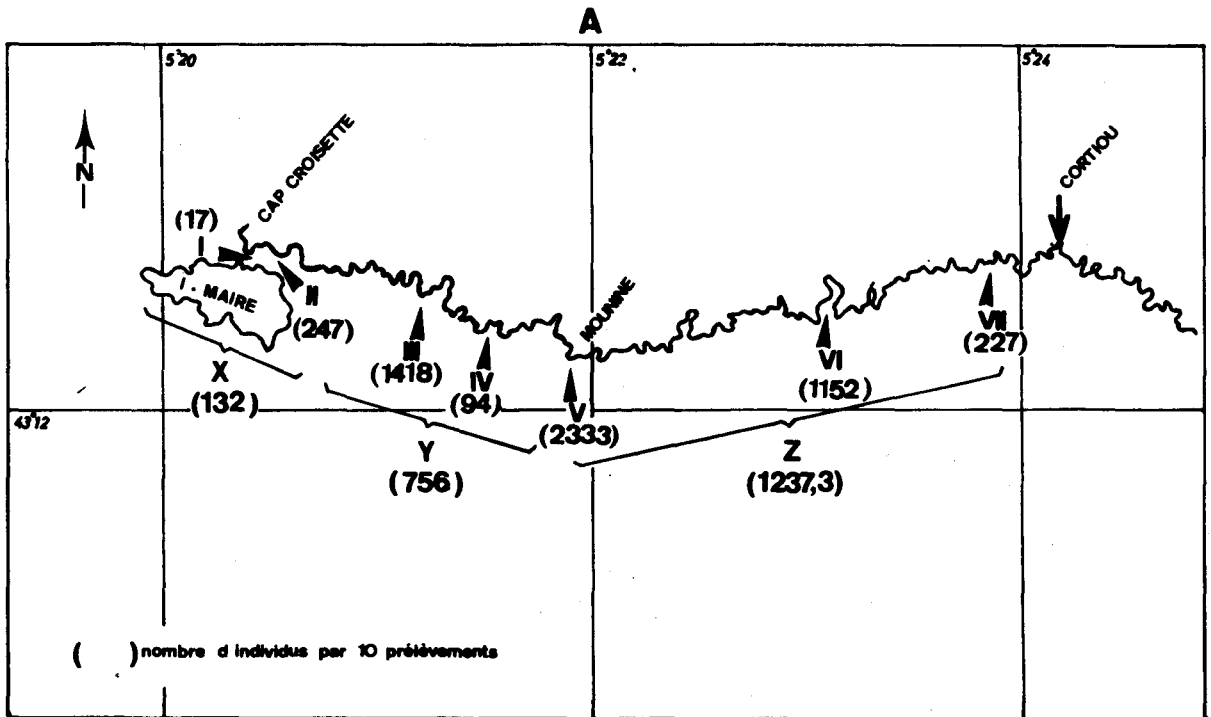


Figure 5 : Répartition des effectifs de *Jassa falcata* en fonction de l'hydrodynamisme et de la pollution (d'après les données de BITAR 1980). le test de l'écart réduit indique que ces valeurs sont significatives.

chacun des secteurs le nombre de spécimens diminue lorsque l'on s'éloigne de l'égout, or ce n'est pas le cas. Au contraire on peut constater que la situation est inverse (fig. 5B). Dans les secteurs Y et Z la diminution se fait d'Ouest en Est, c'est à dire lorsque l'on se rapproche de la source de pollution. Dans le secteur X, la diminution des effectifs est inverse; ceci est probablement due à la présence au niveau de la Station I d'une activité humaine intense (BITAR, 1980), pression qui n'existe pas au niveau de la Station II.

Nous avons extrait les peuplements où le degré de pollution est évident (notations des auteurs, etc..). Si en fonction de la pollution on établit une courbe intégrant tous les prélèvements de BELLAN-SANTINI (1969), LEUG-TACK (1972), DESROSIERS (1977) et BITAR (1980), on constate (fig. 6) une diminution

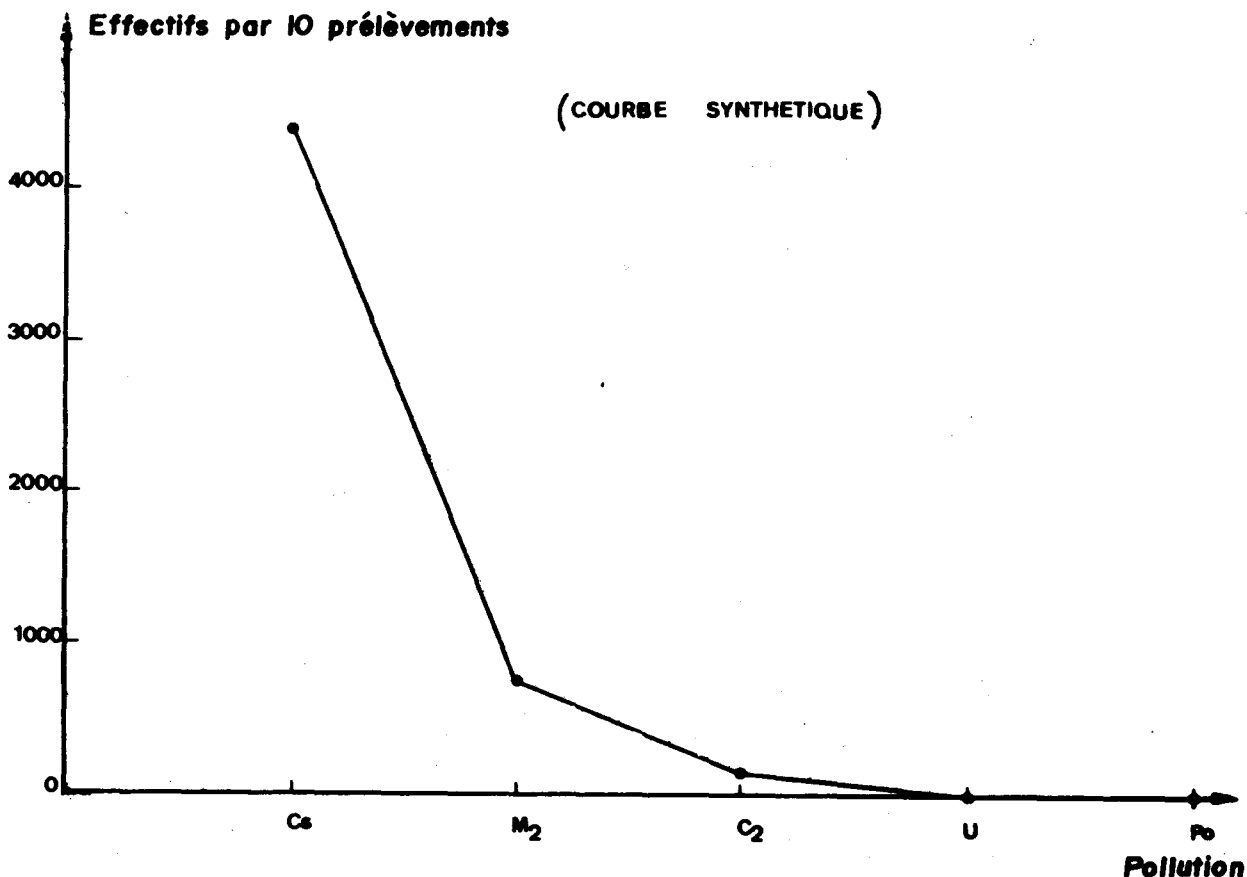


Figure 6 : Répartition globale, tous travaux confondus, des effectifs de *Jassa falcata* en fonction du degré de pollution de divers peuplements superficiels de substrat dur. Cs : *Cystoseira stricta*; M<sub>2</sub> : Moulière en eau polluée; C<sub>2</sub> : Corallines en eau polluée; U : *Ulva lactuca* ; Po : Milieu portuaire.



des effectifs lorsque la pollution s'accroît et une chute brutale de ces effectifs dès que le milieu devient légèrement pollué.

BELLAN-SANTINI (1980 et 1981), d'après des études basées sur la dominance moyenne a conclu que *Jassa falcata* était préférentielle des eaux plus ou moins polluées. Cependant, si la dominance moyenne de l'animal augmente jusqu'aux peuplements des *Corallina* cela ne veut pas dire qu'il soit préférentiel des eaux polluées, car, reprenant les données de BELLAN-SANTINI (1980, tableaux 1 et 2), on constate, sans tenir compte de la qualité des eaux, que *Jassa falcata* dans les *Cystoseira stricta* a une abondance moyenne de 423 individus par prélèvement. Ceci sur une série ramenée à 40 prélèvements échelonnés de 1962 à 1978. Dans les moulières, l'abondance moyenne est de 65 individus par prélèvement, ceci sur une série ramenée à 50 prélèvements (1962 à 1978). Enfin, dans les Corallines, l'abondance moyenne est de 17 individus par prélèvement, ceci sur une série ramenée à 100 prélèvements (1962 à 1978).

Si maintenant on tient compte du classement proposé par l'auteur en fonction de la qualité de pureté des eaux, on constate que :

- pour les zones d'eau pure (*Cystoseira stricta* et certaines stations de moulières) l'abondance moyenne est de 33 individus par prélèvement pour une série ramenée à 80 prélèvements;
- pour les zones d'eau moyennement polluée (certaines moulières et certaines Corallines) on obtient une abondance moyenne de 283 spécimens par récolte, pour une série ramenée à 60 prélèvements;
- enfin, dans les zones polluées (Moulières et Corallines) on obtient une moyenne de 39 individus par prélèvement, sur une série ramenée à 50 récoltes.

Il semblerait d'après ces dernières données que l'espèce soit essentiellement préférentielle des zones moyennement polluées. Or, il y a une contradiction évidente dans cette répartition qui nous conduit à envisager un autre facteur.

#### Distribution en fonction du temps

Dans leurs études sur les peuplements algaux, les divers auteurs ayant travaillé dans la région de Marseille ont effectué soit des cycles annuels, soit des relevés saisonniers. Nous n'envisageons donc pas le facteur temps sur une base annuelle. Par contre ces séries de prélèvements ont été réalisées

au cours d'un cycle beaucoup plus étendu : 1961, 1974, 1975 et 1978. Au cours de cette période l'environnement côtier a évolué par action essentielle, semble-t-il, de l'augmentation des pollutions.

Si on regarde attentivement les données proposées par BELLAN-SANTINI (1981), on constate que ce sont les récoltes faites au cours de la période 1962-1964 (à l'exception d'une série de 10 prélèvements sur 80) qui ont été considérées appartenir à des milieux purs (*Cystoseira stricta*, moulières et Corallines). Pour les peuplements pollués ou très pollués (*Cystoseira stricta*, moulières et Corallines), ce sont des récoltes faites au cours de la période 1974-1978 qui ont été étudiées. Malheureusement, à une exception près, ce ne sont pas les mêmes stations qui ont été prospectées à ces deux époques.

Toutefois, on peut noter, bien qu'il ne s'agisse pas du même peuplement, qu'à la Pointe du Marlet, en 1962-1964, dans la moulière l'abondance moyenne de l'espèce était de 23 individus par prélèvement; dans les Corallines, en 1978, cette abondance est de 115 individus. Nos données actuelles sur le Brus, dans le peuplement à *C. stricta*, montrent que la population de *Jassa falcata* a fortement progressé (124 et 577 individus dans deux uniques prélèvements de contrôle), mais uniquement dans ce peuplement : l'espèce est absente dans les peuplements algaux de mode calme environnant (une cinquantaine de prélèvements). En 1961-1962 on peut estimer que l'abondance de l'espèce dans ce même biotope était de 13 individus par prélèvement : nous ne disposons pas de données exactes, mais BELLAN-SANTINI (1969) donne une telle valeur pour une série de 10 prélèvements faits en 1961 dans ce peuplement soit au Brus (4 récoltes) soit à Marseille (6 récoltes).

#### Problème de distribution liée au fouling.

Un dernier problème se pose toutefois. Dans les biotopes naturels, l'espèce apparaît essentiellement superficielle et liée au mode à fort hydrodynamisme. Dans cette étude, une nouvelle contradiction se présente (voir § fouling) sur des tubes immergés depuis environ 18 mois à des profondeurs de 17 à 19 mètres l'espèce devient abondante et semble exclure *Erichthonius brasiliensis*. Ceci amène à se poser la question de savoir si les populations naturelles de *Jassa falcata* et celles s'établissant dans des conditions anthropogènes sont réellement similaires. Ceci rejoint d'ailleurs la question posée par REISH et

BARNARD (1979). Malheureusement, il nous a été impossible de vérifier ce point : les animaux récoltés lors des expériences de fouling étudiées par BELLAN-SANTINI (1970) ayant été traités aussi quantitativement ont été détruits (dessiccation et pesées).

### CONCLUSIONS

Des données précédentes, un point essentiel se dégage : *Jassa falcata* est une espèce réclamant des zones à fort hydrodynamisme en milieu naturel ; sa présence sur les coques de navires, cordes, bouées, paraît liée à cette même exigence : les courants ont une forte influence sur de tels substrats. L'installation, en profondeur, assez tardive de l'espèce sur des substrats subissant le fouling reste peu explicable en ce qui concerne le facteur hydrodynamique (période à forte activité météorologique ? ou confusion d'espèce ?). Le problème systématique reste posé.

L'espèce, de plus, en milieu à fort hydrodynamisme, apparaît tolérante à certains types de pollution qui restent à définir, mais elle ne peut être considérée comme une indicatrice de pollution au sens stricte car, à une époque donnée, on note que ses effectifs décroissent des zones les moins polluées vers les zones plus polluées alors que le reste de la population peut s'effondrer, d'où sa dominance plus importante.

On peut penser, par contre, que l'espèce, dans le temps, d'après quelques rares données que l'on a sur le Brusac (1961-1962 et 1982) a proliféré dans les zones à fort hydrodynamisme (*Cystoseira stricta* en parfait état de vitalité). Ceci peut-être du fait de l'accroissement dans ces eaux des particules en suspension susceptibles d'assurer la nourriture de l'espèce. On ne doit pas oublier que la localité du Brusac est voisine du Cap Sicié où débouche le grand collecteur de la région toulonnaise. Ce dernier type d'observation paraît aussi s'appliquer à un autre Gammarien tubicole *Eriothorius brasiliensis* qui, dans les modes calmes et dans les récoltes faites en 1962, était rare, sinon absent et qui actuellement apparaît comme un des éléments constants de la faune des Algues de mode calme.

Dans le cas des phénomènes de pollution des milieux littoraux, il semble, de façon générale, y avoir un accroissement net des filtreurs, suspensivores, etc. au détriment des brouteurs. On peut penser que, dans le cas des peuplements

algaux de mode battu, la grande abondance de *Jassa falcata* puisse constituer un signal d'alarme : le milieu, apparemment sain (vitalité), arrive peut-être à son point de rupture d'équilibre. Dans le cas des peuplements de mode calme, on peut aussi se demander si la prolifération d'*Erichthonius brasiliensis* ne traduit pas ce même type d'agression.

En définitive, ces conclusions ne sont pas divergentes de celles de BELLAN-SANTINI (1981) mais elles apportent, nous semble-t-il, une précision. L'espèce, liée aux peuplements de mode battu (*Cystoseira stricta* principalement), prolifère dans son peuplement d'origine soumis à une agression. Elle y atteint de fortes populations alors que le peuplement algal apparaît encore sain. On aboutit ensuite à une rupture d'équilibre : le peuplement algal originel entre alors en régression de même que l'espèce *Jassa falcata* qui peut alors apparaître dominante, les autres espèces étant plus sensibles à l'agression subie par le milieu.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BELLAN-SANTINI, D. (1962). - Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 26, 41, 237-298.
- (1968). - Influence de la pollution sur les peuplements benthiques. *Rev. Inter. Océanogr. Méd.*, 10, 27-53.
- (1969). - Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux substrats rocheux. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 47, 63, 5-294.
- (1970). - Salissures biologiques de substrats vierges artificiels immergés en eau pure durant 26 mois dans la région de Marseille (Méditerranée Nord-Occidentale). I : Etude qualitative. *Tethys*, 2, 2, 335-356.
- (1972). - Amphipodes des milieux portuaires. *Tethys*, 3, 2, 255-263.
- (1976). - Catalogue illustré et commenté des espèces citées dans l'ouvrage (173-231). In : J.A. PERES ed. "La pollution des eaux marines." Gauthier-Villars, 231 p.
- (1980). - Relationship between populations of Amphipods and pollution. *Mar. Pol. Bull.*, 11 : 224-227.
- (1981). - Influence des pollutions sur le peuplement des Amphipodes dans la biocoenose des algues photophiles. *Tethys*, 10, 2, 185-194.

- BITAR, G. (1980). - *Etude de l'impact de la pollution par un émissaire urbain (collecteur de Cortiou) sur les peuplements infralittoraux des substrats durs de la côte Sud de Marseillevéyre*. Thèse de 3ème cycle, Université d'Aix-Marseille II, 137 p. + App.
- BOERO, F. & CARLI, A. (1979). - Osservazioni sul comportamento dell Amphipode *Jassa falcata*, *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 6, 147-153.
- CHEVREUX, E. & FAGE, L. (1925). - *Faune de France. Amphipodes*. (9). Paris, Lechevalier édit., 438 p.
- DESROSIERS, G. (1977). - *Contribution à l'étude de l'influence de la pollution sur les peuplements de substrats durs dans le golfe de Fos*. Thèse de 3ème cycle, Université d'Aix-Marseille II., 93 p. + App.
- DIVIACCO, G. (1979). - I Crostacei Anfipodi del fouling nella centrale termoelettrica di Vado Ligure (Savona). *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 47, 93-99.
- (1980). - Osservazioni sul Crostacei Anfipodi del porto di Genova. *Mem. biol. Marina et Oceanogr.*, suppl. 10, 387-388.
- (1981). - Ecologia e distribuzione dei Crostacei Anfipodi nella laguna di Orbetello. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 7, 303-317.
- DIVIACCO, G. & RELINI, G. (1981). - Gli Anfipodi della laguna di Orbetello. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, 3 (1 suppl.), 283-291.
- KRAPP-SCHICKEL, G. (1971). - Mèeresamphipoden aus Taranto. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, 18, 343-367.
- (1976). - Marine Amphipods from Pantellaria and Catania (Sicily). *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam.*, 5, 5, 31-45.
- LEDOYER, M. (1966). *Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. I : Données analytiques sur les biotopes de substrat dur*. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 40, 56, 103-149.
- (1968). - *Idem. IV : Synthèse de l'étude écologique*. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 44, 60, 125-295.
- LEUNG-TACK KIT, D. (1972). - *Etude du milieu pollué : le Vieux-Port de Marseille. Influence des conditions physiques et chimiques sur la physiologie du peuplement de quai*. *Tethys*, 3, 4, 767-826.
- MENIOUI, M. (1983). - *Etude des peuplements algaux superficiels des modes calmes des côtes de provences*. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Aix-Marseille II, 127 p.
- NAIR, K.K.C. & ANGER, K. (1980). - Seasonal variation in population structure and biochemical composition of *Jassa falcata* (Crustacea, Amphipoda) of the island of Helgoland (North Sea). *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 11, 505-513.

REISH, D.J. & BARNARD, J.L. (1979). - Amphipods (Arthropoda : Crustacea, Amphipoda). In *Poll. Ecol. estuar. Invert.*, chap. 11, 345-370. Acad. Press.

TARAMELLI, E. & SCIPIONE, M.B. (1977). - Gli Anfipodi del porto di Civitavecchia. *Atti IX Congress Soc. Ital. Biol. Mar.*, 425-438.

*Manuscrit reçu le : 29. 10. 82*