

La rencontre des *Arthrobacter* chez le Benthos méditerranéen

par

CAMILLE TYSSET*, JEAN-FRANÇOIS BRISOU** et CÉCILE DURAND*

*Laboratoire de Recherches Vétérinaires, Nice (France)

**Faculté de Médecine, Poitiers (France)

Le genre *Arthrobacter* (bâtonnet articulé) fut créé par CONN & DIMMICK en 1947 [4]. A.R. PREVOT [9] dans son traité de « *Systématique bactérienne* » [1961] n'en fait pas mention. BERGEY avec sa 7^e édition [1957] officialise et définit ce genre qu'il rattache à la famille des *Corynebacteriaceae*. Dans la 8^e annoncée par « *News* » [1] les *Arthrobacter* constituent le genre II des Actinomycètes aussitôt après les *Corynebacterium*.

Organismes unicellulaires, non photosynthétiques, non sporulés, larges de moins de 2 μ m, généralement immobiles, sauf quelques spécimens. Mobiles dans les cultures jeunes.

A l'isolement sur milieu nutritif, les cellules apparaissent comme des bâtonnets de taille variable, de forme droite ou coudée, renflée en massue. Fréquemment les cellules prennent une position en V ou en palissade. Une division brusque peut faire apparaître un aspect ramifié. La formation de fins filaments peut se produire avec des boutons rudimentaires, spécialement dans les milieux liquides riches.

Gram négatif ou variable avec des granulations demeurant fortement teintées par le colorant violet.

Les éléments cocciformes sont caractéristiques des cultures anciennes, 24 heures ou plus. Ils persistent dans les vieilles cultures et sont Gram positifs ou négatifs.

Apparaissent aussi de grandes cellules rondes (Cystides) [JENSEN 1934] donnant naissance, après repiquage, à une ou plusieurs cellules en bâtonnet.

Leur croissance est bonne sur substrats solides ou visqueux, mais grêle sur milieux liquides.

La plupart des espèces liquéfient la gélatine; acidifient (sans gaz) ou sans action sur les hydrates de carbone. Réduisent en général les nitrates en nitrites. Ne produisent pas d'indole. Sont aérobies ou anaérobies préférentielles. Souvent *chromogènes*, toujours *oxydase-positives*; cultivent peu ou pas à 37° C.

L'espèce type *Arthrobacter globiformis* Conn [1928 Conn] et DIMMICK 1947.

Les *Arthrobacter* sont généralement considérés comme des germes autochtones du sol avec une prédominance marquée dans les terres rhizosphériques [12] parfois aussi mis en évidence sur les feuilles (phyllosphère). MULDER *et coll.* [8] signalent des organismes similaires sur les fromages à pâte molle, dans les eaux résiduaires et surtout dans les boues activées.

Dans le milieu marin, leur présence fut révélée par WOOD [13], puis SIEBURTH [11] et CHAMROUX [3]. Plus récemment, lors d'inventaires taxinomiques des micropopulations du milieu pélagique, RAUTLIN DE LA ROY [10] et DENIS [5] les mentionnèrent.

Le premier de ces auteurs sur 591 souches provenant de l'Atlantique Nord identifie 9 espèces d'*Arthrobacter* (1,5 p. 100). Le second sur 2700 isolements étudiés n'indique que 11 souches (0,44 p. 100).

En 1965, H. IZUKA & K. KOMAGATA [7] en étudiant les bactéries du pétrole ont isolé une série de souches dont certaines ont été assimilées à des *Arthrobacter* notamment aux espèces *Arth. ureafaciens*, *Arth. tumescens*. Ces souches étaient immobiles. A la lecture des descriptions on note des ressemblances avec certaines *Nocardia*.

Matériel et méthodes

Nos investigations concernèrent 8 échantillons de fruits de mer lesquels avaient l'apparence d'une bonne fraîcheur.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 23, 6, pp. 97-99 (1976).

3 lots de moules : *Mytilus galloprovincialis*. Lmk.

2 lots de clovisses : *Tapes decussatus* L.

3 lots d'oursins : *Paracentrotus lividus* Lmk.

Les lamellibranches provenaient de la région de Sète. Les échinodermes avaient été pêchés dans les eaux cannoises.

Les bivalves, avant l'ouverture furent soumis à un nettoyage minutieux par brossage et désinfectés en surface avec un tampon de gaz imbibé d'alcool.

Les oursins, soumis à un jet d'eau distillée stérile, furent essorés dans un linge propre et sec.

L'ouverture de chaque fruit de mer est faite avec un couteau flambé et en prenant les précautions d'aseptie coutumières.

Une analyse portait sur un lot de 4 à 6 unités suivant grosseur pour arriver, liquide intravalvaire et corps, à une pesée de 30 grammes soumise à un broyage à l'aide d'un homogénéiseur électrique. Un millilitre de l'émulsion ainsi obtenue est porté dans 5ml de bouillon nutritif à l'eau de mer et mis à l'étuve pendant 6 heures à 25° C.

En partant de cette préculture, l'isolement des colonies est fait avec une pipette Pasteur coudée sur gélose nutritive à l'eau de mer, coulée en boîte de Petri.

Le substrat utilisé avait la composition suivante :

Neopeptone (Difco)	5 g
Glucose	1 g
Extrait de levure	0,2 g
Fe PO ₄	0,1 g
Solution saline de Winogradsky	30 ml
Gélose	20 g
Eau de mer âgée	970 ml

Le pH est ajusté à 7,6. Répartir à raison de 18 ml par tube de 180 × 18. Boucher au coton cardé. Stériliser 20 minutes à 115° C.

Un total de 91 souches furent isolées et identifiées, parmi celles-ci 5 souches d'*Arthrobacter* (5,5 p. 100). (Une provenait des moules et 4 des oursins).

Pour leur classification, nous avons suivi la taxinomie anglo-saxonne et avons adopté la systématique fonctionnelle basée sur les « ensembles physiologiques » que l'un de nous a précisée autre part [2] et que DENIS [5] a rapportée dans sa thèse.

Le catalogue des espèces isolées est le suivant :

	<i>Arthr. ureafaciens</i>
oursin	<i>Arthr. simplex</i>
	<i>Arthr. terregens</i>
	<i>Arthr. terregens</i>
moule	<i>Arthr. terregens</i>

Les caractères majeurs sont portés dans le tableau ci-dessous.

groupes physiologiques	sous-groupes	gélatine	Nitrite	Glucose	Lactose	Indole	H ₂ S	Chromogène	Uréolyse	Oxydase	Amidon	facultativement anaérobie	Espèces
A	A2	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	<i>simplex</i>
B	B2	+	-	-	-	-	d	J	-	+	-	-	<i>ureafaciens</i>
C	C1b	-	+	+	-	-	-	J	-	-	+	-	<i>terregens</i>

d = variable; J; jaune

Commentaire des résultats

Nos études antérieures sur l'inventaire des micro-populations bactériennes des eaux méditerranéennes ne nous avaient pas permis de mettre ces germes en évidence. Nous avons utilisé des milieux hautement sélectifs vis-à-vis des germes à Gram négatif en éliminant ceux à Gram positif ou variable.

Ces *Arthrobacter*, microbes terrestres, ont une très grande diffusion dans la nature. Les spécialistes les signalent avec une extrême fréquence dans toutes les variétés de sol : sablonneux, acides et calcaires, tourbeux et argileux des régions tempérées de même que tropicales de l'ancien et du nouveau Monde.

MULDER & ANTHEUNISSE [8] affirment que dans les sols arables, les colonies d'*Arthrobacter* représentent environ 60 p. 100 (sol sablonneux) et dans les sols argileux 90 p. 100 de toutes les colonies bactériennes.

Or, comme nous l'avons déjà écrit au sujet des *Phytobacterium* les eaux ont beaucoup plus de contact avec les germes du sol et des végétaux qu'avec les bactéries provenant du monde animal. Les eaux pluviales de ruissellement qui courent à la surface des sols se chargent de ces microbes et les véhiculent jusqu'à la mer où ils sont en transit. Leur physiologie particulière leur permet de survivre dans de nombreux biotopes. Euryhalins, leurs formes coccoïdes montrent une résistance accrue aux conditions hostiles.

A notre connaissance, ces corynéformes n'avaient pas été signalés dans les eaux méditerranéennes. Mais il est possible que GIANELLI *et coll.* [6] les rencontrèrent dans l'Adriatique et les inclurent globalement dans le genre *Corynebacterium* où, dans un ensemble de 184 Gram positifs, ils mentionnèrent 51 isollements de ces derniers.

Il existe encore des imprécisions sur la taxinomie de ces bactéries notamment dans leurs différenciations avec les Corynebacteries, les *Nocardia* et certains germes à Gram variable du sol et des eaux.

Conclusion

Les *Arthrobacter* doivent être considérés comme des germes commensaux des fruits de mer sans caractère péjoratif pour l'hôte et appartenant à la microbiocoenose des eaux marines et du benthos. Si les spécialistes ne les ont que de rares fois signalés c'est qu'ils ne les ont pas reconnus ou qu'ils ne les ont pas recherchés spécialement. Il en va ainsi de beaucoup de bactéries.

Il est naturel que ces germes se trouvent chez les Lamellibranches qui collectent sur leurs branchies les microbes de l'environnement, ou chez les oursins strictement herbivores. Les algues, dont ceux-ci se nourrissent, absorbent sur leurs organes végétatifs libres des particules minérales et organiques ainsi que des microbes qui s'y déposent par sédimentation.

Références bibliographiques

- [1] ANONYME. 1973. — "The New Bergey". *News of the Amer. Soc. of Microbiol.* **39**, n° 12, 763-767.
- [2] BRISOU (J.), 1963. — *Rev. Path. Gén. et Phys. Clin.*, no. 746, 339-360.
- [3] CHAMROUX (S.), 1966. — *Ann. Inst. Pasteur*, **110**, (6), 923-928.
- [4] CONN (H.J.) & DIMMICK, 1947. — *J. Bact.* **54**, 291-304.
- [5] DENIS (F.), 1971. — *Thèse pour le Doctorat d'État ès Sciences Naturelles, Poitiers.*
- [6] GIANELLI (F.), CABASSI (E.) & RICCI (B.), 1970. — *L'Igiene Moderna*, **63** (3-4), 123-137.
- [7] IIZUKA (H.) & KOMAGATA (K.), 1965. — *J. Gen. Appl. Microbiol.*, **11**, (1), 1-14.
- [8] MULDER (E.G.) & ANTHEUNISSE, 1963. — *Ann. Institut Pasteur*, **105**, (1), 46-74.
- [9] PRÉVOT (A.R.), 1961. — *Traité de Systématique Bactérienne*. Tome II. Dunod Edit. Paris.
- [10] RAUTLIN DE LA ROY (Y. DE), 1968. — *Thèse pour le Doctorat d'État ès Sciences Naturelles, Poitiers.*
- [11] SIEBURTH (J.M.), 1964. — *Proc. Symp. Exp. Marine Ecol. Graduate School Oceanog. University Rhode Island*, No. 2.
- [12] SOUMARE (S.) & BLONDEAU (K.), 1972. — *Ann. Institut Pasteur*, **123** (2), 239-249.
- [13] WOOD (E.J.F.), 1953. — *Austral J. Mar. Freshw. Res.* **4**, 160-200.

