

Review

Marine biodiversity and chemodiversity: a tale of many different stories, with a dicey outcome

Stéphane La Barre^{1,2,*}

¹Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, UMR 7139 Végétaux marins et Biomolécules, Station Biologique F-29682, Roscoff, France

²CNRS, UMR 7139 Végétaux marins et Biomolécules, Station Biologique F-29682, Roscoff, France

*Correspondence: Tel.: (+33) 298-29-23-61; Fax: (+33) 298-29-23-85. E-mail: labarre@sb-roscoff.fr (S. La Barre)

Received 19/02/2010; accepted le 26/03/2010; published on-line 26/03/2010
Oceanraise © MS 0202010-03

Abstract

Marine biodiversity as we see it today on our planet is the result of some four billion years of evolution of life. If the initial stages of this story are conjectural, all life forms have always been associated with the presence of water and its associated chemistries. With metabolisms adapting to forms of energy progressively made available, with the conquest of new media and new territories, biodiversity has made quantum jumps and suffered occasional natural catastrophes. Under stabilized climatic eras, marine communities generate around natural architectures, sometimes of colossal dimensions, such as kelp beds or coral reefs. Complex niches appear in order to accommodate life forms having different trophic requirements, some life forms serving as food or as substrate or as carrier to other life forms. Chemical diversity is well reflected by the sophistication of the metabolic repertoire and its associated transcriptomic syntax, in a molecular language necessarily elaborate to support biodiversity on a sustainable basis. Yet today this stability can be harmed by human overcontrol of the environment, for example by producing a vast number of new chemicals which compete with natural molecules in an unfavorable way. Finally, chemical elements or molecules which have a special role in the marine world will be given as examples of 'evolutionary singularities'.

Keywords: Marine biodiversity; chemical diversity; marine chemical singularities; evolution.

Résumé

La biodiversité marine telle que nous l'observons aujourd'hui est le résultat d'environ 4 milliards d'années d'évolution. Si les étapes initiales de cette histoire sont hypothétiques, toutes les formes de vie ont été associées à la présence d'eau et à ses chimies associées. Avec des métabolismes s'adaptant aux formes d'énergie progressivement disponibles, avec la conquête de nouveaux milieux et de nouveaux territoires, la biodiversité a réalisé des sauts quantiques et subi de nombreuses catastrophes naturelles. Dans des conditions climatiques stabilisées, des communautés marines ont émergé autour d'architectures naturelles, parfois de dimensions colossales, comme les lits de varech ou les récifs de corail. Des niches complexes sont apparues, accueillant des formes de vie aux exigences trophiques différentes, certaines servant de nourriture ou de substrat ou de transporteur à d'autres formes de vie. La diversité chimique est bien reflétée par la sophistication du répertoire métabolique et la syntaxe transcriptomique qui lui est associée, dans un langage moléculaire suffisamment élaboré pour supporter la biodiversité sur une base durable. Aujourd'hui, cependant, cette stabilité peut être mise en défaut par l'action de l'homme sur l'environnement, par exemple en produisant une énorme quantité des nouvelles molécules susceptibles d'entrer en compétition d'une façon défavorable avec les molécules naturelles. Enfin, on présentera comme des exemples 'de spécificités évolutives' des éléments chimiques ou des molécules qui ont un rôle spécial dans le monde marin.

Mots clefs: Biodiversité marine; chimiodiversité; spécificités chimiques marines; évolution.