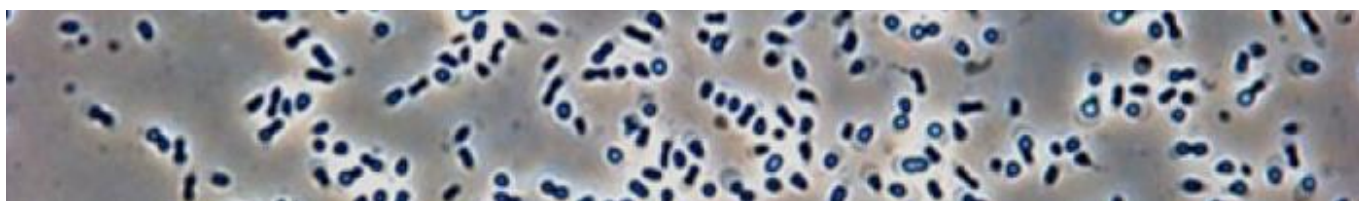


## A 3000 m de fond dans le Pacifique, une nouvelle bactérie hydrothermale

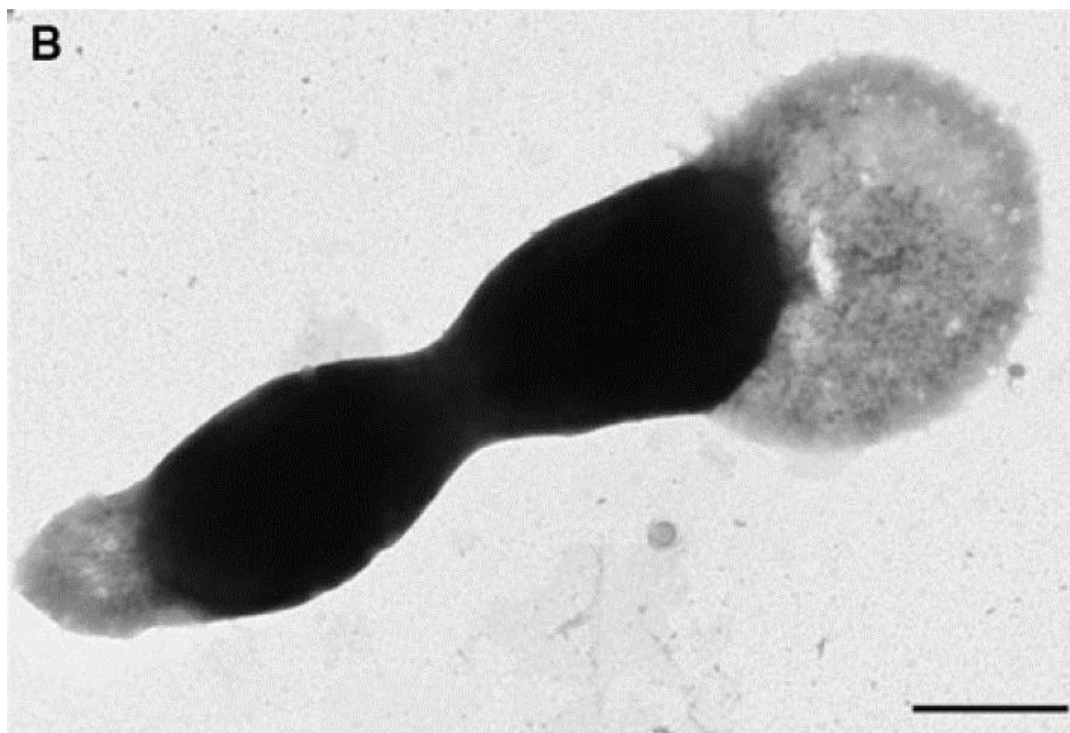
*Prélevée dans des sédiments hydrothermaux du Pacifique est, une bactérie inconnue révèle son identité grâce à l'exploration de ses caractéristiques morphologiques, génétiques, physiologiques, etc. Il s'agit bien d'une espèce nouvelle, baptisée *Kosmotoga pacifica*.*



Qu'ils soient aquatiques ou terrestres, naturels ou artificiels, souterrains ou de surface, les milieux chauds ou très chauds sont l'habitat d'une diversité microbienne riche mais encore mal connue. Ainsi depuis le milieu des années 1980, plus de quarante espèces ont été isolées au sein des *Thermotogae*, une des divisions du règne des Bactéries vivant à des températures moyennes à très élevées. Les environnements profonds associés aux sources hydrothermales sous-marines (notamment le long des dorsales océaniques) hébergent des micro-organismes nécessitant l'absence d'oxygène et une forte température pour se développer. De nombreuses espèces de bactéries y ont été décrites, mais on est loin d'en connaître toute la diversité, et chaque échantillon peut en contenir de nouvelles. Ce travail analyse le statut d'une souche bactérienne issue du Pacifique est par rapport aux espèces déjà décrites.

Au cours d'une campagne océanographique, des échantillons de sédiments hydrothermaux ont été prélevés à 2891 m de fond sur la dorsale est-Pacifique. Ils ont été immédiatement placés dans des sachets stériles et entreposés au froid (4°C). Au laboratoire, une souche bactérienne inconnue a été observée dans les sédiments ; appelée provisoirement SLHLJ1, elle a été mise en culture et soumise aux analyses nécessaires à son identification. Celle-ci consiste à comparer ses caractéristiques à celles de souches déjà décrites, en matière de morphologie (forme, dimensions,...) mais surtout de génétique (séquences de gènes d'ARN ou d'ADN), de physiologie (conditions limites et optimales de croissance), de métabolisme (molécules utilisées ou non) et de biochimie (nature des molécules synthétisées).

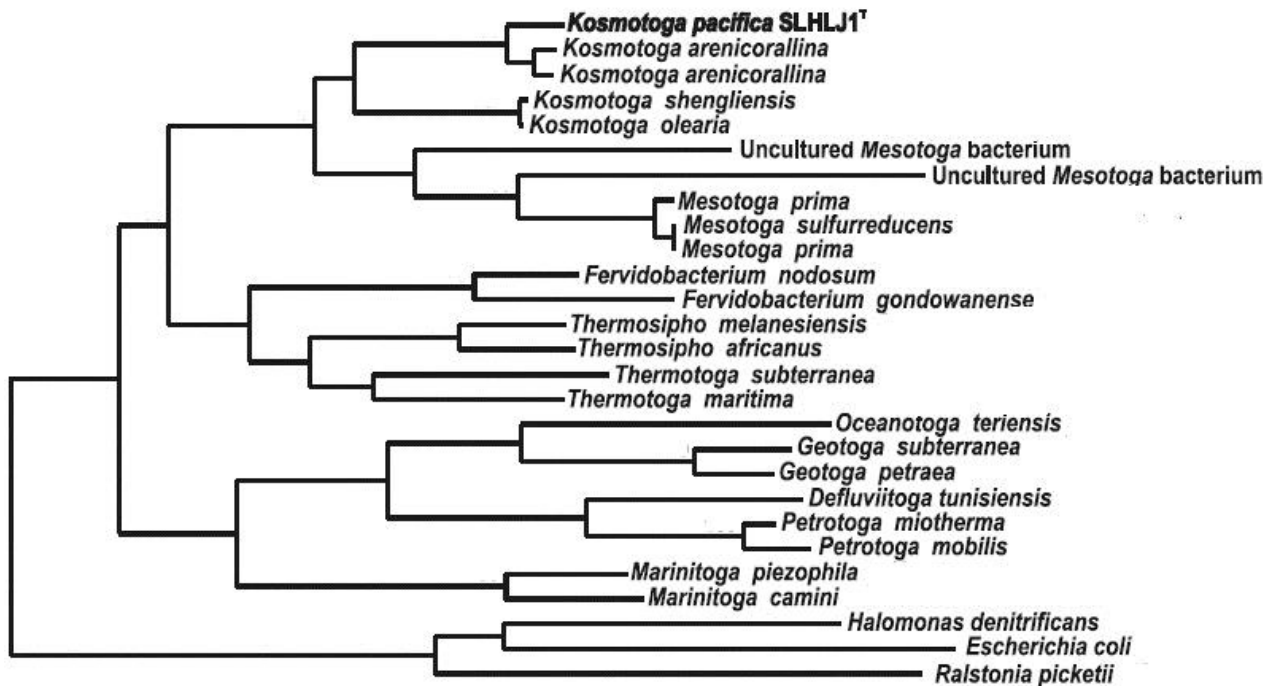
Trois jours d'incubation à 55°C ont fait apparaître des populations denses de bâtonnets, qui ont été isolés, purifiés et transférés sur un milieu de culture. Suivant les conditions de culture, les cellules étaient en forme de bâtonnets (~1 µm) ou ovales ; elles étaient entourées d'une gaine typique des *Thermotogae* (la "toge" en forme de ballon d'où dérive leur nom) et étaient isolées ou en chaîne de 3 ou 4 au sein de la même gaine.



Observation au microscope électronique à transmission d'une cellule de SLHLJ1 en cours de division, entourée de sa gaine (le trait noir donne l'échelle : 0,5 µm)

Le degré de parenté entre SLHLJ1 et les espèces connues a été étudié en comparant la séquence des nucléotides au sein d'un gène de l'ARN des ribosomes des Bactéries, le gène ARNr 16S. Dans un premier temps, l'ARN (environ 1500 paires de bases) a été séquencé, puis l'ordre des nucléotides a été comparé à celui d'espèces connues. SLHLJ1 partage ainsi près de 98 % de la séquence de ce gène avec l'espèce la plus proche parmi les *Thermotogae*, *Kosmotoga arenicorallina* ; elle est génétiquement un peu plus éloignée de deux autres espèces, *K. olearia* et *K. shengliensis* (environ 92% de similitude). Cependant, d'autres techniques basées sur l'hybridation d'ADN ont montré que la proximité avec *K. arenicorallina* est faible (16%), très inférieure au seuil de 70 % marquant la limite au-delà de laquelle on considère que les individus font partie de la même espèce. Il s'agit donc d'une nouvelle espèce, très voisine mais distincte de *K. arenicorallina*.

Mais si ces données génétiques conduisent sans ambiguïté à la reconnaissance d'une nouvelle espèce, elles sont insuffisantes pour déterminer si elle appartient elle aussi au genre *Kosmotoga* ou s'il est nécessaire de créer pour elle un nouveau genre. Chez les bactéries, les concepts de genre et d'espèce sont complexes car le genre n'y a pas fait l'objet d'une définition claire en termes de différence génétique (qui exprime la divergence évolutive entre deux groupes d'espèces) ; or celle-ci ne se traduit pas toujours au niveau des propriétés physiologiques et biochimiques. Ceci est particulièrement vrai pour les *Thermotogales* qui forment un groupe aux propriétés relativement homogènes et où les genres ont surtout été définis sur une base génétique. Il faudrait donc que la souche SLHLJ1 ait des propriétés physiologiques et biochimiques très différentes des genres existants pour justifier la création d'un nouveau genre.



Arbre phylogénétique (simplifié) basé sur les séquences du gène ARNr 16S, montrant la position de la souche SLHLJ1 au sein de l'ordre des Thermotogales.

Les expériences de culture de SLHLJ1 dans différentes conditions ont montré que sa croissance n'est possible qu'à une température comprise entre 33 et 78°C (avec un optimum à 70°C), un pH compris entre 5,5 et 8,5 et une salinité comprise entre 5 et 60 g/l. En conditions optimales de croissance, la population double en 95 minutes. On a établi une liste de substances utilisées ou non par le métabolisme des cellules, et déterminé leur sensibilité à une série d'antibiotiques. On a ainsi pu comparer SLHLJ1 avec l'espèce génétiquement la plus proche (*K. arenicorallina*), les deux autres du même genre (*K. olearia* et *K. shengliensis*) et une du genre voisin *Mesotoga*. Malgré les différences observées, la nouvelle souche partage de nombreuses caractéristiques morphologiques, physiologiques, biochimiques et métaboliques avec les espèces du genre *Kosmotoga* ; par exemple, les molécules utilisées ou ignorées par le métabolisme de SLHLJ1 sont les mêmes que celles de *K. arenicorallina*. Les différences entre la nouvelle souche et les autres espèces sont beaucoup plus marquées avec l'espèce appartenant au genre *Mesotoga* qu'avec les espèces du genre *Kosmotoga*. Ainsi le temps de doublement est de 1,48 heure pour SLHLJ1, 1,75 à 2,9 heures pour *Kosmotoga* et 16,5 heures pour *Mesotoga* ; de même, la température optimale de croissance est respectivement de 70°C, 60 à 65°C et 37°C. *Kosmotoga* vit dans des milieux plus chauds et se reproduit plus vite que *Mesotoga*. C'est sur ces critères que les auteurs proposent que cette espèce nouvelle soit placée dans le genre *Kosmotoga*. Compte tenu de l'emplacement de sa découverte, elle a été baptisée *Kosmotoga pacifica*.

## L'article

L'Haridon S., Jiang L., Alain K., Chalopin M., Rouxel O., Beauverger M., Xu H., Shao Z., Jebbar M., 2014. *Kosmotoga pacifica* sp. nov., a thermophilic chemoorganoheterotrophic bacterium isolated from an East Pacific hydrothermal sediment. *Extremophiles* 18 : 81–88.

## Les auteurs

Ce travail est le fruit de la collaboration entre des chercheurs du [Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes](#) (LMEE) de l'IUEM et du [Key Laboratory of Marine Biogenetic Resources](#) de Xiamen (Chine)

## La revue

*Extremophiles* est une revue scientifique récente (créée en 1997) publiée par l'éditeur international Springer. Elle s'intéresse à la biologie, la structure, la fonction et les applications de la vie microbienne aux conditions limites de la survie : température (élevée ou basse), pression, acidité, alcalinité, salinité, teneur en oxygène, présence de solvants organiques, de métaux lourds, de substances normalement toxiques, de radiations ou de mécanismes de défense.

## Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : [communication.iuem@univ-brest.fr](mailto:communication.iuem@univ-brest.fr)

## L'Actu des publis

Une rubrique à retrouver chaque mois sur le site de l'IUEM :

<http://www-iuem.univ-brest.fr/fr/science-et-societe/sciences-pour-tous/actu-des-publis>