



CHRONIQUE DU CSM

# Les virus de la mer

**Quand on parle de virus, on pense en premier à la grippe qui frappe actuellement une partie de la population. On pense aussi au virus H5N1 de la grippe aviaire, au VIH, au virus Ebola, à la variole, à la rougeole... La grippe dite espagnole a fait au moins 50 millions de morts en 1918 et reste la pandémie la plus mortelle à ce jour. Les virus, seraient-ils tous aussi dangereux ? Peut-être pas, regardons de plus près les virus marins...**



© GBRK

ont même joué un rôle crucial dans notre évolution : le placenta assure la nutrition du fœtus chez la plupart des mammifères et permet donc la naissance à un stade de développement avancé. Or, la formation du placenta résulte de l'action d'une protéine, la Syncytine-1, issue de l'expression d'un gène viral, intégré dans notre génome. Ainsi, cette étape majeure de l'évolution des mammifères résulte de l'action de virus : pas si méchants que cela, finalement.

## Des virus...

Et les virus marins dans tout cela ? Jusqu'au début des années 1980, on pensait que la mer était exempte de virus, sauf à proximité des égouts. Une biologiste américaine ne crut pas à ce dogme et se mit à compter les virus dans des zones éloignées de sources terrestres... et découvrit alors qu'un litre d'eau contenait jusqu'à 100 milliards de virus ! Ils étaient 15 fois plus nombreux que toutes les bactéries marines et leurs poids total dépasseraient celui de 75 millions de baleines (une baleine pèse environ 170 tonnes). Leur diversité génétique est également immense : alors que la diversité génétique entre les animaux reste faible, les récentes explorations, comme Tara Ocean, ont pu identifier près de deux millions de gènes viraux dont à peine 10% ressemblent à des gènes connus chez des animaux, plantes ou bactéries, 90 % étant entièrement nouveaux pour la science !

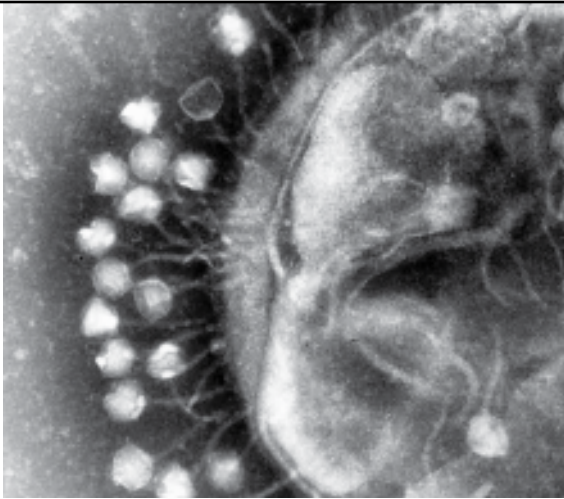
*“ Environ 8% de notre génome dérivent de gènes viraux. ”*

**M**ais d'abord, quelques mots sur ces drôles de... de quoi au fait ? Si les effets des virus ont été décrits par les Egyptiens, leur première description remonte à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Le chimiste Adolph Mayer travaillait sur une maladie qui décimait les champs de tabac aux Pays-Bas. Il croyait avoir affaire à des bactéries mais n'arrivait pas à le démontrer. Un botaniste va alors reprendre le problème de zéro et démontrer que l'agent infectieux de la maladie du tabac n'est en fait ni un animal, ni une plante, ni un champignon, ni une bactérie... Il appelle cet agent « virus » d'un nom dérivé du latin désignant le venin de serpent. Les virus sont-ils vivants ? Le débat fait rage. Les virus contiennent de

l'ADN ou de l'ARN comme nos cellules mais pour se multiplier, ils ont besoin d'une cellule animale, végétale ou bactérienne. Parasites obligatoires, ils ne peuvent donc se reproduire par eux-mêmes, ainsi aujourd'hui la majorité des biologistes ne les considèrent pas comme vivants. Pourtant, s'ils sont connus par leurs méfaits, ils peuvent être également utiles à l'homme qui les utilise comme vecteurs pour transférer des gènes vers une cible donnée, ou pour détruire des bactéries. Ils peuvent faire partie de nous-même : l'homme sain abrite plus de 3 000 milliards de virus et environ 8% de notre génome (l'ensemble de notre matériel génétique) dérivent de gènes viraux qui ont été intégrés lors de notre évolution. Certains de ces gènes

## ... tueurs de bactéries

Le rôle des virus dans l'écosystème marin commence à peine à être connu : ils sont les principaux régulateurs du nombre de bactéries. En effet, leur mode de repro-



© DR

duction les oblige à infecter une cellule, une bactérie par exemple dans le cas des bactériophages, afin d'utiliser son système métabolique pour se reproduire : au bout de quelques dizaines de minutes, plusieurs centaines de « jeunes » virus vont se former et faire littéralement éclater la bactérie. Les océanographes estiment ainsi que les virus tuent entre 15 et 40% de toutes les bactéries dans tous les océans de la planète ! Sans eux, des bactéries pathogènes comme *Vibrio cholerae*, l'agent du choléra, se multiplieraient à l'excès et infecteraient le monde entier. Les bactéries marines, qui représentent 90% de la biomasse des océans, jouent aussi un rôle clé dans la régulation du climat : en tuant par dizaines de milliards ces bactéries, les virus provoquent la libération dans les océans d'un milliard de tonnes de carbone chaque jour,

“ Sans les virus, des bactéries pathogènes comme *Vibrio cholerae*, l'agent du choléra, se multiplieraient à l'excès. ”

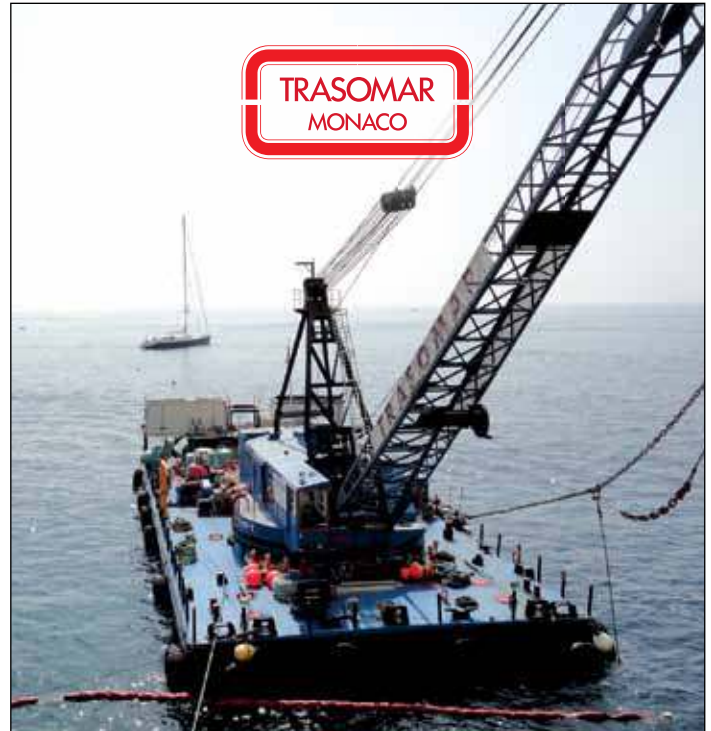
dont l'enfouissement au fond des mers peut accélérer l'efficacité de la pompe biologique. Lorsque les virus pénètrent dans une cellule pour se reproduire, ils peuvent transférer des gènes d'un individu à l'autre. C'est par ce mode de transmission que la cyanobactérie *Synechococcus* a acquis certains de ses gènes responsables de la photosynthèse... ainsi 10% de la production d'oxygène sur terre est assurée par des gènes viraux !

### Les mimivirus

Alors, les virus agents pathogènes seraient-ils non vivants ? La question est en fait très complexe. La découverte au début des années 2000, par une équipe de virologues marseillais, de virus de la taille de bactéries, les mimivirus, possédant plus de 1 000 gènes (alors que les virus « normaux » n'en possèdent que quelques-uns) a relancé le débat, d'autant que ces mêmes chercheurs ont découvert des virus parasites de... virus ! Alors, les virus, étape de l'évolution du vivant ? Nouvelle branche de l'arbre du vivant ? Le sujet est ouvert et l'exploration de la nature et de sa diversité reste toujours de première importance.

● Professeur Denis ALLEMAND  
Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur [www.centrescientifique.mc](http://www.centrescientifique.mc)



### TRAVAUX MARITIMES ET SOUS-MARINS

Port de la Condamine - 18, Quai Antoine 1<sup>er</sup>  
MC 98000 MONACO

Tel. +377 93 30 25 62 - Fax +377 92 16 08 52

[samtrasomar@monaco.mc](mailto:samtrasomar@monaco.mc) - [www.jbpastoretfiles.mc](http://www.jbpastoretfiles.mc)



### TERRASSEMENTS - DEMOLITIONS LOCATIONS D'ENGINS T.P.

Le Prestige - 25, chemin des Révoires - BP10  
MC 98001 MONACO Cedex

Tel. +377 97 98 49 58 - Fax +377 97 98 49 60

[m.cogebat@monaco.mc](mailto:m.cogebat@monaco.mc) - [www.jbpastoretfiles.mc](http://www.jbpastoretfiles.mc)