

profonde, donc *a priori* datant des débuts de la Terre. Ce rapport s'est révélé inférieur de 22% à celui de l'océan, ce qui suggère que l'eau océanique actuelle ne serait pas primordiale.

L'équipe de Laurette Piani a, elle, mesuré l'abondance en hydrogène et le rapport D/H de 13 chondrites à enstatite différentes. Les chercheurs avaient besoin de cette diversité pour s'assurer d'abord que les diverses histoires thermiques de ces météorites n'avaient pas changé leurs compositions primitives. Il en ressort que toutes les chondrites analysées ont des teneurs en eau variant entre 0,08 et 0,54%, et des rapports D/H proches de celui de l'eau du manteau terrestre.

Grâce à ces résultats, les chercheurs ont prédit la proportion d'eau terrestre ayant pu être directement héritée de ses constituants originels dans le cadre de trois modèles de composition de la Terre proposés lors d'études précédentes. Ces modèles permettent d'expliquer la composition des roches terrestres par un mélange de matériaux ressemblant aux météorites primitives connues, témoins des matériaux planétaires présents dans le Système solaire à sa naissance, il y a 4,55 milliards d'années. Dans les trois cas, les chondrites à enstatite contribuent au bilan d'eau de la Terre dès sa formation, puisqu'elles peuvent fournir entre environ 3 et 23 fois la masse d'eau des océans actuels!

Les travaux de Laurette Piani et ses collègues favorisent donc le scénario d'une Terre primordiale déjà riche en eau. Il faut cependant noter que l'eau présente aujourd'hui résulte aussi de la tumultueuse évolution de la planète, des bombardements qu'elle subit, de la tectonique qui mélange ses couches et d'autres phénomènes; et il reste à expliquer pourquoi l'eau terrestre profonde et l'eau des océans ont des compositions isotopiques si différentes. ■

FRANÇOIS SAVATIER

L. Piani et al., *Science*, vol. 369, pp.1110-1113, 2020

La polio sauvage éradiquée en Afrique

Fin août, l'Organisation mondiale de la santé a salué l'éradication, en Afrique, du virus sauvage responsable de la poliomyélite.

On observe pourtant une recrudescence de cas de paralysie poliomyélitique. Comment expliquer ce paradoxe ? Le point avec le virologue Francis Delpeyroux.



FRANCIS DELPEYROUX
virologue à l'institut Pasteur, à Paris

Propos recueillis par MARIE-NEIGE CORDONNIER

En quoi consiste la lutte contre la poliomyélite ?

C'est une lutte vaccinale. La maladie est due au poliovirus, un virus à ARN qui se transmet par voie féco-orale, se réplique dans l'intestin et, dans certains cas, détruit les neurones moteurs du système nerveux central, causant une paralysie flasque. Avant la vaccination, c'était une maladie saisonnière très contagieuse qui touchait à peu près tous les individus d'une population donnée, dont quelques-uns (1 sur 200) avec paralysie. Mais dans les années 1950, deux vaccins ont été mis au point. Utilisés intensivement dans le cadre du programme mondial d'éradication de la poliomyélite, ils ont réduit le nombre de cas à quelques centaines.

Le premier est un vaccin inactivé injectable, constitué de souches du virus sauvage inactivées grâce à des agents chimiques. Son injection induit une bonne immunité générale qui empêche le virus de passer de l'appareil digestif au système nerveux central. Il est donc très efficace pour prévenir la maladie. Le second est un vaccin atténué administré par voie orale, constitué de souches vivantes du virus sélectionnées pour la protection qu'elles conféraient à des singes. Leur atténuation est due à des mutations. Ce vaccin qui protège contre la maladie induit de surcroît une forte immunité intestinale qui limite la circulation du virus entre les humains et est donc capable de faire disparaître les souches sauvages si la couverture vaccinale est suffisante.

Pourquoi n'utilise-t-on pas seulement le premier, comme en France ?

Ce vaccin injectable demande du personnel médical et des rappels. Il est donc utilisé dans les pays qui ont les moyens d'effectuer ces inoculations et de contrôler l'immunité de la population. Dans les pays où le niveau d'hygiène est correct, il suffit pour prévenir la maladie ; mais dans ceux où le virus circule encore

– dorénavant le Pakistan et l'Afghanistan, à cause des conflits qui entravent la couverture vaccinale –, seul le vaccin oral est capable actuellement d'arrêter sa circulation.

Entre le 19 août 2019 et le 18 août 2020, on a répertorié 572 cas de paralysie poliomyélitique, dont 403 en Afrique, et encore 18 durant la seule semaine du 26 août, dont 11 au Soudan. Comment est-ce possible si le virus sauvage a été éradiqué en Afrique ?

Les virus à ARN mutent beaucoup, car ils ne disposent pas d'outil pour réparer le génome lorsqu'une mutation apparaît durant sa répllication. Ainsi, dans de rares cas, le poliovirus atténué mute, se réplique et même circule d'enfants vaccinés à d'autres non vaccinés en cas de couverture vaccinale insuffisante, voire redevient pathogène. Or dans plusieurs régions, notamment en Afrique, la couverture vaccinale diminue pour diverses raisons, notamment chaque fois qu'une autre épidémie focalise l'attention (grippe H1N1, Ebola, Covid-19...).

Mais un nouveau vaccin oral pourrait bientôt aider à diminuer le nombre de cas. L'ARN viral a été modifié de façon à rendre plus fidèle l'enzyme qui le réplique et à stabiliser les domaines impliqués dans l'atténuation du virus. Le vaccin a passé des premiers essais cliniques favorables (phases I et II) et est en cours de production pour une utilisation plus large.

Vous êtes donc optimiste pour la suite ?

Oui, l'éradication du virus sauvage en Afrique est une excellente nouvelle. Cela confirme que ce continent est capable d'éliminer la poliomyélite. Malgré les problèmes, dont le terrorisme, il s'est doté d'un réseau efficace de surveillance de la maladie, capable de différencier virus sauvage et virus vaccinal, voire de s'occuper d'autres maladies infectieuses virales. Ce n'est donc pas seulement l'histoire de la polio qui s'écrit, mais aussi celle de la surveillance et de la prévention des maladies virales. ■