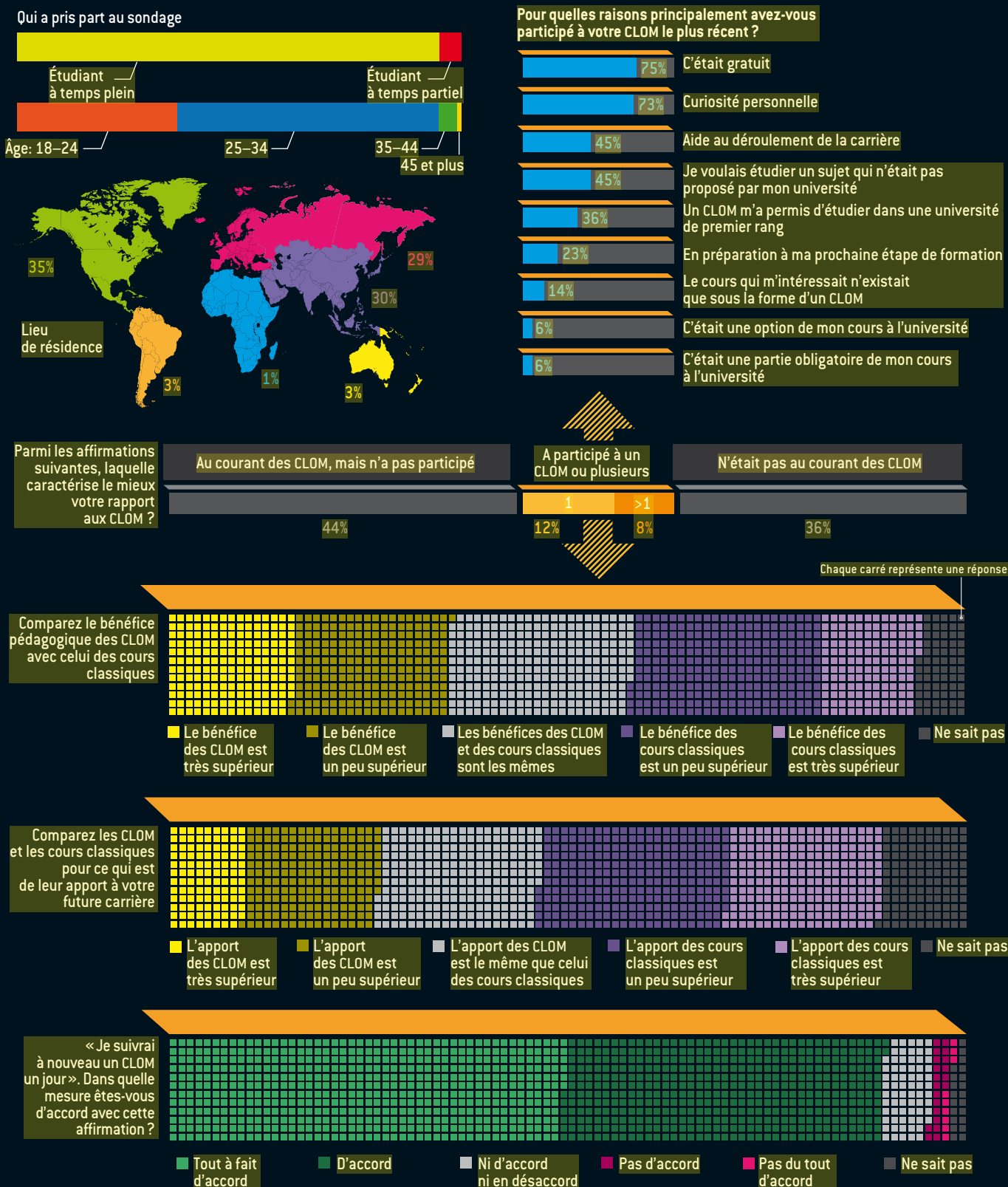


En mai dernier, *Nature* et *Scientific American* ont interrogé leurs lecteurs sur leurs expériences concernant les cours en ligne ouverts et massifs (CLOM) et d'autres outils numériques d'apprentissage. Un lien vers le sondage a été mis sur les sites Internet des deux publications, diffusé par les réseaux sociaux et envoyé par courrier électronique aux utilisateurs enregistrés. Les graphiques ci-dessous représentent les 5 851 réponses reçues d'étudiants en sciences du monde entier.



Le nouveau visage des ARN

Brice Felden

Les ARN sont des molécules connues surtout comme intermédiaires dans la fabrication des protéines. Pourtant, ils exercent nombre d'autres tâches. Certains se révèlent même multifonctionnels.

L'ESSENTIEL

- Les ARN, les molécules produites à partir de l'ADN, sont bien plus que des intermédiaires dans la fabrication des protéines.
- Nombre d'entre eux ont à la fois une fonction codante et une ou plusieurs fonctions régulatrices.
- Ces ARN mixtes sont présents chez tous les organismes vivants, et certains sont impliqués dans des maladies.
- Ils interrogent aussi sur l'origine du vivant : sont-ils les précurseurs de la vie ou un produit de l'évolution ?

© Pour la Science

En biologie moléculaire, l'un des dogmes fondateurs indique que l'information génétique, stockée chez la majorité des organismes vivants sous forme de molécules d'ADN, est transformée en protéines *via* un intermédiaire transitoire, les ARN. Cependant, depuis 50 ans, un nombre croissant de travaux ont montré que les ARN ont des rôles plus riches et diversifiés. Si tous les génomes des organismes vivants, unicellulaires ou pluricellulaires, présentent une proportion élevée de gènes qui sont transcrits en ARN, cet ARN n'est pas nécessairement traduit en protéines, et c'est en tant qu'ARN qu'il remplit une fonction au sein de la cellule.

À la suite de cette découverte, les ARN traduits en protéines ont été nommés ARN messagers, et ceux qui assurent d'autres fonctions ont reçu le nom d'ARN non codants ou ARN régulateurs. Ainsi les ARN messagers ont-ils été distingués des autres ARN qui ne présentaient pas de séquence codante.

Jusqu'à récemment, la séparation codant/non codant semblait claire : les ARN messagers, qui encodent des protéines, étaient distincts des ARN régulateurs, n'exprimant pas de protéines. Mais aujourd'hui,

la séparation se révèle beaucoup plus floue. Les premiers indices sont apparus lorsque l'on s'est rendu compte que le catalogue des ARN encodés par les génomes – le transcriptome – est bien plus étendu et complexe qu'on ne le pensait. De nombreux exemples d'ARN messagers présentant des régions régulatrices en amont et en aval de leurs séquences traduites en protéines ont été décrits. Inversement, ces dernières années, on a aussi mis en évidence, au sein d'ARN régulateurs de l'expression de gènes cibles, de petites séquences internes capables d'être traduites en peptides ou en protéines.

Cela suggère que de nombreux ARN, que nous dénommerons ici ARN mixtes, présenteraient à la fois des fonctions régulatrices et codantes. Des travaux récents incluant des études approfondies de mutagenèse (on mute une région de l'ARN pour étudier sa fonction) couplées à des tests biologiques ont permis de définir avec précision les différents domaines des ARN mixtes impliqués dans leurs diverses fonctions. Ces dernières sont activées ou réprimées selon les conditions extérieures : le stade de développement de l'organisme, les variations physico-chimiques