



découvrit avec l'aide d'un Pascuan qu'elle se lit en boustrophédon (comme un bœuf laboure un champ) inversé. La première ligne se lit de gauche à droite, puis on tourne la tablette de 180° pour lire la ligne suivante dans le même sens. C'est unique!

Une autre découverte importante eut lieu dans les années 1930, quand deux lycéens de Leningrad (aujourd'hui Saint-Petersbourg), en Russie, se rendirent compte de plusieurs répétitions dans les textes. On mit alors au jour des variations de glyphes ainsi que des ligatures, c'est-à-dire quand deux signes sont combinés en un seul, ce qui permit de dresser un catalogue exhaustif. Peu après la Seconde

Guerre mondiale, certains proposèrent de voir des généalogies sur des tablettes. Plus récemment, on a identifié des représentations de calendriers, avec notamment le glyphe d'une pleine lune, un cercle, avec à l'intérieur, un homme assis sur une petite montagne. Étonnamment, ces motifs correspondent assez bien aux mers lunaires!

Grâce aux travaux de Konstantin Pozdniakov, et de son père, les quelque 600 signes reconnus auparavant ont été réduits à seulement 52 signes indépendants, dont le pectoral. Plus encore, leurs travaux, fondés sur des analyses statistiques, tendent à montrer que le *rongorongo* serait en grande partie une écriture syllabique.

Enfin, des études récentes ont révélé que les scribes faisaient beaucoup d'erreurs dans les dessins préparatoires à la gravure des signes. Les analyses continuent et peut-être un jour comprendra-t-on le *rongorongo*. Et vous? Vous en savez désormais (presque) autant que les spécialistes, vous pouvez alors vous rendre à Figeac et essayer à votre tour de déchiffrer le *rongorongo*! ■

Les trois expositions consacrées à l'île de Pâques, dont celle de Figeac, jusqu'au 4 novembre 2018 : www.iledepaquesexpo.fr



Retrouvez la rubrique
Art & science sur
www.pourlascience.fr

LES AUTEURS



JEAN-MICHEL COURTY et ÉDOUARD KIERLIK
professeurs de physique à Sorbonne Université, à Paris

FAIRE D'UN SMARTPHONE UN MICROSCOPE PERFORMANT

Réaliser sur le terrain des observations microscopiques de qualité avec un simple téléphone portable est désormais possible – et à la portée de toutes les bourses.

Faire un examen microscopique d'une goutte de sang en pleine jungle quand on soupçonne une crise de paludisme? Jusque récemment, c'était impossible sans du matériel coûteux, encombrant et fragile. Mais cela va changer. Car en associant à un smartphone un dispositif optique approprié, petit et réalisable à peu de frais avec une imprimante 3D par exemple, on peut obtenir un microscope mobile de bonne qualité et ayant la résolution requise, de l'ordre du micromètre.

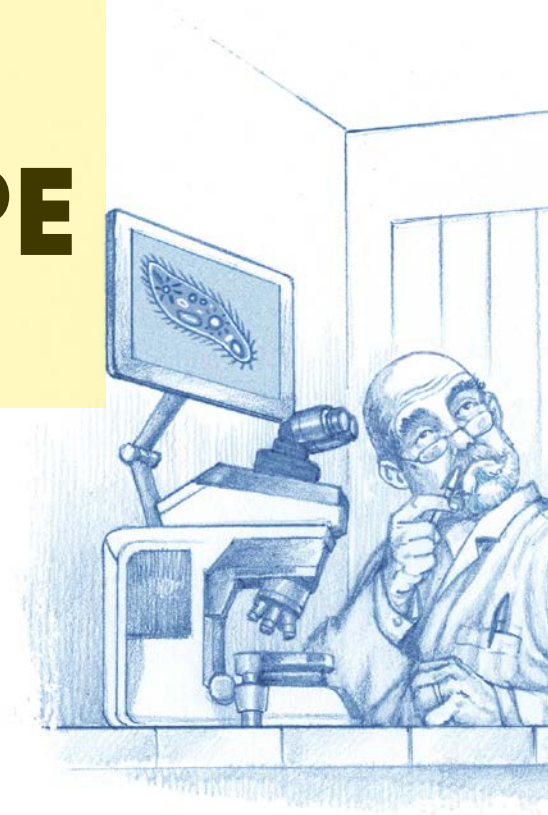
Comme la plupart des autres microorganismes, le parasite responsable du paludisme a une taille de l'ordre de quelques micromètres. Impossible donc à observer à l'œil nu: avec un pouvoir de résolution angulaire de l'ordre de 1 minute d'arc, l'œil parvient tout juste à distinguer des détails d'au moins 50 micromètres (ou 0,05 millimètre).

Une loupe grossissant dix fois ne suffit pas, et il faut donc s'orienter vers un instrument d'optique plus perfectionné, le microscope.

COMBINER DEUX LENTILLES

Un microscope optique comporte en général un objectif qui permet d'obtenir une image agrandie mais inversée d'un objet, que l'on regarde ensuite sans accommoder à travers une loupe appelée oculaire (voir l'encadré page ci-contre). En combinant ainsi les grossissements des deux lentilles (ou systèmes de lentilles), on atteint facilement les valeurs suffisantes ($\times 100$ ou $\times 400$, voire plus) pour observer des microorganismes.

Or les téléphones portables d'aujourd'hui intègrent un appareil photo de bonne qualité. Ne suffit-il pas d'ajouter à un tel appareil un «objectif» pour le transformer en microscope? Et de s'inspirer de Manu Prakash, à l'université



Stanford, qui a utilisé une toute petite bille de verre, peu coûteuse, pour réaliser un microscope-origami (voir la bibliographie)?

Hélas, l'une des difficultés en microscopie est d'obtenir une bonne résolution sur un champ de vision large, ce qui demande de corriger les aberrations: aberrations chromatiques liées à la présence de différentes longueurs d'onde dans la lumière que les verres dispersent comme dans un prisme, aberrations géométriques dues aux rayons qui sont très inclinés par rapport aux surfaces des lentilles et qui vont rendre floue l'image. Ce dernier point est en pratique rédhibitoire