

En 2013, afin d'étudier ces redondances, une équipe a supprimé un codon stop du génome d'*E. coli*. et l'a remplacé systématiquement par un codon équivalent. Mais cela n'avait un impact que sur un nombre limité (321) de codons dans l'ADN de la bactérie. Jason Chin et son équipe ont procédé à des modifications plus importantes. Ils ont remplacé deux codons de la sérine et un codon stop par des synonymes. Cela a impliqué de modifier pas moins de 18214 triplets de bases.

Le nouvel ADN a été conçu sur ordinateur et synthétisé par des processus chimiques bien maîtrisés. La difficulté rencontrée par les chercheurs venait de la taille du génome de la bactérie, qui comprend 4 millions de paires de bases. Comme il ne peut être synthétisé en une fois, les chercheurs ont dû produire des fragments de 100 000 bases, qui étaient injectés au fur et à mesure dans le génome d'*E. coli*. Ils ont finalement obtenu une lignée de bactéries au génome complètement recodé. Nommée *Syn61*, cette lignée est viable, mais ses membres se reproduisent plus lentement que leurs consœurs. En outre, les images au microscope indiquent que les bactéries *Syn61* sont légèrement plus longues.

La biologie de synthèse étant une discipline qui progresse vite, le record établi par l'équipe de Jason Chin ne tiendra pas très longtemps. Un consortium international achèvera bientôt la synthèse du génome complet de la levure *Saccharomyces cerevisiae*, soit 12 millions de paires de bases. Et la constitution d'un génome d'*E. coli* utilisant seulement 57 codons est aussi en cours.

Par ailleurs, le fait de réduire les redondances sur les codons présente un intérêt majeur. Il est alors possible de réaffecter un codon non utilisé et, par des opérations de génie génétique, lui faire correspondre un acide aminé que ne produisent pas les organismes vivants. Ce qui pourrait donner des protéines de synthèse aux fonctions nouvelles.

À terme, l'un des objectifs est de fabriquer des organismes spécialement conçus, par exemple, pour produire certains composés : des sortes de micro-usines sur mesure, à l'image des souches génétiquement modifiées d'*E. coli* qui produisent l'insuline humaine à destination des diabétiques. ■

SEAN BAILLY

J. Fredens et al., *Nature*, en ligne le 15 mai 2019

Un trésor bourguignon de la fin du xv^e siècle

Au sein du Dijon médiéval, la mise au jour d'un trésor monétaire témoigne des nombreux échanges de la puissante Bourgogne de la fin du xv^e siècle. L'archéologue Stéphane Alix, coauteur de la découverte, nous en dit plus.



Propos recueillis par FRANÇOIS SAVATIER

STÉPHANE ALIX,
archéologue
à l'Institut national de
recherche archéologique
préventive (Inrap)

Comment avez-vous découvert ce trésor monétaire ?

Nous étions en train d'effectuer le diagnostic archéologique préalable à des travaux, imposé par la loi, dans le secteur de Saint-Bégnigne au sein du Dijon médiéval. Dans les couches de la fin du Moyen Âge, nous avons trouvé les restes d'une petite boîte en bronze détériorée par les constructions modernes. Elle contenait des monnaies d'or et d'argent.

Combien exactement ?

Trente-quatre, mais la plupart de ces monnaies étaient collées les unes aux autres par la corrosion. Nous avons donc dû envoyer le tout au Centre de restauration et d'études archéologiques municipal de Vienne (dans le Rhône) pour que des restaurateurs les séparent et les nettoient afin de les rendre lisibles.

Et, dès lors, qu'a-t-on identifié ?

Le trésor contenait des monnaies des Sforza, la famille régnante de Milan, des monnaies de Ferrare, du Pape, des monnaies anglaises, de certaines

principautés du Saint-Empire germanique et d'autres, très rares, d'un évêché suisse... Ces pièces livrent un témoignage rare d'un point de vue numismatique sur la circulation des monnaies de valeur entre la Bourgogne de la fin du xv^e siècle et toute une série d'États européens. La remarquable qualité des pièces démontre la volonté de prestige des personnalités qui les dirigeaient, et leur diversité illustre les échanges internationaux entre les puissances de l'époque et l'influent duché de Bourgogne, qui, rappelons-le, s'étendait à l'époque de la région de Genève aux Pays-Bas.

Peut-on présumer que ces monnaies appartenaient à un marchand ?

Elles ont en tout cas été rassemblées par quelqu'un – petit aristocrate ou marchand – connecté à la sphère marchande « internationale ». Pour autant, il s'agit du pécule relativement modeste d'une personne privée, qui y a adjoint un bijou de famille – un médaillon de mariage constitué de deux lettres d'or émaillées verte et blanche (voir la photo ci-dessous) –, avant de le cacher dans le sol. Celui d'une maison probablement.

Ce trésor est-il d'une grande valeur ?

J'ignore tout de sa valeur pécuniaire, mais sa valeur numismatique est indéniablement très grande. Par ailleurs, si ma collègue Céline Capdeville et moi, qui sommes archéologues, avons apprécié de tomber sur des objets aussi beaux qu'intéressants, nous avons aussi été captivés par les niveaux inférieurs à celui qui contenait le trésor.

Pourquoi ?

Parce qu'on a mis au jour de très intéressants niveaux médiévaux plus anciens, dont l'étude sera utile pour reconstituer l'histoire de Dijon, et, au-dessous de ces couches, un cimetière gallo-romain de la fin de l'Antiquité que les historiens et archéologues soupçonnaient depuis longtemps, sans jamais avoir pu prouver son existence. C'est chose faite désormais. ■

