

La femme qui arrive à lire l'invisible, resté hors de notre portée pendant deux mille ans

Sciences L'intelligence artificielle arrive depuis peu à déchiffrer des papyrus jusqu'ici inaccessibles à l'esprit humain. Ces centaines de documents ont été carbonisés dans l'éruption du Vésuve en 79 après J.-C. La papyrologue Federica Nicolardi est la première à avoir réussi à en lire un grâce à ce "déroulement virtuel".

Rencontre Sophie Devillers

An 79 après J.-C. : sur la baie de Naples, le Vésuve entre en éruption. À Herculanium, vingt mètres de boue brûlante et de cendres ensevelissent une immense villa qui appartenait autrefois au beau-père de Jules César, Lucius Calpurnius Piso Caesoninus. À l'intérieur se trouve une vaste bibliothèque de rouleaux de papyrus. Pendant des siècles, elle survivra, sous terre, préservée. "La ville fut détruite et ensevelie par l'éruption. L'impact a été très différent de Pompéi, où la lave est arrivée et a brûlé les choses. Alors qu'à Herculanium, de la boue provenant de l'éruption a en quelque sorte scellé la ville, la villa et la bibliothèque elle-même", décrit Federica Nicolardi, papyrologue à l'Université de Naples Federico II et spécialiste de ces documents.

La bibliothèque de la "Villa des Papyrus" comprenait des livres grecs et latins, datant d'entre le premier siècle avant J.-C. et le premier siècle après J.-C. Ils n'ont été retrouvés qu'en 1752, après que le souverain Charles de Bourbon a ordonné des fouilles de la villa, à la suite de sa découverte deux ans plus tôt. C'est toujours la seule bibliothèque antique dont nous avons pu conserver le contenu. "Ces papyrus ont été sauvés par l'éruption du Vésuve", explique la papyrologue. *Le papyrus est une matière organique. Lorsque nous pensons aux papyrus, nous pensons généralement à l'Égypte, dotée d'un climat aride et sec. Il est en fait beaucoup plus facile pour la matière organique d'être préservée dans un climat sec que dans un climat humide, comme celui d'Italie, surtout sur la côte de Campanie. Ce qui s'est passé ici, c'est que l'éruption a provoqué la carbonisation des papyrus. Toute l'humidité a été éliminée des papyrus, en raison de l'augmentation incroyable de la température, jusqu'à 400 degrés. Les papyrus ont été presque pétrifiés dans certains cas.*

Lectures destructrices

Désormais, les papyrus apparaissent comme des sortes de pierres noires ou de bouts de charbon. Les excavateurs de l'époque ne les ont d'ailleurs d'abord pas reconnus comme tels: "Si vous regardez les papyrus, il est très difficile de comprendre ce qu'ils sont. Dans certains cas, vous ne pouvez même pas voir qu'il y a un enroulement, relève Federica Nicolardi. Ils sont noirs, parce qu'ils ont été carbonisés par l'éruption, mais pas brûlés. La carbonisation nous a permis d'avoir ces trésors de l'Antiquité. Ils ne se sont pas décomposés, comme ils l'auraient fait dans une autre situation. Oui, on peut dire que c'est comme un miracle. C'est une bénédiction et une malédiction, parce que c'est la seule façon dont ils ont pu survivre jusqu'à aujourd'hui, mais l'éruption a causé beaucoup de dégâts, outre la carbonisation. Pendant l'éruption, le bâtiment s'est effondré, les meubles sont tombés sur la bibliothèque. Certains papyrus ont été aplatis jusqu'à avoir l'aspect de tablettes, d'autres se sont disloqués..."

Depuis leur découverte au XVIII^e siècle, il y a eu de nombreuses tentatives pour ouvrir les rouleaux et tenter

de les déchiffrer, mais ces techniques étaient très invasives et même destructrices. Certains ont pu être ouverts, mais quelque 700 sont encore fermés, dont environ 120 n'ont même jamais été touchés. "Quand vous les regardez, vous vous dites que ce sont des objets fantastiques, avec des caractéristiques et des formes incroyables. Chacun est différent des autres", décrit la scientifique italienne, venue récemment présenter ses recherches à l'Université de Liège. "C'est le sentiment le plus frappant que je ressens en regardant les papyrus non ouverts. Ils sont là. Je peux les voir, mais je ne peux pas les lire. Cela ressemble à une opportunité perdue. Une occasion perdue de connaissance, car on peut voir que ces papyrus sont bien préservés, parfois intacts. Mais on ne peut pas accéder à ces textes que personne n'a lus depuis 2000 ans. Et donc, maintenant, c'est incroyable que nous ayons enfin la possibilité de le faire. Ce n'est donc plus qu'une question de temps, de main-d'œuvre, de ressources, mais nous serons en mesure de lire tous les textes d'Herculanium."

L'encre n'apparaît pas

En effet, deux révolutions techniques sont désormais passées par là et ont radicalement changé la donne, depuis peu. La première a eu lieu lorsqu'un chercheur de l'Université du Kentucky, Brent Seales, surnommé depuis "l'homme qui peut lire l'illisible", a réussi à concevoir une méthode pour "dérouler virtuellement" les manuscrits. "Oui, cela me paraît fou à moi aussi", s'amuse Federica Nicolardi. Concrètement, pour ce *digital unwrapping*, l'artefact est d'abord scanné très finement en 3D, comme on le fait avec un scan CT dans les recherches sur le cerveau. Dans ce scan, les différentes couches du rouleau sont ensuite analysées pour être dépliées numériquement, morceau par morceau. On peut ensuite y détecter l'encre sur chacune des feuilles. C'est ainsi qu'en 2015, Brent Seales a pu lire, sans l'ouvrir dans la réalité, le fragile rouleau de parchemin en hébreu ancien En-Gedi, ce qui a stupéfié le monde.

"Mais il y a une grande différence entre ce parchemin et les papyrus d'Herculanium, principalement liée à la composition de l'encre et à la façon dont elle était produite, prévient la scientifique. En effet, dans l'Antiquité, les encres très anciennes étaient normalement à base de carbone (suie, charbon...).

Alors que, plus tard, les encres sont devenues à base de métal. Lorsque les rayons X frappent ce métal comme avec le parchemin d'En-Gedi, il apparaît tel un point très brillant sur l'image sur les données du déroulement digital." Mais lorsqu'on utilise cette technique sur les papyrus d'Herculanium, l'encre – et donc le texte – n'apparaît pas. "Le papyrus est bien sûr organique et l'encre elle-même est à base de carbone. Il devient donc très difficile de distinguer la subtile différence entre l'encre et la surface du papyrus. C'est pour cela qu'on a besoin de l'IA."

L'intelligence artificielle est en effet le second rebondissement dans cette vieille histoire, avec un détour par



Federica Nicolardi
Papyrologue italienne