

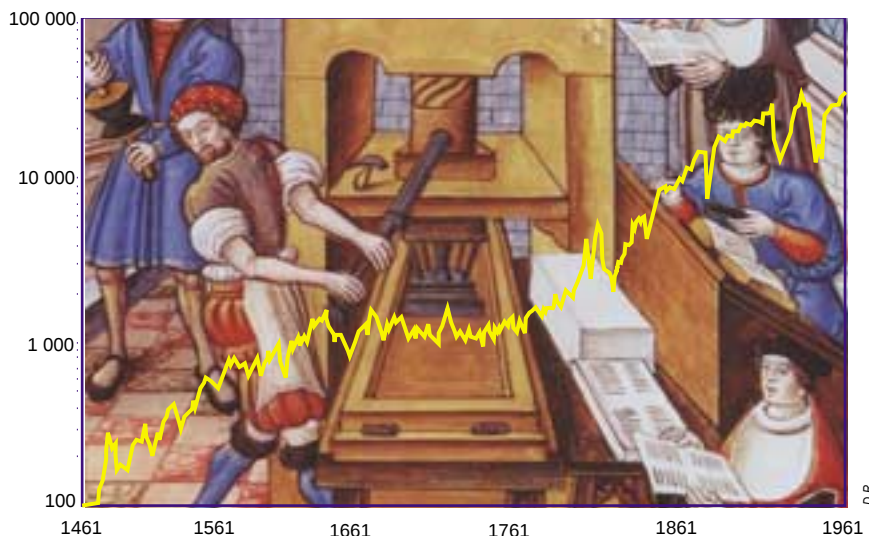
La culture mesurée

Le recensement de la Bibliothèque nationale révèle les tendances historiques de l'édition française.

Combien de titres nouveaux ont-ils été édités chaque année, depuis l'avènement de l'imprimerie, en France ? L'étude de cette question conduit à un réexamen des périodes de l'histoire : par exemple, la Renaissance était encore une période de faible activité éditoriale, et le centralisme de Louis XIV ne fut pas aussi catastrophique que celui du premier âge des Lumières (1716-1749). Plus généralement, c'est toute l'histoire comprise entre 1470 et 1780 qui est ainsi réexaminée par Emmanuel Le Roy Ladurie et ses collègues du Collège de France.

L'étude effectuée est dans la droite ligne de l'histoire quantitative : la préparation de la Bibliothèque nationale de France a été l'occasion de réunir les 88 057 notices du CD-ROM des éditions francophones, pour la période comprise entre les premiers livres imprimés et la Révolution française.

Qu'enseignent ces notices ? L'évolution du nombre de titres publiés annuellement signe l'activité culturelle. Au xv^e siècle, les éditions latines ou italiennes laissent peu de place pour les livres en français : en moyenne, seulement 19 nouveaux titres sont publiés chaque année. Puis, lors de la période baroque, entre 1600 et 1660, la production augmente considérablement (287 titres par an en moyenne) : la poussée de la Renaissance



Évolution du nombre de titres publiés en français et recueillis par la Bibliothèque nationale de France de 1470 à nos jours.

est relayée par Henri IV, Marie de Médicis et Mazarin. Sous Louis XVI, l'accroissement se poursuit (326 titres par an). Mais vient ensuite une période plus difficile, au premier âge des Lumières, où la moyenne annuelle se réduit à 302 titres, sans doute en raison de la législation éditoriale, devenue excessivement centraliste. Enfin, de 1750 à 1780, le second âge des Lumières mérite son nom, puisque 474 titres sont publiés chaque année.

Où les éditeurs français exerçaient-ils pendant toute cette période ? La question éclaire les rapports entre le pouvoir central et les pouvoirs régionaux, et elle révèle la véritable prospérité des régions. De sept titres par an au xvi^e siècle, la production régionale passe à 75 titres par an au xvii^e siècle. Sous Louis XIV, plus centralisateur, et jusqu'en 1749, elle retombe à 67 titres par an. Le dynamisme

pré-révolutionnaire fait monter cette production à 84 titres par an de 1750 à 1780, mais le centralisme demeure. En proportion, la province est constamment surclassée : elle produit un peu plus de 60 pour cent des titres avant 1600, et elle n'en produira que 17 pour cent entre 1750 et 1780. Cette image valide l'image d'une monarchie décentralisée, à la Renaissance, et d'un absolutisme centralisé aux xvii^e et xviii^e siècles.

Les productions provinciales éclairent les histoires régionales, montrant par exemple : la décadence durable de l'édition du Poitou en raison de la fragilisation de la communauté huguenote, à partir de 1661 ; l'essor de la Lorraine autour de Nancy et de Metz ; le rayonnement de l'Avignonnais papiste ; la force du Lyonnais, de la Normandie, du Languedoc et de la Champagne sous Louis XIV...

Œufs durs

L'embryogenèse fossilisée d'un invertébré de 500 millions d'années.

Quoi de plus tendre et plus vulnérable qu'un embryon ? Les paléontologues pensaient que les stades de développement précoces de la plupart des animaux disparus échapperaient pour

toujours à leurs recherches : la fossilisation des tissus mous est rare et, même chez les animaux qui ont des os, ceux-ci ne durcissent qu'à des étapes avancées de leur développement. Nous sommes toutefois parvenus à reconstituer l'embryogenèse d'un invertébré marin fossile. Ce résultat incite à l'optimisme : si nous connaissons peu d'œufs fossiles, c'est peut-être que nous ne les avons pas assez bien cherchés dans le passé.

Les roches calcaires sombres de la province chinoise du Shaanxi se sont formées il y a un demi-milliard d'années, au Cambrien inférieur, époque où l'apparition de créatures multicellulaires a fortement diversifié la vie sur Terre. Le calcaire est parsemé de petits fossiles caractéristiques des premières étapes de cette explosion du Cambrien. La plupart d'entre eux sont formés d'apatite, phosphate de calcium qui compose aussi la partie minérale de nos os ; on les sépare

facilement de la roche en plongeant celle-ci dans du vinaigre, qui dissout le calcaire, mais pas l'apatite.

L'un de ces fossiles, de forme conique et de longueur inférieure à trois millimètres, porte plusieurs caractéristiques : son sommet est couvert de reliefs en forme d'étoile ; le cône est déformé par des anneaux perpendiculaires à son axe ; vers la partie évasée du cône, la surface porte de fines stries longitudinales. Cet animal serait un scyphozoaire, apparenté aux méduses actuelles : il ressemble à celles-ci dans leur stade sédentaire, le polype qui précède la forme «méduse» proprement dite.

Parmi les fossiles, nous avons aussi recueilli de nombreuses structures sphériques, de moins d'un millimètre de diamètre. De telles sphères abondent dans les roches sédimentaires. La plupart ne

sont pas d'origine organique. Quelques-unes des sphères que nous avons examinées, toutefois, ont une surface lisse, au-dessus d'une couche qui porte des reliefs en forme d'étoile, semblables à ceux que nous observons au sommet des cônes. Quelques spécimens bien conservés ne laissent aucun doute : sous l'enveloppe lisse, une boule fripée porte les mêmes caractéristiques que les cônes (étoiles, stries, anneaux). Les sphères sont donc des œufs du fossile conique, qui contiennent des embryons dans des états de développement avancés.

Parmi les embryons qui portent des étoiles, certains, qui ne sont pas annelés transversalement, correspondent à des stades de développement plus précoces : les anneaux se formaient ensuite, par le repliement sur eux-mêmes des tissus en croissance à l'intérieur de la



AAAS/Stefan Bengtson/Hyman

Le cycle de vie d'une «méduse» de 500 millions d'années a été fossilisé. L'œuf le moins développé (en haut à gauche) contient quelques milliers de cellules seulement ; les trois embryons suivants (à gauche) sont à des stades de développement avancés, et leur surface est couverte de petites étoiles. Les fossiles coniques sont ceux du polype après éclosion. La méduse dessinée ici est hypothétique (on a représenté une forme actuelle).

BRÈVES

Une bactérie nettoyante

On a modifié génétiquement une bactérie *Escherichia coli* afin de lui faire exprimer à sa surface une enzyme qui inactive divers groupes toxiques tels que les pesticides organophosphorés ou encore un gaz toxique, le sarin. La détoxification de diverses substances par ce micro-organisme modifié serait plus efficace que les méthodes classiques d'enfouissement ou d'incinération.

Jalousie

Les êtres humains ne sont pas les seuls que ronge la jalousie. Chez les fauvettes *Acrocephalus arundinaceus*, seule la «favorite», dont les œufs éclosent les premiers, bénéficie de l'aide du mâle (lequel a tout un harem) pour nourrir les petits. Une équipe suédoise a montré que les femelles profitent de l'absence de leurs rivales pour percer des trous dans les œufs laissés sans surveillance. La femelle qui agit ainsi a davantage de chances que ses œufs éclosent les premiers, attirant les faveurs du mâle.



D.R.

Un piège radical

Les fullérènes (ces molécules de carbone en forme de ballon) pourraient être utilisés médicalement. Une équipe américaine a synthétisé des réseaux sphériques à 60 atomes de carbone qui piègent jusqu'à 34 radicaux libres par molécule. Les radicaux libres étant incriminés dans un nombre croissant de maladies, ce nouvel antioxydant, déjà testé chez la souris, sera peut-être utilisé pour ralentir la progression de diverses maladies.

Iran moins fécond

Contrairement aux prévisions de l'ONU, la fécondité a fortement diminué en Iran depuis 20 ans, passant de 7,2 enfants par femme en 1976 à 3,3 en 1995. Selon Marie Ladier-Fouladi, de l'INED, les causes de cette transition démographique sont la hausse de l'âge des femmes au premier mariage (de 19,7 à 22 ans), la baisse de la mortalité infantile (de 112 à 32 pour mille), l'alphabétisation des femmes (de 28 à 74 pour cent), l'urbanisation et les conséquences économiques de la crise pétrolière. Plus de la moitié des Iraniennes utiliseraient des méthodes contraceptives modernes.

Suite page 20

Les vertus de l'ail

Une croyance populaire veut que l'ail ait des propriétés antibactérienne, antifongique, antiparasitaire et... antivampire. L'allicine est une substance très odorante libérée quand on coupe ou quand on écrase des gousses d'ail. Une équipe de l'Institut israélien Weizmann a montré que l'allicine bloque l'activité de diverses enzymes grâce auxquelles les micro-organismes infectieux endommagent les cellules et les tissus. L'allicine inhibe ces enzymes en réagissant avec les groupes thiols (-SH) qu'elles portent. De plus, l'allicine inhiberait aussi la synthèse du cholestérol, prévenant l'obstruction des artères et les infarctus.

Ig Nobels

Comme chaque année, les prix Ig Nobels ont été décernés à des personnes dont les travaux «ne peuvent pas ou ne doivent pas être reproduits». Les lauréats du prix de biologie avaient étudié les corrélations entre la forme des ondes cérébrales d'un individu et le parfum du chewing-gum qu'il mâche. Mark Hosteltler, de l'Université de Floride, a reçu un prix en entomologie pour ses travaux sur l'identification des insectes écrasés sur les pare-brise. Les inventeurs japonais du Tamagotchi, animal de compagnie virtuel, n'ont pas été oubliés : ils reçoivent l'Ig Nobel d'économie, pour le détournement vers leur invention de millions de personnes-jours de travail.

Respiration des dinosaures

La capacité respiratoire des dinosaures théropodes (la famille des tyrannosaures) a augmenté de 40 pour cent entre leur apparition à la fin du Trias, il y a 220 millions d'années, et la fin du Crétacé, il y a 70 millions d'années. Richard Hengst, de l'Université Purdue, a calculé l'expansion du poitrail maximal des dinosaures en se fondant sur la disposition des côtes et leur articulation sur les vertèbres. Cette évolution s'est produite il y a 140 millions d'années pour les dinosaures Nord-américains, mais seulement à la fin du Crétacé pour leurs cousins d'Amérique du Sud, qui avaient probablement moins besoin de courir pour chasser.

Suite page 22

coquille rigide de l'œuf. Chez les méduses actuelles, au contraire, les larves se développent librement.

Les premiers stades de développement de cet animal ont-ils été conservés ? Plusieurs petits fossiles sphériques ressemblent aux premiers stades de division des cellules dans un œuf : ils sont divisés en compartiments. Les premières étapes de développement des embryons

de différents animaux se ressemblant, nous ne sommes toutefois pas certains qu'ils appartiennent à la même espèce. Maintenant que nous savons que de telles structures peuvent être conservées, nous les recherchons systématiquement.

Stefan BENGTON,
Muséum suédois d'histoire naturelle,
YUE Zhao, Académie chinoise
de géologie.

Propagation du feu

Au-dessous d'un seuil de combustible, le feu ne se propage plus.

Fin juillet, aux environs de Marseille, le feu dévaste, quatre jours durant, plus de 3 000 hectares de forêt. Au-delà de la prévention, lorsque le feu s'est déclaré, les pompiers se fondent parfois sur des modèles semi-empiriques pour prévoir son extension. Or, jusqu'à aujourd'hui, ces modèles supposaient que le milieu végétal était continu et homogène. C'est rarement le cas et nous avons donc étudié, à l'aide de maquettes, la propagation du feu sur des milieux hétérogènes.

Comment rendre compte de la propagation sur un milieu hétérogène ? Dans le cas d'un mélange aléatoire de billes, les unes conductrices d'électricité, les autres isolantes, la théorie de la percolation décrit le comportement électrique de l'ensemble. Tant que la proportion de billes conductrices reste inférieure à un seuil, le mélange se com-

porte comme un isolant. Dès que ce seuil est dépassé, l'ensemble devient brusquement conducteur. Ce seuil, dit de percolation, est la limite à partir de laquelle il existe un chemin conducteur d'un bord à l'autre du mélange.

Une telle transition existe-t-elle lors de la combustion sur un milieu hétérogène ? Pour le savoir, nous avons étudié des maquettes comportant des éléments combustibles et non combustibles, analogues respectivement des billes conductrices et isolantes. Les éléments combustibles sont répartis aléatoirement sur un réseau carré, un peu comme les carrés noirs sur une grille de mots croisés. Les carrés blancs sont soit occupés par des éléments qui ne brûlent pas, soit laissés vides. La mise à feu s'effectue sur l'un des côtés du réseau, le long duquel on dispose une bande continue de combustible. Le feu se propage librement, ou il peut être poussé par un courant d'air qui représente un vent de surface.

Sur tous ces modèles, nous avons trouvé une transition critique : quel que soit le couple de matériau combustible/non combustible, avec ou sans vent,



Vue aérienne d'un site d'expérimentation avant la mise à feu. Des broussailles ont été coupées pour ramener la densité de végétation sous le seuil critique. La ligne de mise à feu est au premier plan, recouverte de paille. Avec cette densité, le feu ne traverse pas le milieu aléatoire.

J. Nahmias