

Diagnostic de pointe pour explorer l'art

> **Technologies** De nouvelles méthodes d'analyse percent les mystères de la matière
> Elles traquent la dégradation des couleurs ou dévoilent les techniques secrètes des peintres

Olga Yurkina

Il fallait oser. Quand les chercheurs de l'Institut d'art de Chicago découvrent des touches de violet intense sur les bords de *Madame Léon Clapissou* de Renoir, ils n'en croient d'abord pas leurs yeux, tant ces intrus tranchent avec le fond pastel de la toile. Seule hypothèse: et si ces couleurs, protégées par le cadre, étaient les vestiges des pigments utilisés au moment de la création du tableau, en 1883, tandis que le reste a pâli au fil des ans? A l'aide de nouvelles technologies, les scientifiques décèlent des éclats de rouge carmin dans la couche de fond et remontent la piste de la dégradation jusqu'à reconstituer virtuellement les couleurs écarlates d'origine. Les deux versions, exposées jusqu'à fin avril à Chicago, illustrent bien quels moyens d'envievrage la science déploie désormais au service de l'histoire de l'art.

«La nouveauté incontestable, c'est la capacité d'obtenir désormais des informations détaillées sur les éléments et les structures moléculaires qui composent les œuvres», observe Francesca Casadio, une des auteures de l'étude à Chicago. Les récents progrès en imagerie numérique et en recherche des matériaux ont ouvert la voie aux analyses sophistiquées et aux découvertes fascinantes, dont le rouge de Renoir n'est qu'un exemple.

■ L'alchimie de la farine

Retrouver les vraies couleurs est «une expérience fantastique et déceivante parfois, puis qu'on est tellement habitué à voir les œuvres d'une certaine manière que l'on ne les apprécie pas toujours dans leur état d'origine. Avec le progrès technologique, on peut se demander jusqu'où l'on est capable de voir la vérité», philosophe Philippe Walter,

chimiste spécialisé dans l'étude des matériaux du patrimoine. Ce chercheur au CNRS a contribué au développement de plusieurs outils d'analyse innovants, qui ont apporté un éclairage nouveau sur l'histoire des œuvres. Ainsi, une méthode basée sur la spectrométrie de masse a mis en lumière les astuces de Rembrandt, qui remplaçait une partie du pigment blanc par... de la farine de blé. Dissous dans l'huile, l'amidon rendait les couleurs translucides et conférait une luminosité particulière à ses toiles.

«Les nouveaux instruments d'analyse ne renseignent pas seulement sur la nature de pigments utilisés, mais aussi sur leur préparation, jusqu'à nous amener à comprendre le geste du peintre», note Philippe Walter, qui considère comme une avancée majeure de ces dernières années l'invention d'appareils portables non invasifs pour examiner les œuvres sans les déplacer et de manière toujours plus simple. Un tel dispositif d'analyse chimique par des rayons X, déployé au Louvre, a pu dissiper le brouillard du fameux *sfumato* de Léonard de Vinci, en 2010. Le secret de *Mona Lisa*? Des microcouches de glaciis superposées qui illuminent le visage de l'intérieur.

■ Promenade sur Mars

«Le domaine de la restauration d'art est trop modeste pour développer sa propre industrie technologique, il puise dans la recherche menée ailleurs et l'adapte à ses fins», explique Markus Gross, conservateur à la Fondation Beyeler à Bâle. Si les synergies de longue date existent avec la médecine, d'où une foison de méthodes d'imagerie pour ausculter les œuvres, les chercheurs sont à l'affût de tout développement technologique, allant même jusqu'à s'intéresser à ce qui se passe dans les

sciences de l'espace. Un appareil portable aux allures d'un modeste beamer, développé par le Getty Conservation Institute, à Los Angeles, s'approprie la technologie du rover martien *Curiosity* et passe au crible les pigments d'un tableau comme s'il prospectait le sol d'une planète inconnue.

Aussi prometteurs soient-ils, les instruments portables n'ont pas supplanté les grandes installations d'imagerie hautement performante, comme l'accélérateur de particules *Aglaé* dans les entrailles du Louvre ou les synchrotrons. Dans ces derniers, les électrons, accélérés jusqu'à une vitesse proche de celle de la lumière, génèrent des faisceaux lumineux 10 000 milliards de fois plus intenses que les rayons X utilisés dans les hôpitaux.

■ Les vagues d'Hokusai

«Les chercheurs utilisent le synchrotron pour comprendre les causes chimiques de la dégradation des œuvres. Les analyses n'aboutissent pas directement à l'invention de procédés de restauration, mais permettent de déceler les facteurs de risques et donnent des indices aux conservateurs», observe Marine Cotte, chercheuse au Synchrotron européen de Grenoble, qui a collaboré à l'étude sur le temissement

des couleurs jaunes de Van Gogh. Professeure à la Haute Ecole des arts de Berne, Claire Gervais traque une autre couleur à l'aide du synchrotron *Soleil*, près de Paris: le fameux bleu de Prusse apparu au XVIII^e siècle et chéri par les avant-gardistes. «On le trouve chez Picasso, Van Gogh, Turner ou dans les fameuses vagues d'Hokusai», explique la chercheuse. Or, mystère: il se décolore sur certaines toiles, mais pas sur d'autres. La lumière synchrotron a dénichée une réponse dans la structure cristalline des pigments. Le coupable était le fer, un des composants principaux du bleu de Prusse, dont la réduction entraînait une décoloration du pigment. «Cette réaction chimique ne se produit pas dans tous les cas, mais dépend du substrat et des pigments voisins», explique Claire Gervais. Pour elle, «le Graal scientifique serait une imagerie 3D qui combine des informations à la fois au niveau chimique et structural, comme par exemple la tomographie de fluorescence X: cela nous permettrait de nous balader dans le matériau comme dans une maison, en observant ses pièces en détail.»

Grâce à ces analyses pointues, les chercheurs ne sont pas seulement capables d'expliquer les processus de la dégradation, mais aussi de

prévoir des dangers futurs et les précautions à prendre. Au synchrotron de l'Institut Paul Scherrer, à Villigen, une équipe de l'Institut suisse pour l'étude de l'art enquête actuellement sur les pigments industriels du XIX^e siècle, particulièrement instables et dont la décomposition altérerait les œuvres de Cuno Amiet ou Ferdinand Hodler.

■ Cure au «nanocalcium»

Une autre aubaine pour les historiens d'art à l'Institut Paul Scherrer est l'imagerie neutronique, qui a notamment permis de lever le voile sur la fabrication de sculptures bouddhistes en bronze. «Des écrits mentionnent des éléments d'origine organique lovés à l'intérieur, différents selon le rituel: graines, plantes, tissus, épices, rouleaux d'écrits», explique Alexandra von Przychowski, commissaire au Musée Rietberg de Zurich. Mais on ne peut pas évaluer ces objets sacrés pour les examiner. Grâce aux neutrons, qui génèrent des images très nettes, l'écueil est contourné. «Dans la poitrine d'une des figurines, on a même découvert un petit sac ficelé en forme de cœur», commente l'historienne de l'art, qui n'exclut pas la possibilité d'exposer une fois les images obtenues avec cette technique.

Les neutrons parviennent à per-

cer la matière, jusqu'à révéler la façon dont la statuette est assemblée ou dénicher des nids de corrosion. Pour la combattre en surface, d'autres technologies prennent le relais, comme la biopatine, proposée par la Haute Ecole Arc et l'Université de Neuchâtel. Alternative écologique aux produits toxiques, cette méthode douce fait appel aux champignons pour prévenir la corrosion du cuivre et assurer un effet protecteur. Longtemps considérés comme pernicieux pour les objets d'art, les micro-organismes se sont avérés d'excellents chirurgiens esthétiques.

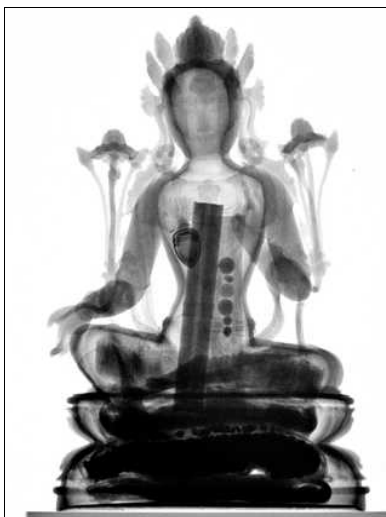
A une échelle encore plus petite, les nanoparticules sont à l'origine d'une cure efficace pour nettoyer ou rajouter les fresques. Celles de la cathédrale Santa Maria Novella de Florence, comme les peintures murales de l'ancienne cité maya de Calakmul, au Mexique, ont été préservées grâce à l'application de nanoparticules de calcium et de baryum. Un autre tour de force de la technologie de pointe à la rescousse du patrimoine.

Instruments portables pour l'analyse des peintures.

Conférence de Philippe Walter au Collège de France (visible en ligne), 28 avril. www.college-de-france.fr

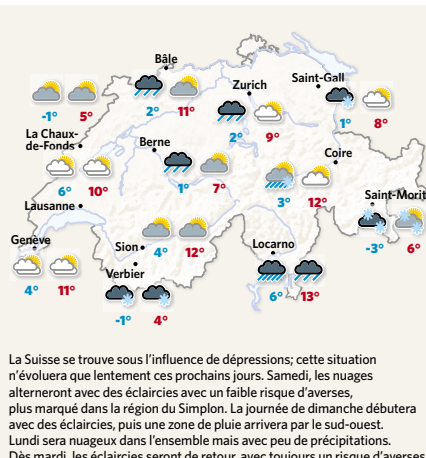
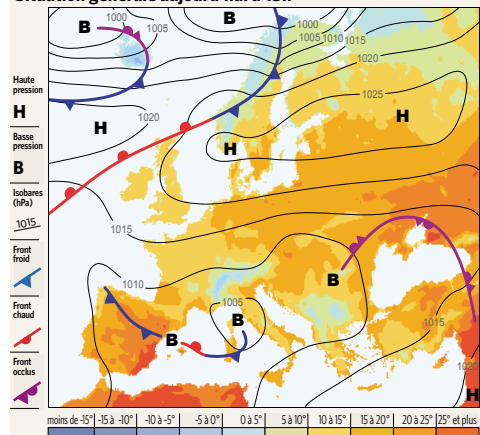


Shyama-Tara, statuette bouddhiste chinoise du XV^e siècle, et sa radiographie neutronique. On distingue à l'intérieur un sachet ficelé en forme de petit cœur, des pierres sphériques et un rouleau d'écrits, objets qui auraient une fonction rituelle et symbolique.



Météo

Situation générale aujourd'hui à 13h



La Suisse se trouve sous l'influence de dépressions; cette situation n'évoluera que lentement ces prochains jours. Samedi, les nuages alternent avec des éclaircies avec un faible risque d'averses, plus marqué dans la région du Simplan. La journée de dimanche débute avec des éclaircies, puis une zone de pluie arrivera par le sud-ouest. Lundi sera nuageux dans l'ensemble mais avec peu de précipitations. Dès mardi, les éclaircies seront de retour, avec toutefois un risque d'averses.

Ephéméride

Samedi 19 avril 2014
Soleil
lever: 06h42
coucher: 20h28
3 minutes de soleil en plus
Lune
lever: 00h03
coucher: 09h38
Lune: décroissante
taux de remplissage: 81%

Prévisions à cinq jours

Jour	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
Jour/dégré de fiabilité:	80%	70%	50%	40%	30%
Bassin lémanique, Plateau romand et Jura	2° / 14°	6° / 15°	7° / 17°	7° / 18°	7° / 19°
Alpes vaudoises et valaisannes (500 m)	4° / 18°	7° / 17°	7° / 20°	7° / 22°	7° / 23°
Suisse centrale et orientale	3° / 7°	6° / 17°	6° / 18°	6° / 19°	7° / 20°
Sud des Alpes	8° / 14°	9° / 16°	10° / 18°	10° / 21°	12° / 20°

Prévisions en Suisse pour le matin et l'après-midi. Les températures indiquées sont les valeurs minimales (en bleu) et maximales (en rouge).
MétéoSuisse
tél. 0900 162 666
en ligne avec nos météorologues, 24 heures sur 24 (fr. 3 - l'appel, fr. 150 la minute)
www.MeteoSuisse.ch

Panorama

Espace

Exoplanète jumelle
Kepler-186f, dont la découverte a été publiée jeudi dans la revue *Science*, serait la première planète hors du système solaire, d'une taille comparable à la Terre et sur laquelle l'eau pourrait avoir existé à l'état liquide, rendant la vie possible. Selon les scientifiques, dirigés par Elisa Quintana, astronome à la NASA, ceci conforte la probabilité de trouver des planètes sœurs de la Terre dans notre galaxie, la Voie lactée. (AFP)

Entomologie

Inversion sexuelle
Des chercheurs genevois, brésiliens et japonais ont découvert sur Brésil un insecte camivore femelle doté d'un pénis érectile, tandis que le mâle possède une sorte de vagin. Selon ces travaux, publiés dans la revue *Current Biology*, le *Neotrogla* serait le seul exemple connu d'inversion des organes génitaux. (ATS)

Pollution

Réservoir souillé
La ville américaine de Portland a décidé de jeter 143 millions de litres d'eau potable, après la diffusion d'un vidéo montrant un adolescent en train d'uriner dans le réservoir municipal. (AFP)

Climat

Toundra arctique
Un paysage de toundra bien préservé, datant de 2,7 millions d'années, a été découvert sous trois kilomètres de glace au Groenland, ont révélé des scientifiques jeudi dans la revue *Science*. Ces travaux indiquent que la calotte glaciaire du Groenland a persisté beaucoup plus longtemps qu'on ne le pensait, et a survécu à de multiples périodes de réchauffement dans le passé. «Le sol ancien sous la calotte glaciaire du Groenland aide à résoudre un important mystère qui entoure le changement climatique: comment les grandes couches de glace fondent et se reconstruisent en réponse aux changements de température», relève Dylan Rode, professeur à l'Université de Glasgow et coauteur de ces travaux. (AFP)

Paléontologie

Le plus vieil herbivore
Le squelette partiel d'un *Eocasea martini* a été mis au jour par des chercheurs canadiens. Le fossile de cet animal, mesurant moins de 20 centimètres de long et vieux de 300 millions d'années, représente «le premier lien entre les carnivores et les herbivores», explique le paléontologue Robert Rees, professeur à l'Université de Toronto, principal auteur de cette découverte relatée dans la revue américaine *Plos One*. (ATS)