



J. Laperrière

3. Pendant l'hiver 1957-1958, l'abbé Glory (*assis à gauche*) assiste impuissant aux travaux destinés à améliorer la ventilation de Lascaux. Les ouvriers creusent le sol de la grotte pour y installer des canalisations. Des pelletées de sédiments du sol de la

des os de renne taillés en pointes, avec parfois des traces de pigment rouge ou noir, une ramure et deux mandibules de renne, des fragments de charbon, d'ocre et de manganèse qui ont dû servir de pigments, du manganèse malaxé en boules avec de l'argile, des godets et plusieurs lampes de calcaire... (*voir la photo à côté du titre de l'article*).

DES PIÈCES DE MUSÉE DANS DES BOÎTES DE MÉDICAMENTS

Les documents disparus et depuis longtemps recherchés sont ici. Le manuscrit de la monographie, constituant avec *Lascaux inconnu* une sorte d'étude en double aveugle, fourmille d'indications sur les lieux et les circonstances des découvertes de beaucoup d'objets. L'abbé avait interrogé les auteurs de la découverte de la grotte. De nombreuses planches sont prêtes pour la publication : des dessins des silex, des objets en os et de plusieurs lampes ; des expérimentations sur les ocres (l'abbé avait mouillé les pigments et les avaient essayés sur du papier canson, recréant une sorte de palette préhis-

grotte sont jetées sans aucun examen ; la poussière soulevée par les travaux colle aux peintures pariétales. L'abbé fait prendre des photographies du chantier, «pour conserver un témoignage du caractère peu orthodoxe de ces travaux».

torique) ; des recherches sur la stratigraphie des pigments ; des recherches sur l'exécution des gravures-peintures-gravures du Passage et de la Nef (les artistes préhistoriques ont d'abord gravé une «esquisse» sur la paroi, avant d'appliquer les pigments, et de regraver à nouveau les contours ainsi que quelques détails), sur la «cinématique» (les allures) des chevaux de Lascaux... Les plus petites pièces avaient été soigneusement emballées dans du papier journal ou dans de vieilles boîtes de médicaments.

On a également retrouvé un microscope avec son mode d'emploi, la médaille en bronze de l'abbé H. Breuil, son testament scientifique et des dessins animaliers encadrés de ce dernier, des relevés d'Altamira par H. Breuil, quelques livres et tirés à part, un nécessaire de pique-nique dans une vieille valise en osier... Après avoir inventorié ce «trésor» et l'avoir présenté au public, lors d'une exposition au Bugue, nous terminons la transcription de la monographie sur Lascaux (très difficile à déchiffrer) et sa comparaison avec les connaissances rassemblées dans *Lascaux inconnu*, qui seront bientôt publiées.



Delluc

4. Cette sagaie, retrouvée intacte dans le sol de Lascaux, porte encore des vestiges du mastic argileux d'emmanchement et les traces du lien qui la maintenait, il y a 17 000 ans, à l'extrémité d'une hampe de bois. Récemment retrouvé, cet objet était connu seulement par un dessin d'A. Glory.

Brigitte et Gilles DELLUC sont préhistoriens à l'UMR 6569 du CNRS (*L'homme préhistorique : son évolution, son milieu, ses activités*).

B. et G. DELLUC (sous la direction de), *Le Livre du jubilé de Lascaux, 1940-1990*, Édition de la Société historique et archéologique du Périgord, Périgueux, 1990.

Arlette LEROI-GOURHAN, J. ALLAIN et al. : *Lascaux inconnu*, XII^e suppl. à *Gallia-Préhistoire*, CNRS, Paris, 1979.

Le trou noir au cœur de la Voie lactée

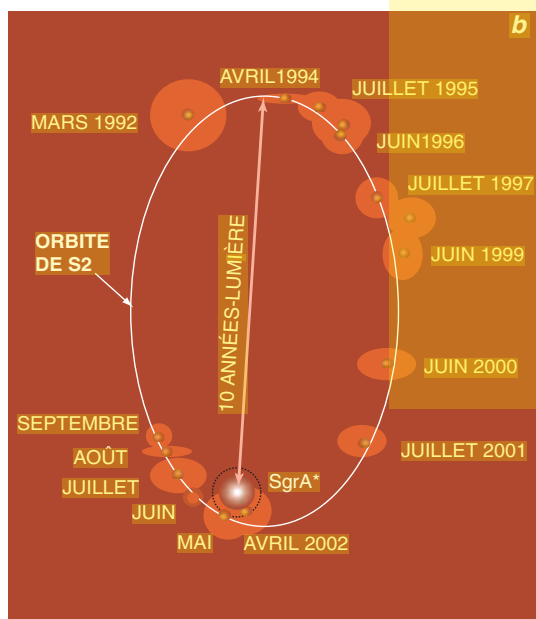
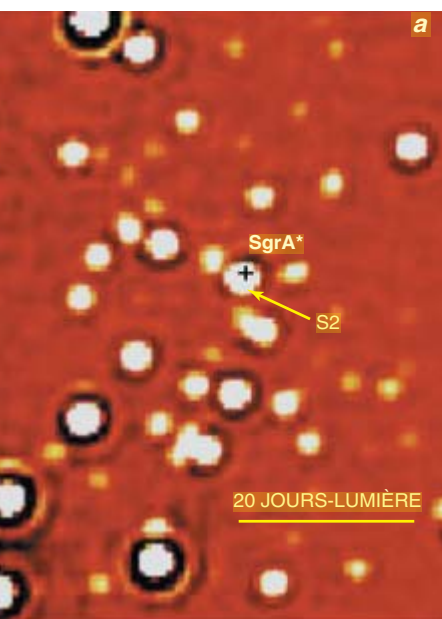
Le mouvement d'une étoile très proche du centre de notre galaxie confirme que s'y trouve un trou noir supermassif.

Le cœur de la Voie lactée contient une puissante source de rayonnement radio qui coïncide avec le centre de masse galactique. Cette source est nommée SgrA* : Sgr signifie qu'elle apparaît, vue de la Terre, dans la constellation du Sagittaire, A qu'elle est la source radio la plus brillante dans cette région du ciel. Quant à l'astérisque, IL rappelle qu'il s'agit d'une source d'apparence ponctuelle. La nature de cet objet est longtemps restée énigmatique, car il est situé dans le plan du disque galactique et nous ne pouvons apercevoir son centre qu'à travers d'épais nuages de gaz et de poussière (SgrA* ne nous a été longtemps accessible que dans le domaine des ondes radio, moins diffusées). Toutefois, ses caractéristiques ont, très tôt, fait penser qu'il s'agit d'une source très énergétique, mais de petite taille et, par conséquent, que SgrA* pourrait être un trou noir de grande masse. Dans les années 1980, l'étude du mouvement des étoiles du centre galactique suggéra que cette masse est des millions de fois supérieure à celle du Soleil. Récemment, on a observé une source de rayons X dont l'éclat varie rapidement et dont la position coïncide exactement avec

celle de SgrA*. Ces rapides variations d'éclat ont convaincu les astronomes qu'il s'agissait bien d'un objet de petite taille, quelques jours-lumière tout au plus, le temps d'un changement d'éclat étant nécessairement inférieur à la durée de traversée par la lumière de l'émetteur. L'ensemble de ces données confortait l'hypothèse selon laquelle le centre de notre galaxie est occupé par un trou noir supermassif, sans toutefois exclure d'autres possibilités. Une équipe internationale dirigée par Rainer Schödel, de l'Institut Max Planck de Garching, en Allemagne, a récemment publié la reconstitution de la trajectoire d'une étoile nommée S2, qui est, en ce moment, l'étoile la plus proche du centre galactique. En observant dans l'infrarouge à très haute résolution angulaire, ils ont décelé et repéré cette étoile à travers le voile épais de poussières galactiques. Leurs résultats démontrent définitivement l'existence d'un trou noir supermassif de 2,6 millions de masses solaires.

L'étoile S2 parcourt en 15,2 ans une orbite képlérienne assez excentrique autour du centre galactique. Au périastre (le point de son orbite le plus proche du centre attracteur), où sa vitesse est de 5 000 kilomètres par seconde, elle s'approche à quelque 17 heures-lumière de SgrA* (soit à peine trois fois la distance du Soleil à Pluton). Son apoastre (le point de son orbite le plus éloigné du centre attracteur) se trouve à 10 jours-lumière. On déduit de ces données que la masse enserrée par l'orbite de S2 est environ 3,6 millions de fois celle du Soleil. Lorsque l'on soustrait à cette répartition de masse celle du gaz et des étoiles de l'amas compact dont fait partie S2, on conclut à l'existence, au centre galactique, d'un astre quasi ponctuel de 2,6 millions de masses solaires. Cet astre ne peut être qu'un trou noir. R. Schödel et ses collègues ont montré qu'un amas d'objets plus petits, des étoiles à neutrons ou des trous noirs ordinaires, pourrait éventuellement produire le même effet s'il était confiné à l'intérieur d'une sphère de quelques heures-lumière et s'il avait une densité moyenne de l'ordre de 3×10^{15} masses solaires par année-lumière cube... Or, un tel amas s'effondrerait en un trou noir supermassif en moins de 100 000 ans (la Voie lactée est 100 000 fois plus âgée).

Au cours des dernières décennies, les astrophysiciens ont établi un modèle général des noyaux de galaxie qui unifie des phénomènes d'apparence différente. Les quasars, les noyaux de galaxies actives ou de simples galaxies spirales comme la Voie lactée, constituent des étapes distinctes dans l'histoire d'un seul et même type d'objets : les noyaux dotés d'un trou noir supermassif. En établissant l'existence d'un tel monstre au cœur de la Voie lactée, les astrophysiciens ont obtenu une confirmation indépendante de ce modèle. Il reste à comprendre la disparité de ces centres galactiques, dont les masses vont de quelques milliers à quelques milliards de masses solaires et parmi lesquels le « nôtre » fait figure... de poids plume !



Les étoiles du centre galactique (a) sont observées, à travers l'épais disque de poussière de la Voie lactée, avec la caméra infrarouge CONICA (Institut Max Planck) et grâce au système d'optique adaptative NAOS (ONERA, Obs. de Paris, Obs. de Grenoble), tous les deux installés sur Yepun, le quatrième instrument du très grand télescope de l'Observatoire austral européen, au Chili. Les astronomes ont suivi l'étoile S2 (flèche en a et b) pendant dix ans et reconstitué son orbite autour de SgrA*, la source de rayonnement radio et X qui coïncide avec le centre de masse de notre galaxie (les ellipses en orange clair indiquent l'incertitude sur la position de l'étoile). On note la brusque accélération de S2 lorsqu'elle passe au point de son orbite le plus proche de SgrA*. On en déduit que SgrA* est un astre compact de 2,6 millions de masses solaires et qu'il s'agit d'un trou noir.

Les archives du roi de Qatna

Les archives du roi qui régnait sur le royaume syrien de Qatna quelque 14 siècles avant notre ère ont été mises au jour.

Il commençait ses messages par «À Idanda, mon seigneur» et les signait «Chanute». Qui était-il? Seul le prince qui régnait sur la principauté de Qatna, il y a 3 400 ans, le sut. Quoi qu'il en soit, les 63 tablettes en écriture cunéiforme que l'on vient de découvrir dans les ruines du palais royal de Qatna incluent l'un des plus anciens rapports d'émissaire jamais retrouvés.

Qatna est à 200 kilomètres au Nord de Damas et à 18 kilomètres au Nord-Ouest de la ville syrienne de Homs. Son palais avait déjà été fouillé dans les années 1920 par le Français Robert du Mesnil du Buisson. Toutefois, cet archéologue n'ayant pas relevé précisément l'architecture du bâtiment, l'érection postérieure d'un village moderne syrien sur le site du palais a fait perdre jusqu'au souvenir de son emplacement précis. Pour permettre de nouvelles fouilles, la direction syrienne des Antiquités a fait reconstruire le village au pied du site. Une fois les constructions rasées en 1999, une collaboration s'est instaurée entre la direction syrienne des Antiquités, l'Université allemande de Tübingen et l'Université italienne d'Udine ; ces archéologues étudient les 100 hectares de la cité antique. Dirigée par Peter Pfälzner, l'équipe allemande a mis au jour l'ancien palais royal. Érigé au début

du II^e millénaire avant notre ère, le complexe royal est un impressionnant exemple d'architecture en briques de torchis de l'Âge du bronze. Il repose sur une terrasse naturelle agrandie par les constructeurs. Une salle de cérémonies carrée (36 mètres de côté) était couverte d'un toit reposant sur une charpente et sur quatre colonnes de bois enfoncées de cinq mètres dans le sol. Plusieurs sols successifs se recouvrent en de nombreux endroits du palais, tous composés d'une couche de mortier de 40 centimètres d'épaisseur.

Les archéologues allemands ont découvert les tablettes dans un espace attenant à la salle du trône. Longue de 40 mètres, cette salle est la plus imposante jamais découverte au Moyen-Orient. Partant de la salle du trône, un petit escalier menait dans un corridor souterrain dont le plafond était soutenu par des poutres de bois et que deux solides portes de bois séparaient en plusieurs compartiments. Lorsque le palais fut incendié, ces poutres s'effondrèrent, comblant le souterrain d'un amas de poutres carbonisées et de cendres. C'est en fouillant ces débris, que les archéologues ont retrouvé les tablettes.

Celles-ci faisaient probablement partie des archives du roi Idanda, qui régna sur la ville et sur le pays de Qatna vers 1 400 avant notre ère. D'après le philologue Thomas Richter qui a examiné les tablettes lors de leur découverte, il s'agit de lettres politiques, de pièces administratives concernant, par exemple, l'affranchissement d'esclaves, et d'inventaires d'objets du palais. Plusieurs lettres signées par un correspondant du nom de Chanute informent le souverain de divers faits militaires et politiques. Le souverain est ainsi averti de la destruction de villes syriennes au Nord ainsi que de la chute du royaume du Mitanni, événement qui était déjà connu par les comptes rendus des chroniqueurs égyptiens. Outre l'empire hittite anatolien (l'actuelle Turquie), la région comportait un vaste État fondé au XVI^e siècle dans la boucle de l'Euphrate (Mésopotamie) par des peuples hourrites (un peuple asiatique) et indo-ariens (des peuples indo-européens établis en Iran et en Inde à la même époque) ; ce royaume fut annexé à l'empire hittite vers 1355. Les tablettes furent rédigées dans un mélange d'akkadien (la langue sémitique de Mésopotamie) et de hourrite, mélange qui caractérisait probablement la culture de la cour de Qatna vers 1 400 avant notre ère. P. Pfälzner et son équipe iront prochainement explorer le lieu où débouchait le corridor souterrain. Y découvriront-ils le reste des archives d'Idanda?

BRÈVES

Comme des ronds dans l'eau

La galaxie Centaurus A a subi de nombreuses collisions avec d'autres galaxies au cours de son histoire. De telles rencontres provoquent des ondes de compressions dans le gaz galactique et intergalactique. Sous l'effet de ces ondes, certains globules de gaz s'effondrent et donnent naissance à des étoiles qui illuminent le milieu environnant. Sur une image réalisée à l'aide du télescope de l'Observatoire du Cerro-Tololo, au Chili, on observe les traces des précédentes collisions subies par Centaurus A sous la forme de gigantesques anneaux, chaque choc ayant provoqué des ronds dans le gaz intergalactique comme la chute d'une pierre perturbe la surface d'une mare.



Une momie bourrée de poésie

Un manuscrit de poésie grecque a été retrouvé dans une momie du II^e siècle avant notre ère. Le papyrus avait servi à rembourrer le cadavre. Selon Kathryn Gutziller, de l'Université de Cincinnati, il s'agit du plus ancien recueil de poésie de la Grèce antique qui nous soit parvenu. Il contient 112 épigrammes de Posidippus, écrits pour la dynastie pharaonique des Ptolémées, et classés par genre : présages, dédicaces, épitaphes...

Millikan, 92 ans plus tard

Au début du siècle, Robert Millikan démontra que toutes les charges électriques étaient des multiples entiers d'une charge élémentaire, e (celle de l'électron). Son expérience consistait à observer, à l'aide d'un microscope, des gouttelettes d'huile électrisées tombant entre deux plaques conductrices et à mesurer le potentiel nécessaire pour maintenir les gouttes en suspension. Au centre de l'accélérateur de Stanford, le physicien Martin Perl se propose de réitérer l'expérience. Pourquoi? Parce que certaines théories de la physique des particules prédisent l'existence de particules exotiques dotées d'une charge $e/6$ et de masses très élevées. Or, en 1910, Millikan notait «j'ai écarté une observation incertaine qui correspondait à une charge de 30 pour cent inférieure à la valeur finale de e ». Millikan fut-il le premier à détecter deux de ces particules exotiques?



Des tablettes retrouvées en Syrie et datant de 14 siècles racontent, notamment, une conquête militaire dans le Nord du pays.