

ses parois et un phénomène acoustique. Une résonance à la fréquence de 88 hertz est plus ou moins présente dans tout le Boyau. De plus, on observe un transfert acoustique remarquable entre deux niches (nommons-les A et B), séparées par un passage assez bas et invisibles l'une de l'autre (voir la figure 5). Lorsque l'on émet, dans la niche A, une fréquence de 88 hertz, la résonance est maximale au fond de la niche B, jusqu'à une limite horizontale et verticale marquée par de petites ponctuations rouges faites par Cro-Magnon sur les parois, environ à mi-hauteur, ce qui coïncide avec le geste naturel d'étendre le bras dans la station accroupie obligatoire dans cette niche. Réciproquement, la résonance dans la niche A, lorsque l'on émet de la niche B, est maximale entre le fond et une limite marquée à l'entrée par des ponctuations rouges plus étendues et presque au ras du plafond. Ces points, de taille modeste, ont au moins ici une signification précise. Peut-être n'ont-ils jamais eu que celle-là.

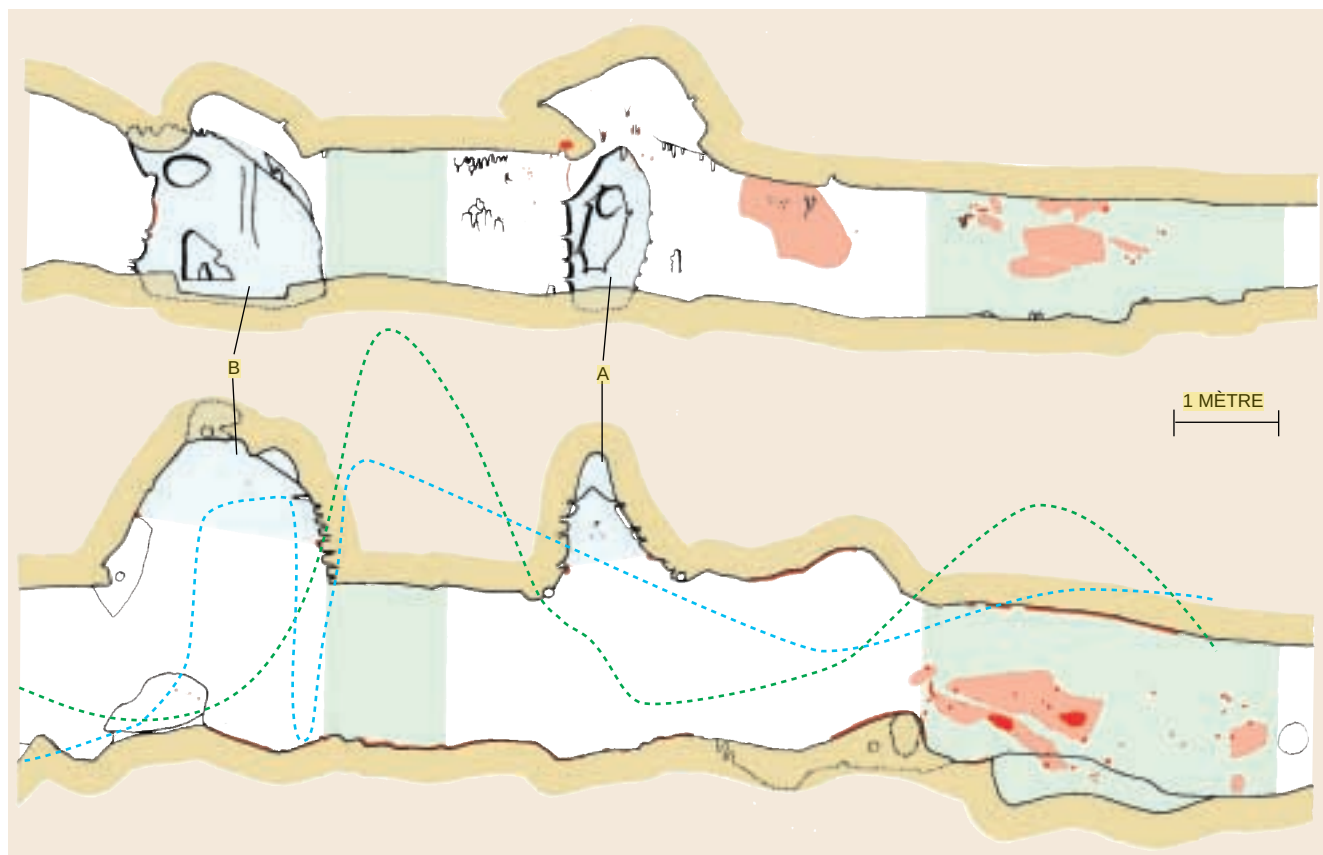
Des instruments naturels

Outre leurs qualités de résonateurs, les grottes abritent des instruments de musique naturels : les formations de calcite qui recouvrent certaines parois ont parfois des formes de colonnes et de draperies, dont certaines émettent du son lorsqu'on les frappe. Ce sont des lithophones naturels, dont la sonorité, suivant la nature de la calcite, est curieusement proche de celle des xylophones, des marimbas ou, quand elle est plus cristalline, rappelle celle des instruments composés de lames de pierres sonores que l'on trouve au Néolithique au Vietnam ou au XIX^e siècle en Grande-Bretagne.

Des lithophones que nous avons enregistrés dans diverses grottes françaises présentent de belles qualités acoustiques (hauteur sonore nettement définie, longue durée de résonance), qui les distinguent nettement des autres bruits d'origine naturelle ou humaine. Les caractéristiques

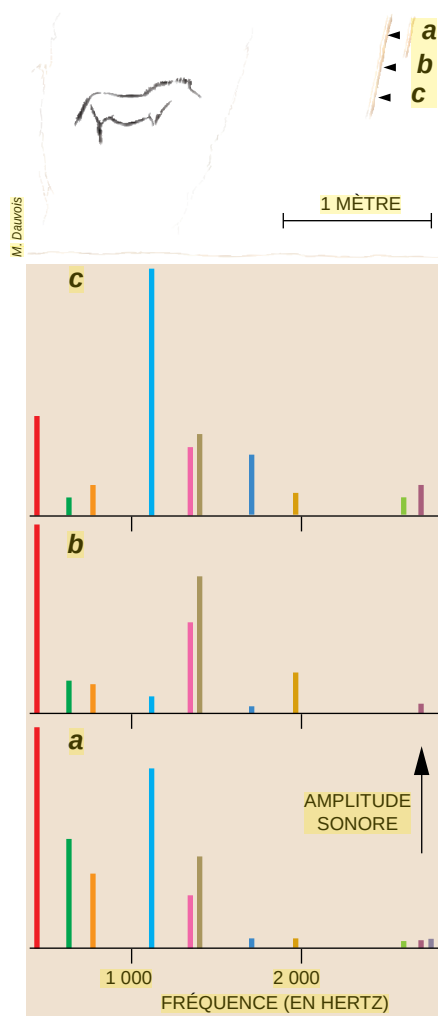
acoustiques d'un lithophone sont les mêmes que celles des instruments à percussion en général : une superposition de plusieurs partiels (sons élémentaires ne comprenant qu'une seule fréquence) de fréquences plus ou moins espacées et ayant chacun sa propre durée d'extinction. Lorsqu'un partiel sonne longtemps et domine les autres, l'auditeur perçoit une hauteur correspondant à la fréquence de ce partiel. Deux partiels forts peuvent sonner comme un accord musical. Lorsque tous les partiels sont très brefs, indistincts, une « hauteur brute » est néanmoins perçue : différente de la hauteur d'une note, cette sensation est définissable sur une échelle plus grossière, comprenant approximativement trois échelons par octave.

Selon l'endroit où l'on frappe un lithophone, le son émis peut varier notablement : tel ou tel partiel est privilégié, donnant ainsi la possibilité d'émettre deux hauteurs bien différentes sur la même structure. C'est ce



5. DES ZONES DE RÉSONANCE ACOUSTIQUE sont indiquées par des marques à l'ocre (en rouge) laissées par Cro-Magnon dans le Boyau de la grotte du Portel, en Ariège (en haut, vue en élévation ; en bas, vue en plan). Dans les niches A et B, les zones de transfert acoustique maximal (en bleu ; la courbe bleue montre l'intensité perçue d'un son émis de la niche A à la fréquence de 88

hertz) sont limités par des ponctuations rouges. Dans la galerie, des ponctuations marquent parfois aussi la limite des zones de résonance maximale (en vert ; la courbe en vert indique l'amplitude du son perçu à la fréquence de résonance maximale). Les plages rouges plus claires correspondent à des traces d'ocre laissées par frottement des corps sur les parois et sur le plafond.



que l'on entend dans la Salle des peintures du réseau Clastres, en Ariège, et que l'analyse spectrale met particulièrement bien en évidence (voir la figure 6).

Dans la grotte du Portel, on pourrait qualifier les concrétions d'«instrument lithophonique», composé de plusieurs ensembles de draperies et de colonnes. Certaines draperies sont entaillées dans leur partie la plus sonore par des chocs répétés, et certaines de ces cassures ont reçu un discret marquage ocré, dont l'ancienneté est attestée par le fin voile de calcite qui les recouvre. Il en est de même à la grotte de Cougnac, dans le Lot.

Des traits gravés peuvent également marquer les draperies sonores, comme par exemple dans la galerie latérale de la grotte de Font-de-Gaume, en Dordogne. Enfin, ces instruments naturels sont presque toujours associés à des figures. C'est au réseau Clastres que cette association est la plus singulière : un cheval et un mustélidé sont dessinés dans le



6. DES DRAPERIES DE CALCITE forment des lithophones naturels dans les grottes : elles résonnent quand on les frappe. celui de la Salle des peintures du réseau Clastres, en Ariège, près duquel Cro-Magnon a dessiné un cheval (à gauche, en haut), comprend deux draperies de calcite qui émettent des sons différents selon le point de frappe. L'émission des mêmes fréquences avec des intensités différentes (graphe pour la draperie de gauche) fait fortement varier la note perçue. Il permet donc de jouer des mélodies. Dans la grotte du Portel, en Ariège (à droite), des draperies sont entaillées dans leurs parties les plus sonores par les coups portés par Cro-Magnon (flèches vertes). La finesse du voile de calcite qui recouvre ces entailles et la griffade d'ours (flèche blanche) prouve que la morphologie du lieu n'a pas varié depuis plus de 100 000 ans, époque à laquelle ont disparu les ours des cavernes (ou de Deniger) qui ont laissé cette empreinte.

voisinage immédiat de deux petites draperies particulièrement sonores, sur une paroi gigantesque où il n'y a par ailleurs aucun autre témoin paléolithique. Une association de même ordre existe à la grotte des Fieux, dans le Lot, où le lithophone est proche d'un bloc gravé de bouquetins et d'abondantes cupules.

Notre appareil auditif est identique à celui de Cro-Magnon, mais la manière dont nous identifions et interprétons les sons, dont nous leur

donnons ou non une importance, un caractère remarquable, est avant tout liée à nos traditions et à nos apprentissages : nous ne rejouerons jamais la musique des peintres de Lascaux. Mais nous avons fait un grand pas dans la connaissance de cette période : comme ce fut le cas plus tard dans d'autres cultures, leurs compétences acoustiques, tant en grotte que dans la facture des flûtes, se sont certainement développées à partir de la pratique musicale.

Michel DAUVOIS est préhistorien à l'Institut de paléontologie humaine, MNHN, CNRS. Xavier BOUTILLON, Benoît FABRE, Marc-Pierre VERGE sont acousticiens au Laboratoire d'acoustique musicale de l'Université Paris 6 et du CNRS.

I. REZNIKOFF et M. DAUVOIS, *La dimension sonore des grottes ornées*, in *Bulletin de la Société préhistorique française*, 1988.

M. DAUVOIS, *Son et musique paléolithiques*, in *Les dossiers d'archéologie*, n° 142, 1989.

M. DAUVOIS et X. BOUTILLON, *Études acoustiques au réseau Clastres, Salle des peintures et lithophones naturels*, in *Préhistoire ariégeoise*, t. XLV, 1990.

D. BUISSON, *Les flûtes paléolithiques d'Isurritz (Pyrénées-Atlantiques)*, in *Bulletin de la Société préhistorique française*, 1990.

M. DAUVOIS, *Les témoins sonores paléolithiques, extérieur et souterrain*. «Sons originels», *préhistoire de la musique*, in *Études et recherches archéologiques de l'Université de Liège*, n° 61, 1994.

M. DAUVOIS et X. BOUTILLON, *Caractérisation acoustique des grottes ornées paléolithiques et de leurs lithophones naturels*, La pluridisciplinarité en archéologie musicale, 4^e Rencontre internationale d'archéologie musicale de l'ICTM, Saint-Germain-en-Laye, 1990, éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, vol. 1, 1994.