LES POTERIES ANTIQUES PEUVENT-ELLES PARLER ?

(Jacques Legout)

Quelques mois après avoir reçu le prix Nobel de physique (1992), le Professeur Georges Charpak était l'invité d'une émission de vulgarisation scientifique à la télévision française et y faisait part de son intention "d'ausculter" des poteries anciennes afin d'y déceler éventuellement des sons qui y seraient enregistrés depuis des siècles. Il déclara avoir fait mettre de côté, pour cela, quelques pièces du musée du Louvre et compter sur l'aide d'acousticiens parmi les meilleurs du monde.

Cette idée passionnante n'est toutefois, semble-t-il, pas tout à fait nouvelle. Je crois savoir qu'elle a déjà été évoquée il y a près d'une vingtaine d'années.

De quoi s'agit-il exactement ? Les premiers enregistrements sonores faits volontairement, et reconnus, ont utilisé la gravure des ondes de pression sonores sur la surface de cylindres en rotation régulière, ceci par l'intermédiaire d'une pointe actionnée par les vibrations d'une membrane sensible aux vibrations de l'air. Or, la fabrication d'une poterie, depuis l'Antiquité, a consisté le plus souvent à tourner de l'argile humide en la façonnant avec les mains, mais aussi en y faisant parfois, pour des raisons décoratives, des sillons circulaires ou, plus rarement, en hélices, ceci avec la pointe d'un stylet, généralement en bois. Pendant la gravure de ces sillons, le potier était la plupart du temps environné de bruits divers et, par conséquent, il n'est pas absurde de penser que le stylet a vibré sous l'influence de ces sons et que ces vibrations sont sans doute conservées dans l'argile séchée puis cuite. Dès lors, il devrait être possible de les restituer aujourd'hui.

Une telle hypothèse contient manifestement une grande "charge émotionnelle". En effet, il devrait être particulièrement émouvant d'entendre, à plusieurs siècles d'intervalle, ne serait-ce que l'aboiement d'un chien, les cris d'enfants durant leurs jeux ou, mieux évidemment, quelques paroles discernables. Peut-être pourrions-nous même ainsi connaître la prononciation exacte de certains mots latins, grecs ou celtes. Non seulement cette recherche m'a vivement tenté, mais elle ne m'a pas paru inaccessible.

Ayant utilisé de nombreuses fois la lumière pour véhiculer des sons dans certaines expériences, j'ai tout naturellement pensé à elle pour détecter les éventuels enregistrements sur des poteries, sans détériorer celles-ci d'aucune manière. En effet, j'ai montré à des élèves des expériences qui consistaient à moduler la lumière d'une simple diode

électroluminescente rouge classique, laquelle, convenablement collimatée, est détectable par une cellule photorésistante à une distance qui peut atteindre une trentaine de mètres. La cellule étant connectée d'une façon appropriée à l'entrée d'un système d'amplification, les sons qui modulent la lumière émise sont restitués par un haut-parleur. La modulation de la lumière émise peut être faite soit à partir de la diode elle-même, expérience courante, soit par sa réflexion sur une surface vibrante, par exemple une feuille de Mylar (le son restitué est alors de moins bonne qualité). C'est, évidemment, sur la réflexion de la lumière dans les sillons d'une poterie, que j'ai compté pour détecter d'éventuels enregistrements sonores.

Afin d'être certain d'étudier une poterie susceptible de receler de tels enregistrements, je l'ai fait tourner spécialement et les sillons ont été gravés durant des sonneries de trompette (j'ai choisi cet instrument pour son intensité), les tintements d'une cloche et des paroles dites à voix forte. Cette poterie a été faite en argile blanche, tournée sur un tour électrique, mais à une vitesse assez basse (environ 65 tours/minute) que nous avons estimée assez proche de celle d'un tour actionné par les pieds. Elle a une hauteur de 13,5 cm, un diamètre de 10 cm, la forme d'un cylindre légèrement rétréci au sommet. Y ont été gravés onze sillons, dont huit en un seul cercle chacun (sans surimpression) et trois hélices de trois pas chacune. Les instruments sonores ont été placés tout près du tour durant la gravure. Celle-ci a été faite avec un stylet métallique long de 18 cm, puis, pour les derniers sillons, avec un stylet en bois, plus court. Pendant cette gravure, un magnétophone enregistrait les sons des divers instruments pour pouvoir procéder ultérieurement à une comparaison éventuelle. La poterie, une fois gravée, a séché pendant cinq à six jours puis a été cuite.

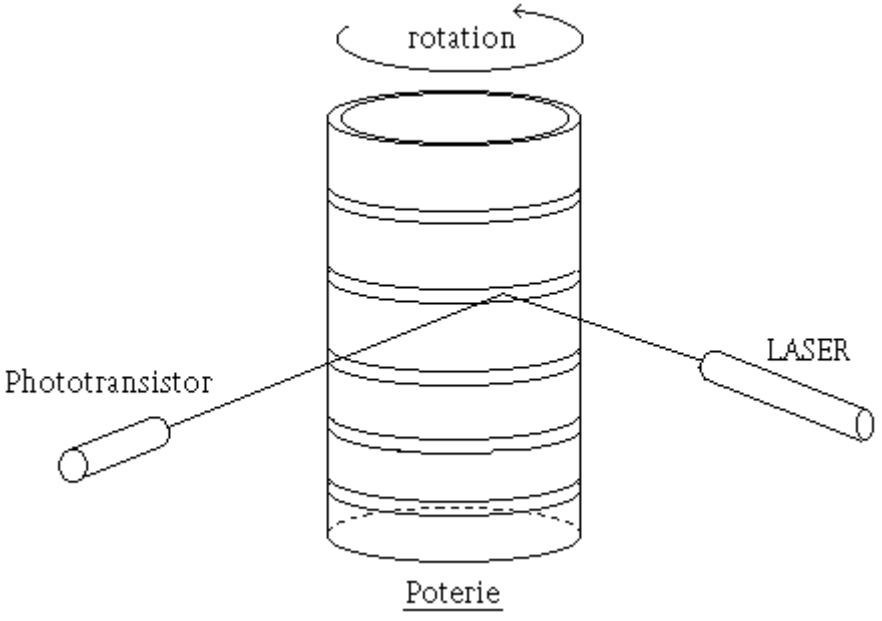
Pour la lecture des sillons, j'ai utilisé le faisceau d'un LASER à semi-conducteur, faisceau de lumière visible, rouge, d'une longueur d'onde d'environ 670 nm. Après quelques essais purement empiriques, pour lesquels le faisceau passait tangentiellement dans un sillon puis venait sur la cellule, lesquels n'ont révélé qu'un intense bruit de fond, j'ai pris pour référence un ancien disque vinyle 45 tours et procédé à l'analyse suivante :

* Un disque "45 tours" en rotation fait 1 tour en environ 1,33 s. Si nous envisageons une "boucle" du sillon d'un diamètre de 13 cm (milieu de la partie enregistrée) donc d'une longueur de ≈ 40,84 cm, portant enregistrée une fréquence de 1000 Hz, nous avons ≈ 1333 cycles par tour, c'est à dire ≈ 32,7 cycles/cm, soit ≈ **3,3 cycles/mm**. Il faut donc une pointe très fine pour lire convenablement ce disque et, si la lecture est faite par un faisceau lumineux, celui-ci devra produire sur le sillon une tache très petite. Pour vérifier le bien-fondé de mon système avec laser, j'ai focalisé le faisceau en une petite tache d'environ 2 à 3/10 èmes de mm sur un passage du sillon du disque, sous une incidence de 45°. Le reflet a été capté par un

phototransistor relié à un système d'amplification. Dès que le disque a tourné, la partie enregistrée dans cette boucle du sillon a été manifestement restituée, bien que la qualité sonore ait été nettement moins bonne qu'avec la lecture par saphir (la tache de lumière étant plus grosse que la pointe d'un saphir n'a restitué que les sons assez graves et en surimprimant certainement deux boucles au moins). Puisque ce système de lecture par faisceau laser fonctionnait, bien que sans grande qualité, avec un disque microsillon, il était maintenant naturel et logique de l'utiliser pour la lecture de la poterie. En effet :

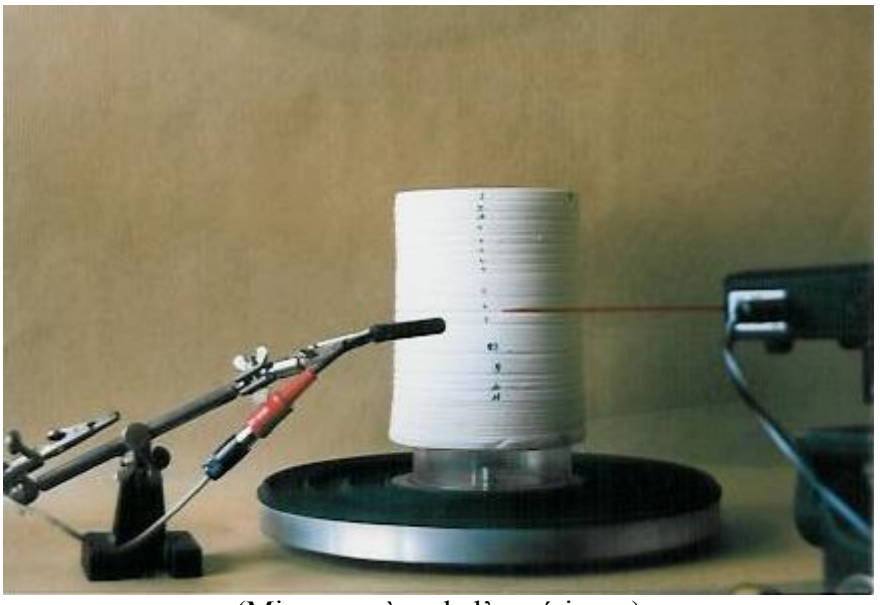
* Lorsque cette poterie tourne à 65 tours/mn (vitesse approximative durant sa gravure), chaque tour a une durée de 0,923 s. Si, là encore, nous envisageons l'enregistrement d'une fréquence de 1000 Hz, nous obtenons 923 cycles/tour. Le diamètre de la poterie étant de 10 cm, il y a donc ≈ 29,4 cycles/cm, soit ≈ **2,9 cycles/mm**. Pour une même fréquence, la longueur d'onde de la gravure est plus grande que sur le disque, donc la lecture devrait être meilleure, d'autant que les sillons sont suffisamment espacés pour éviter la surimpression.

J'ai procédé, selon ce système, à de nombreux essais du 18/12/97 au 1/1/98, explorant successivement tous les sillons. A chaque fois, je n'ai obtenu qu'un bruit de fond plus ou moins intense, provenant évidemment de la texture légèrement granuleuse de la poterie et aussi du fait que sa section n'est pas parfaitement circulaire à cause des manipulations qu'elle a subies pour son séchage et sa cuisson. Mais **jamais les sons écoutés n'ont ne serait-ce que suggéré le timbre d'une trompette, le tintement d'une cloche ou des paroles quelconques**.



Même l'accroissement de la sensibilité du phototransistor, (telle qu'une légère fumée de cigarette passant dans le faisceau produit un véritable

brouhaha dans le récepteur), n'a pas permis de distinguer un quelconque son intelligible. Voulant améliorer mon système de détection, j'ai essayé de procéder par interférences : en plus du point lumineux dans un sillon de la poterie ou, le plus souvent, sur l'un de ses bords, un reflet d'une partie du faisceau laser incident a été mêlé à la réflexion du point lumineux pour créer avec elle des franges d'interférences : même bruit de fond, même échec !



(Mise en scène de l’expérience)

Qu'en conclure ? Certes, j'ai parfaitement conscience que les moyens que j'ai employés n'ont pas eu toute la finesse que permet la technologie actuelle. Mais le résultat obtenu avec le disque vinyle 45 tours a montré que cette finesse était pourtant suffisante pour déceler un enregistrement. S'il faut donc accroître les qualités du système précédemment décrit, la première est certainement la sensibilité. Mais, le bruit de fond sera accru d'autant et un filtrage sérieux sera évidemment nécessaire. Toutefois, j'ai quelques doutes quant à son efficacité. Si, en effet, la sensibilité du système évoqué était suffisante pour faire entendre la granulation de la poterie sans autres sons s'y mêlant, même de façon lointaine, c'est peut-être que tout enregistrement éventuel serait d'un relief très inférieur à celui des "grains" d'argile cuite. Une observation des sillons à la loupe ne révèle, en effet, aucune ondulation comme on en voit sur un disque vinyle. Certainement que la main et le bras du potier tenant le stylet sont d'une inertie trop grande pour vibrer selon des sons. D'autre part, le stylet est peut-être trop court et trop peu souple pour vibrer seul dans la main ? Dans l'enregistreur d'Edison, les modulations sonores étaient gravées par une pointe actionnée par une membrane d'une surface

suffisante pour bien subir les ondes de pression. Dans le cas d'un stylet gravant un sillon dans une poterie, les ondes de pression ne peuvent s'exercer que sur ce stylet, c'est-à-dire sur une petite surface et, qui plus est, arrondie. L'effet doit en être énormément atténué. En outre, les pressions s'exerçant sur les parties de surface supérieure et inférieure doivent même s'annuler. Ou alors la cuisson, qui libère une grande quantité d'eau, "gomme-t-elle" les infimes ondulations qui auraient pu être gravées? D'autre part, lorsqu'un potier fait un sillon circulaire sur une poterie, il se contente rarement d'un seul passage, donc des enregistrements éventuels sont en surimpression et chaque passage a une durée qui ne dépasse sans doute pas une seconde. Enfin, les stylets, le plus souvent en bois, ont généralement des pointes assez larges donc d'un diamètre supérieur à la longueur d'onde de la gravure. Voilà beaucoup d'obstacles à la lecture d'enregistrements sonores sur les poteries !

Le dernier que je viens d'évoquer est l'un des plus sérieux. Il est parfaitement connu qu'un enregistrement sur disque ou sur bande magnétique ne peut être vraiment intelligible que si la pointe qui grave le disque, ou l'entrefer de la tête qui enregistre magnétiquement, sont d'une largeur plusieurs fois inférieure à la longueur d'onde théorique de la gravure du signal. C'est d'ailleurs pourquoi, l'entrefer d'une tête magnétique ne pouvant être réduit indéfiniment, on augmente nettement la qualité d'un enregistrement en accroissant la vitesse de défilement de la bande et donc en augmentant la longueur d'onde de la trace magnétique du signal. Tous les ingénieurs du son et même de nombreux amateurs savent cela. J'ai observé qu'un saphir d'électrophone "accroche" dans un entrefer de Palmer d'une largeur de 2/100èmes de mm. Or, dans le cas de notre poterie, tournée à environ 65 tours/mn, nous avons vu que, pour un son d'une fréquence de 1000 Hz, la gravure devrait contenir environ 2,9 cycles/mm. Cela implique donc que le stylet servant à cette gravure ait un diamètre de pointe n'excédant pas, mettons la longueur d'une phase de ce cycle, c'est-à-dire 2/10èmes de mm. Il est difficile d'imaginer qu'un stylet ayant servi à tracer un sillon à but décoratif (ne l'oublions pas) ait été aussi fin, surtout s'il était en bois, cas le plus fréquent, et s'il avait déjà servi de nombreuses fois. C'est aussi pour cette raison qu'il me semble inutile d'espérer relever des enregistrements sonores sur les parties polies par les paumes de mains ou la pulpe des doigts.

Déception "émotionnelle" ? Certes ! D'autant plus que je me souviens qu'en 1962 avait eu lieu à Annecy un festival international du dessin animé. Une jeune chercheuse, (dont j'ai oublié le nom), y avait montré que, sur des poteries antiques, certains personnages, tels que des lutteurs ou des lanceurs de javelot, étaient représentés dans des positions successives de leurs mouvements et qu'il était alors possible de recréer une animation, saccadée il est vrai, en faisant défiler ces images. Ainsi donc, certaines

poteries gréco-romaines ont déjà l'enregistrement du mouvement. Il ne leur manque plus actuellement que la parole. Mais peut-être que celle-ci y est tout de même enregistrée d’une manière qui n’a pas encore été découverte ?