

Les sons naturels

SHAWN CARLSON

Comment enregistrer et analyser les sons émis par les animaux.

L'évolution est le plus grand des compositeurs. Vous en doutez ? Arrêtez-vous sur une plage déserte et écoutez : le vent, les vagues et les mouettes font une symphonie plus majestueuse et plus belle – à mon goût – que celles que l'on entend dans les salles de concert. Et les plages ne sont pas les seuls lieux enchanteurs : toute la surface de la Terre retentit de dizaines de millions de sons émis par les oiseaux, par les amphibiens, par les mammifères ou par les insectes. Bien qu'ils nous charment souvent, un pour cent seulement de ces sons ont été correctement enregistrés et archivés. Bien moins encore ont été analysés. Avec un peu de soin, vous pouvez capter des sons qui n'ont jamais été enregistrés et étudier leurs structures.

Vous pouvez même contribuer à enrichir les bibliothèques de sons naturels des laboratoires de zoologie. Les matériels professionnels de prise de son coûtent plusieurs milliers de francs, mais des découvertes sont possibles avec un budget bien inférieur. Avec l'aide de quelques logiciels spécialisés et d'un petit matériel d'enregistrement, vous pouvez faire un travail de recherche original.

Avant les prises de sons, apprenez à reconnaître les animaux à leurs cris : lisez des guides, renseignez-vous auprès de naturalistes, partez en visite commentée avec des gardes forestiers ou avec des guides de parcs naturels avertis et, surtout, écoutez des enregistrements. De nombreux disques présentent les chants des oiseaux, et la rubrique *Analyses de livres de Pour la Science* a récemment présenté *Entomophonia*, un disque compact qui présente les chants d'insectes. Consultez également les enregistrements de cris d'animaux à la médiathèque du Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

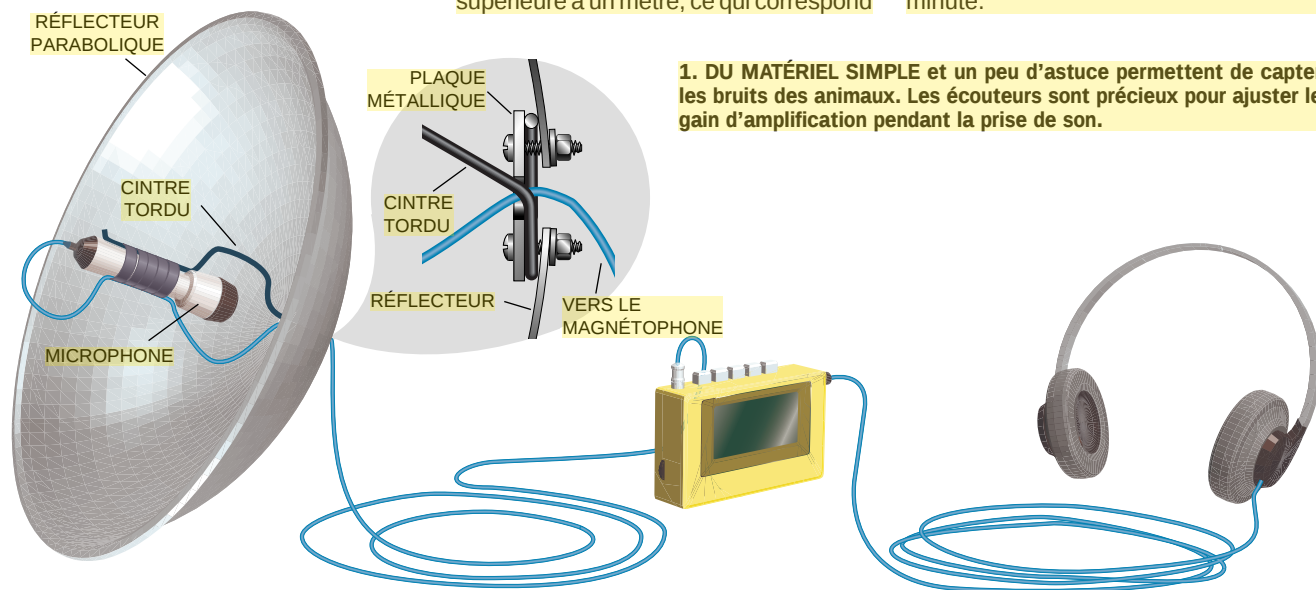
Pour enregistrer correctement les sons de la nature, vous devrez apprendre à les isoler de tout le fond sonore. Vous y parviendrez en utilisant un réflecteur parabolique, qui éliminera tout son qui ne proviendra pas de son axe. Si vous placez un microphone à son foyer, celui-ci ne captera que le son vers lequel pointe la parabole. N'utilisez pas un réflecteur trop grand, car vous ne pourriez plus le transporter commodément dans la nature (limitez son diamètre à un mètre). Pour être réfléchi, une période de l'onde sonore doit tenir à l'intérieur de la parabole ; aussi vous ne pourrez pas amplifier d'onde sonore de longueur d'onde supérieure à un mètre, ce qui correspond

à des fréquences supérieures à 344 hertz. Heureusement la plupart des animaux produisent des sons de fréquence supérieure à 344 hertz. Par exemple, les chants d'oiseaux ont des fréquences comprises entre 2 000 et 6 000 hertz. Vous trouverez facilement votre réflecteur parabolique, soit dans des magasins de hifi, soit dans les magasins de surplus militaires, soit encore dans les magasins qui vendent des ustensiles de cuisine. Certains chaudrons chinois ou de grands saladiers donnent d'étonnants résultats ; de petits parapluies bien tendus, une luge en plastique, des réflecteurs de lampe ou même le fond d'un barbecue rond font également l'affaire.

Une fois le réflecteur parabolique trouvé, vous devrez vous procurer un microphone, un magnétophone et des écouteurs. Au centre de la parabole, percez un trou assez large pour y faire passer le fil du microphone. Un cintre en fil de fer rigide fait un bon support. Enroulez en spirale l'extrémité du fil de fer à la base de la parabole et boulonnez une plaque de métal par-dessus pour maintenir le fil fixé à la parabole (voir la figure 1).

Avec du ruban adhésif fort, fixez le microphone à l'autre extrémité du fil de fer ; le microphone doit faire face à la parabole. Procédez par essais successifs pour déterminer la meilleure position du microphone, puis raccordez ce dernier au magnétophone portable. Ces deux appareils peuvent être simples : vous apprendrez déjà beaucoup avec un microphone qui coûte moins de 200 francs et avec un minicassette banal.

Pour vous entraîner, allez d'abord au zoo, où les animaux sont nombreux et confinés, et où vous pourrez effectuer d'éventuels rafistolages de dernière minute.



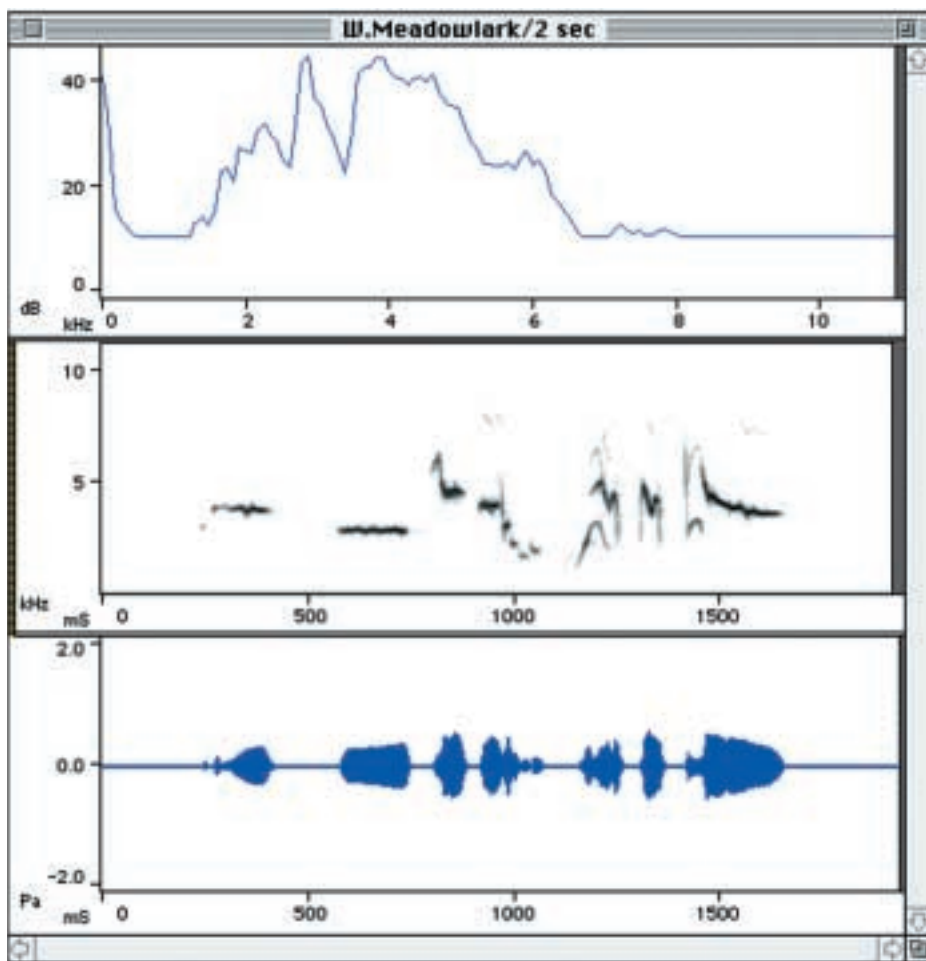
1. DU MATÉRIEL SIMPLE et un peu d'astuce permettent de capter les bruits des animaux. Les écouteurs sont précieux pour ajuster le gain d'amplification pendant la prise de son.

Puis, quand vous partirez en pleine nature, soyez attentif à ce qui se passe derrière l'animal que vous voulez enregistrer : comme les téléobjectifs, les microphones paraboliques raccourcissent la distance entre le premier et l'arrière-plan, de sorte que des sons provenant de derrière votre cible paraîtront anormalement forts. Essayez toujours de vous placer de sorte que votre microphone pointe vers le haut ou le bas : ainsi le bruit de fond sera celui du ciel ou du sol.

Naguère, seuls les professionnels pouvaient analyser les sons, mais aujourd'hui le logiciel *Canary* pour ordinateurs *Macintosh* facilite l'étude des sons naturels. Ce logiciel indique instantanément la constitution des sons (voir la figure 2) ; il permet d'isoler n'importe quelle partie d'une mélodie, de l'analyser et de masquer les erreurs d'enregistrement. Il efface les bruits indésirables, tels les grondements des camions dans le lointain.

Cependant *Canary* est surtout utile parce qu'il permet de comparer différents sons et de déterminer leur degré de ressemblance. Quand on lui demande de telles comparaisons, il calcule un indice, égal à un pour des sons identiques et à 0 pour des sons complètement différents. Le programme passe en revue une mélodie après l'autre, en synchronisme, et les compare ; puis il reporte chaque résultat sur un diagramme. Il édite ensuite le diagramme, afin que vous puissiez observer graphiquement la différence. Cette fonctionnalité permet toutes les explorations possibles. Vous pourrez ainsi mesurer la différence entre deux chants consécutifs d'un même oiseau, comparer le chant d'un oiseau avec celui d'un autre animal de la même espèce et vérifier vos hypothèses sur les chants d'espèces apparentées.

Avec un peu d'astuce, vous pouvez même mesurer les différents temps d'arrivée du son sur trois microphones distants les uns des autres et en déduire la position de l'oiseau qui chantait (le son se propage à environ 344 mètres par seconde et arrivera d'abord sur le microphone le plus proche de l'animal). Vous pourrez ainsi reconstituer les mouvements d'un oiseau particulier et déterminer l'étendue et les frontières de son territoire, ou essayer d'analyser le déplacement d'une chauve-souris en train de chasser, en captant ses ultrasons. Les possibilités sont infinies, et la puissance du logiciel *Canary* vous fera oublier son prix : environ 1 500 francs (voir en fin d'article).



2. LE CHANT DE L'ALOUETTE est représenté de trois façons par le logiciel *Canary* : par la quantité d'énergie émise par l'oiseau à chaque fréquence (en haut), par les diverses fréquences présentes dans ce chant en fonction du temps (au milieu) et par l'intensité du son (mesurée en unités de pression) en fonction du temps (en bas).

Si vous avez un ordinateur compatible IBM et le système d'exploitation DOS ou WINDOWS, vous pourrez utiliser les logiciels *Wave* (sous WINDOWS), *Sound Forge* ou *Software Audio Workshop*. Ces logiciels ayant été conçus pour des ingénieurs du son et pas pour des scientifiques, il leur manque certaines des fonctionnalités les plus utiles de *Canary*. Toutefois ma préférence va à *Wave*, qui visualise les sons et décode leurs fréquences.

Si vous tenez vraiment à enrichir les banques de données professionnelles, vous aurez besoin d'un équipement professionnel. Hélas un bon microphone coûte environ 6 000 francs et un magnétophone haute performance, le double. Que peut alors faire un amateur ? D'abord s'associer avec d'autres amateurs afin de constituer un fonds commun suffisant. Contactez les associations naturalistes de votre région, mettez une petite annonce dans les revues sur la nature ou, encore, si vous êtes relié à un réseau informatique, envoyez un message électronique sur Internet.

N'oubliez pas les studios de prise de sons, les lycées et les universités : il s'y trouve peut-être des mordus de la nature qui ont déjà une partie du matériel dont vous rêvez. Les plus ambitieux pourront aussi fonder une association à but non lucratif, qui pourra recevoir des subventions publiques ou privées.

Pour plus d'informations, vous pouvez vous adresser à l'Association L'Oiseau musicien des preneurs de sons animaliers, 21, rue des Rossays, 91600 Savigny-sur-Orge.

Pour obtenir des informations sur les logiciels, contactez la Société des scientifiques amateurs en envoyant deux dollars à l'adresse suivante : Society for Amateur Scientists, 4951 D Clairemont Square, Suite 179, San Diego, CA 92117, USA. Vous pouvez obtenir gratuitement la même information sur Internet, à : <http://www.the sphere.com/SAS/>.