

Les ronds d'air des dauphins

KEN MARTEN • KARIM SHARIFF • SUCHI PSARAKOS • DON WHITE

À Hawaii, des dauphins s'amuse à faire, dans l'eau, des spirales et des ronds d'air tourbillonnants et stables.

Sur l'île d'Oahu, à Hawaii, un laboratoire unique en son genre se consacre à l'étude des dauphins. Dans le cadre du Projet Delphis, géré par l'organisation de protection de la nature *Earthtrust*, les biologistes du parc marin d'Hawaii mènent des recherches variées : étude de la conscience des dauphins, évaluation de l'intelligence de ces animaux grâce à l'utilisation d'écrans d'ordinateurs tactiles placés sous l'eau, etc. Les animaux ne reçoivent pas de nourriture comme récompense, de sorte que l'on étudie leurs comportements volontaires.

L'une des activités les plus fascinantes que nous observons ne nécessite aucun matériel : les dauphins s'amuse à brasser l'eau à l'aide de leurs nageoires et à souffler des bulles dans les tourbillons qu'ils provoquent, créant ainsi des ronds et des spirales d'air, à la manière des fumeurs qui font des ronds de fumée. On connaissait depuis longtemps l'intelligence des dauphins, mais l'observation de ces ronds prouve l'étendue de leur imagination.

Inspirant de l'air à la surface, les dauphins forment des bulles, lorsqu'ils expirent, sous l'eau. Quand les animaux sont agités, surpris ou curieux, ils soufflent parfois l'air par leurs évents, formant ainsi de grandes bulles amorphes qui remontent rapidement à la surface. Lorsqu'ils émettent des sons, ils créent aussi, parfois, des grappes de petites bulles ; il est possible que ces dernières leur permettent d'ajouter un signal, détectable par la vue ou par sonar, à leur message vocal.

Les dauphins peuvent également créer des types de bulles plus étonnants pour des raisons moins prosaïques : au cours des dernières années, des biologistes de divers zoos marins ont décou-



Ken Marten, Suchi Psarakos et Don J. White, *Earthtrust*

vert que plusieurs mammifères font des ronds d'air stables, qui flottent dans l'eau durant quelques secondes. Les techniques utilisées pour faire ces ronds sont si complexes que l'émission de ronds n'est certainement pas un signal d'alerte ni une forme de communication habituelle. Par exemple, Wolfgang Gewalt, du zoo de Duisbourg, en Allemagne, a observé des dauphins du fleuve Amazone (*Inia geoffrensis*) qui, sans entraînement, jouaient à faire des ronds de bulles, qu'ils traversaient ou qu'ils faisaient éclater.

En Californie, Diana Reiss et Jan Ostman-Lind ont constaté que les dauphins *Tursiops truncatus* jouaient à faire des ronds de bulles similaires à ceux que nous avons observés. À l'Aquarium de Vancouver, Ken Norris a observé des bélougas *Delphinapterus leucas* qui, pour jouer, expulsaient des bulles de leurs évents et les avalaient ensuite. Les dauphins sauvages font également des bulles d'air : la biologiste Karen Pryor a observé des dauphins du Pacifique (*Stenella attenuata*) qui produisaient des bulles lorsqu'ils rencontraient d'autres dauphins, et

Denise Herzing, de l'Université de Floride, a observé des pratiques équivalentes chez des dauphins *Stenella frontalis* ; enfin le photographe Flip Nicklin a vu des bélougas de la baie de Baffin, au Canada, qui rejetaient des ronds d'air en fermant de manière répétée les mâchoires, probablement pour manifester leur agressivité.

Une tradition hawaïenne

Au cours des cinq dernières années, à Hawaii, nous avons observé 17 dauphins souffleurs de notre delphinarium. Neuf d'entre eux, d'âge compris entre

un an et demi et trente ans, produisaient des ronds d'air. Les recherches que nous avons menées dans d'autres zoos marins et les entretiens que nous avons eus avec des collègues du monde entier indiquent que la production de ronds est plus courante à Hawaii que dans n'importe quel autre aquarium : ici, les dauphins semblent avoir une sorte de « tradition des ronds », les jeunes apprenant grâce aux animaux plus âgés qui, d'une certaine manière, transmettent leur savoir.

La production de ronds étant une activité de loisir, les animaux ne s'y adonnent que lorsqu'ils en ont envie, jamais sur commande ou pour obtenir de la nourriture en récompense. En outre, la production de ronds ne semble pas être associée à des comportements fonctionnels tels que l'alimentation ou l'activité sexuelle. Aussi cette activité

1. LE DAUPHIN KAIKO'O, du Zoo de Hawaii (à droite), fait un rond d'air avec lequel il joue. Le laboratoire du zoo (en haut sur cette page) comporte une fenêtre sous-marine, d'où l'on observe le remarquable comportement des animaux.



est-elle imprévisible et difficile à étudier. Progressivement nous avons constitué un stock de photographies et de films qui montrent les dauphins jouant à faire des ronds. Ces images donnent quelques idées intéressantes sur la technique des ronds, mais elles sont un faible aperçu de toute l'étendue des talents des dauphins.

Ceux-ci semblent employer trois techniques de base pour produire ces ronds. Parfois ils rejettent simplement des bulles à travers leurs événements ; ces bulles deviennent des halos d'air qui s'étendent alors que leur épaisseur

diminue à mesure qu'ils remontent à la surface (voir la figure 2). Le mâle adulte Kaiko'o, par exemple, sait produire deux bulles successivement et les mêler ensuite en un seul rond plus grand.

La physique de ce type de ronds est simple : toute bulle sphérique de plus de deux centimètres de diamètre se transforme très vite en un tore, parce que la pression est supérieure à sa base (la pression de l'eau augmente avec la profondeur). La bulle s'écrase progressivement et, quand la pression à sa base est supérieure à la tension superficielle de la sphère, un trou se forme au centre de la bulle, qui devient un tore.

Lors de cette transformation, un tourbillon se forme autour de la bulle. Tout rond tourbillonnant se déplace dans la même direction que le flux qui traverse son centre ; dans le cas de ces simples ronds d'air, le flux du tourbillon les propulse vers la surface. Bien que ce phénomène soit assez simple, les dauphins ne font pas de ronds stables sans entraînement, ce qui laisse penser que d'autres facteurs, telle la façon dont l'air est éjecté de l'événement, doivent être pris en compte.

D'autre part, certains dauphins produisent également des ronds qui se

déplacent horizontalement ou vers le bas. Pour obtenir de tels ronds, ils nagent rapidement, couchés sur le côté, de sorte que leur nageoire latérale soit verticale. En poussant cette nageoire vigoureusement, ils créent un tourbillon invisible qui se déplace horizontalement ou vers le bas. Après s'être retournés rapidement, ils soufflent une bulle dans ce tourbillon, à l'aide de leur évent (les dauphins produisent souvent une série de clics audibles avant de rejeter de l'air, ce qui indique qu'ils utilisent leur sonar pour localiser le tourbillon invisible). Comme la pression est inférieure, au centre du tourbillon, l'air émis s'y dispose et se répartit en tore (voir la figure 4).

Les ronds ainsi formés atteignent plus de 60 centimètres de diamètre et plus d'un centimètre d'épaisseur ; ils se déplacent avec le tourbillon. En agitant latéralement le museau, les dauphins détachent parfois un rond plus petit du rond initial et s'amuse ensuite à le déplacer dans l'eau.

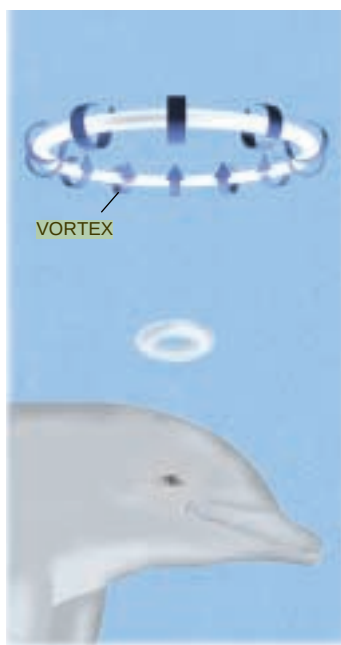
Il existe plusieurs variantes de cette technique. La femelle adulte Laka, par exemple, se met souvent en position verticale, tête vers le bas et queue vers le haut ; elle agite alors sa nageoire caudale vers le bas, afin de former un tourbillon, puis elle souffle de l'air dans celui-ci à l'aide de son évent ou de sa bouche. Parfois Laka introduit directement l'air dans le tourbillon en abaissant rapidement sa nageoire caudale. Et nous avons également observé Laka qui laissait échapper des bulles de son museau, les faisait glisser le long de son corps et les transformait en ronds lorsqu'elles atteignaient sa nageoire. Elle est même capable de gonfler un rond en y ajoutant de l'air après coup.

Coincer la bulle

La troisième méthode de création de ronds d'air est une preuve de la capacité d'expérimentation des dauphins. En quelques occasions, nous avons observé la jeune femelle Tinkerbelle, fille de Laka, qui formait des hélices d'air. Tinkerbelle a perfectionné sa technique et mis au point deux méthodes distinctes. Parfois elle libère un groupe de petites bulles tout en nageant en rond le long de la paroi du bassin ; elle se retourne alors brusquement, de sorte que, lorsque sa nageoire dorsale effleure les bulles, le tourbillon formé regroupe les bulles en une hélice de trois à cinq mètres



Ken Marten, Suchi Psarakos et Don J. White, Earthtrust



Laurie Grace

2. LES RONDS D'AIR s'élargissent en s'amin-
cissant quand ils remontent vers la surface,
emportés par un tourbillon (flèches). Le
tourbillon stabilise le rond et bloque sa dis-
sociation en petites bulles indépendantes.
Les photographies de gauche (de bas en haut)
montrent Kaiko'o en train de faire un rond
qu'il suit.

Le mâle adulte Kaiko'o fait deux ronds, puis les fusionne en un rond plus gros (*ci-dessous*). La fusion se produit quand Kaiko'o amène les deux ronds si près que le mouvement de l'eau est opposé autour des parties voisines des ronds ; il s'annule, ce qui permet la fusion.

Certains dauphins nagent à travers les ronds qu'ils ont formé (*ci-dessous*).

La femelle adulte Laka (*ci-dessus*) se place souvent tête en bas, partiellement hors de l'eau. Elle abaisse alors sa nageoire caudale, formant un tourbillon qui attire de l'air dans l'eau. L'air forme alors un rond qui descend vers le fond.

La femelle Tinkerbell utilise sa nageoire dorsale pour former un tourbillon invisible (*en bas à droite*). Puis elle parcourt le même chemin une seconde fois (*ci-dessous à gauche*) et injecte de l'air dans le tourbillon, formant une longue hélice devant elle. Elle détache parfois une boucle d'air à l'aide de son rostre.

Les dauphins émettent souvent des sons quand ils font des ronds (*à gauche*).

de long (voir la figure 3). Nous avons également vu Tinkerbelle nager dans le bassin en suivant une trajectoire légèrement incurvée, laissant sur son sillage un tourbillon invisible formé par sa nageoire dorsale ; en refaisant le chemin inverse, et en soufflant de l'air directement dans le tourbillon, elle produisait une longue hélice, devant elle.

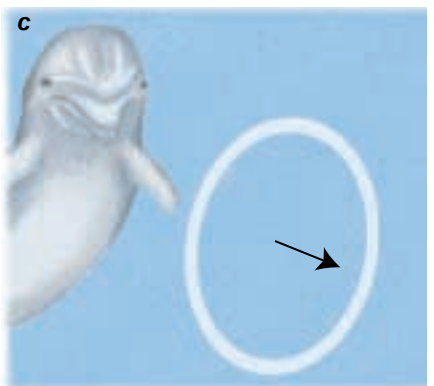
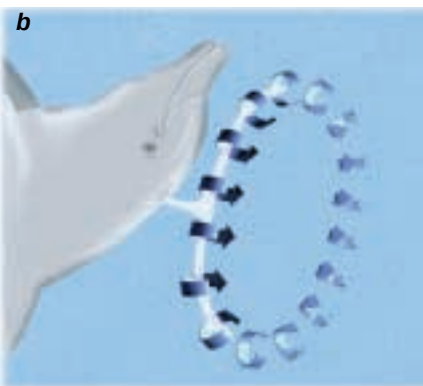
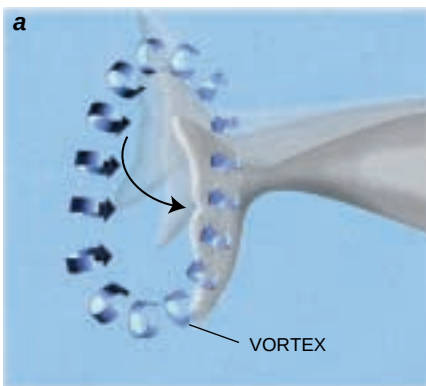
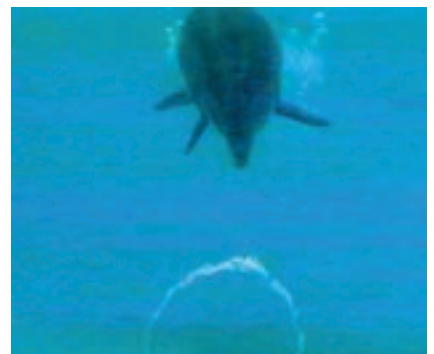
Cette fois encore, l'animal utilisait la pression inférieure du centre du tourbillon : lorsque les bulles sont placées dans le tourbillon, elles sont attirées vers le centre, fusionnent et s'étirent en un tube hélicoïdal. Généralement, un tube d'air dans l'eau est instable, et il se divise en bulles plus petites. Toutefois tous les ronds et spirales créés par les dauphins sont lisses et stables,

car la variation de pression au sein du tourbillon (pression inférieure au centre, supérieure vers les bords) stabilise le tube en atténuant les irrégularités déstabilisatrices.

Si Tinkerbelle est la seule que nous ayons vu créer des hélices, la production de ronds s'est propagée à tous les dauphins du zoo, les novices assimilant la technique en côtoyant leurs compagnons plus experts. Nous avons même observé les progrès d'un jeune dauphin : initialement ses ronds étaient instables et mal formés, mais, après deux mois d'entraînement, il faisait des ronds réguliers, qui subsistaient plusieurs secondes. Des dauphins plus âgés ont également appris à faire des ronds. Le mâle adulte Keola vivait dans le bassin de recherche depuis deux ans,

avec des congénères qui ne faisaient pas de ronds ; à cette époque, nous ne l'avons jamais vu en faire non plus. Cependant, quand on a mis son frère Kaiko dans le même bassin, nous avons vu Keola observer les ronds et apprendre à en faire. En quelques mois, il a perfectionné ses ronds.

Les dauphins qui ne savent pas faire de ronds surveillent attentivement leurs compagnons plus capables : la capacité qu'ils n'ont pas les intéresse. En plusieurs occasions, nous avons vu Keola et Laiko'o, côte à côte au fond du bassin, qui formaient de grands ronds, soit simultanément, soit à peu d'intervalle. Nous avons également vu une femelle, qui, nageant derrière une autre femelle qui faisait des ronds, faisait ses propres ronds en regardant la première.



3. EN NAGEANT SUR LE CÔTÉ, les dauphins forment des ronds qui se propagent horizontalement. Le mouvement horizontal de la nageoire crée un tourbillon qui suit la trajectoire de l'animal (a). Le dauphin se retourne alors et injecte de l'air dans le tourbillon (b) : l'air est

attiré au centre du tourbillon (c), formant un tore qui se déplace horizontalement. Les photographies ci-dessus montrent la femelle Laka en train de placer l'air dans le tourbillon et d'inspecter le rond qu'elle a formé.