

Les rideaux de bulles sont des mesures d'atténuation du bruit qui sont utilisées pour réduire et absorber les sons de constructions sous-marines, pour empêcher la perte importante d'audition et le harcèlement sonore des mammifères marins près de la construction. C'est pourquoi on construit un vaste système de rideaux de bulles près du site de construction qui est activé si nécessaire. En augmentant la quantité de trous dans les tubes et de cercles près de la source du bruit, l'efficacité du rideau de bulles en est améliorée.

Dans cette expérience, nous construirons un rideau de bulles miniature pour présenter l'efficacité d'un tel appareil d'atténuation à l'aide d'une installation expérimentale très simple.



Figure 1 : Un rideau de bulles aide à réduire le bruit du battage de pieux. © gauche : Dantysk, droite : Hydrotechnik Lübeck

Comment construire l'expérience du rideau de bulles ?

Le matériel nécessaire pour le rideau de bulles comprend :

1. une **pompe d'aquarium** (pas besoin d'une pompe solide, elle peut être très simple, un modèle bon marché)
2. un **tube de bulles d'air** (vous pouvez essayer d'en faire un vous-même avec vos étudiants, bien que cela puisse être difficile selon le matériau du tuyau choisi. C'est pourquoi nous recommandons d'utiliser des tubes de bulles pour aquarium disponibles en magasin)
3. un **tuyau** pour relier la pompe au tube de bulles d'air (~1,5 m)
4. un **dispositif sonore** résistant à l'eau (nous conseillons une alarme panique ou appareil similaire)
5. un aquarium, un récipient ou un seau rempli d'eau
6. Des **supports à ventouse** pour le tube d'air de l'aquarium ou des poids pour empêcher le tube de bulles d'air de flotter dans l'aquarium/le seau



L'expérience du rideau de bulles

Reliez le tube de bulles d'air à la pompe de l'aquarium en utilisant le tuyau supplémentaire. Le tuyau doit être suffisamment long pour que le tube de bulles soit complètement immergé dans le fond de l'aquarium, tandis que la pompe peut être placée en toute sécurité à l'extérieur et être connectée à un circuit électrique.

Avant de commencer l'expérience, vous devriez vous assurer que l'extrémité du tube de bulles est bloquée et qu'il n'y a pas d'air qui s'échappe de ce côté. Tout l'air doit passer dans les trous du tube pour que le rideau de bulles fonctionne convenablement. Pour bloquer l'autre extrémité, vous pouvez le pincer ou mettre de la colle (voir ci-dessous).



Pliez le tube de bulles en boucles serrées, afin qu'il forme presque 2 cercles complets. Placez le tube en forme de cercle à l'intérieur du récipient d'eau à l'aide de supports à ventouse ou de poids afin qu'il reste au fond.

Comme dispositif sonore, nous recommandons l'appareil « alarme panique » qui résiste à l'eau à un



certain point et qui est attaché à une ficelle. Cet appareil commence à émettre des sons lorsqu'on enlève la ficelle (voir l'image à droite), il s'arrête lorsque l'on réinsère la tige à l'intérieur. L'appareil qui produit des sons doit être suspendu dans l'eau et la ficelle qui y est déjà attachée facilite cette manœuvre. Il doit être placé au milieu des cercles du tube de bulles d'air.

IMPORTANT : assurez-vous que l'appareil flotte dans la colonne d'eau et ne touche pas le fond du récipient. Si l'appareil est en contact avec les parois de l'aquarium/du seau, elles peuvent fonctionner comme transmetteurs de son et l'expérience ne fonctionnera pas, étant donné que le bruit produit ne sera pas dispersé de façon égale par les parois du récipient.

Les étudiants doivent rester silencieux pendant la totalité de l'expérience.

Pour débiter l'expérience, démarrez le dispositif sonore sous l'eau et laissez les étudiants écouter le son de l'appareil immergé en suspension. Après avoir écouté le son de l'appareil immergé, branchez la pompe de l'aquarium pour démarrer le rideau de bulles.

Une diminution du niveau du son clairement détectable se produira !

Informations pour les professeurs et les éducateurs :

Ne faites pas durer l'expérience trop longtemps, car nos oreilles s'adaptent au volume des sons et le bip nous paraît plus bruyant après un moment.

À cause de la quantité limitée d'air des trous présents dans les tubes disponibles en magasin, l'efficacité de cette expérience n'est pas maximale, mais les étudiants peuvent s'imaginer la façon dont elle peut être efficace si on utilise plus de bulles d'air et que l'on double ou triple les couches.

En immergeant le dispositif sonore actif, vous pouvez essayer d'expliquer une barrière acoustique dure et la réflexion du son > la différence de densité entre le milieu aérien et aquatique est significative, ainsi, nous ne pouvons pas entendre ce qu'il se passe sous l'eau lorsque nous écoutons dans l'air, c'est pourquoi les plans d'eau nous semblent généralement silencieux. Dans ce cas, nous entendons toujours le son de l'alarme panique, car il est très fort et que les parois du seau retransmettent le son vers l'air. Pour le prouver, faites tomber l'alarme dans le fond et la transmission du son sera beaucoup plus forte. Essayez à nouveau le rideau de bulles lorsque le dispositif sonore se trouve au fond du récipient et vous verrez que cela ne fonctionnera pas, car le son est réfléchi et retransmis par les parois de l'aquarium/du récipient.

Si l'appareil était immergé dans l'océan ou dans un plus grand lac où le son n'est pas redirigé ou retransmis, nous ne l'entendrions pas à la surface. Lorsque nous sommes immergés, nous pouvons entendre plus de sons présents sous l'eau, mais la barrière de son entre l'air et l'eau existe à l'intérieur de nos oreilles, c'est pourquoi nous n'entendons pas parfaitement sous l'eau. En outre, de nombreux bruits et sons sous l'eau sont hors du champ auditif de l'homme, mais font bien partie de celui de la vie marine, c'est pourquoi nous ne pensons pas d'emblée à certains dangers et dégâts éventuels qui peuvent être présents dans la mer à cause du bruit sous l'eau.