



## Studio Expérimental Entendre l'invisible

### “ Quantum Symphonia ”

Paul Couderc

#### La dualité onde-particule

“Tout objet quantique est à la fois un corpuscule, comme une balle de tennis, et une sorte d'onde, comme une vague dans la mer. Cet objet quantique est également non local. Un peu comme une balle de tennis qui serait à plusieurs endroits à la fois. Mais quand on regarde ou on mesure où il est, l'objet quantique se réduit soudainement en un seul point. Ainsi les électrons, les atomes, les molécules ou même les photons (les grains de lumière) sont tout à la fois de petits corps et des ondes ! C'est la propriété de base du monde quantique. “

([www.toutestquantique.fr](http://www.toutestquantique.fr))

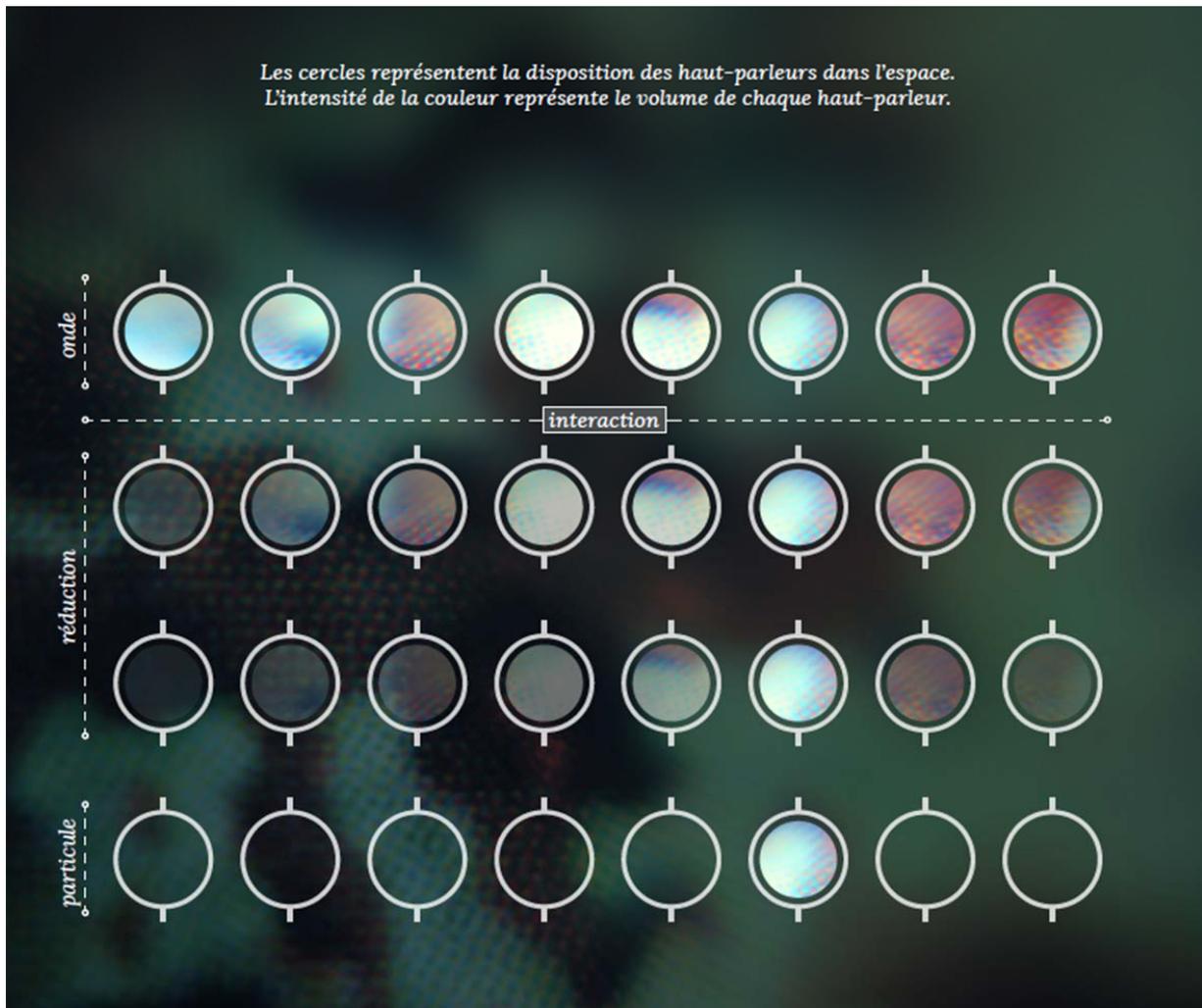
C'est ce phénomène de physique quantique que j'ai essayé d'illustrer grâce à la barre octophonique. Je trouve intéressant de mettre le rapport d'échelle en parallèle avec la spatialisation sonore.

La physique quantique nous dit qu'une onde se réduit en une particule située en un point si l'on interagit avec elle. Si on ne fait rien elle est à la fois onde et particule.

Ce phénomène est assez difficile à conceptualiser pour des cerveaux non avertis. En travaillant l'interaction avec le dispositif, on peut apporter un côté ludique qui permet d'éveiller la curiosité des visiteurs d'une exposition scientifique. Le son permet une approche sensible et doublé d'une explication simplifiée par une bonne ergonomie de l'interface, le résultat pourrait s'avérer assez efficace.

#### Fonctionnement général

Imaginons que l'onde est répartie de façon uniforme sur tous les hauts parleurs. Ils sont donc allumés avec des sons clairement différenciés afin d'augmenter l'impression de diversité par l'ampleur de la spatialisation. Si on interagit avec le dispositif cette « onde » se réduit alors en « particule ». En physique quantique la position de la particule réduite suite à une mesure ou une observation est aléatoire. Mon système choisit une voie sonore (un haut-parleur) et toutes les autres s'éteignent progressivement. Dès que le visiteur cesse d'interagir, les sons reprennent comme précédemment.



### Interaction

Dans la physique quantique c'est l'ajout d'un observateur qui modifie le comportement des corps. Aussi je voulais que le visiteur soit au coeur du dispositif. Que ce soit volontairement ou à son insu. L'utilisateur permet la réduction d'onde à particule; de 8 à 1 haut-parleur; en regardant le dispositif. En utilisant la webcam d'un ordinateur on code un eyetracker. Cela permet de savoir si il y a des gens dans le champ de vision de l'ordinateur. On peut ainsi jouer à réduire l'onde et ainsi séparer les différentes voies d'un morceau de musique juste avec les yeux.



### Recherches musicales

Etant musicien, j'ai créé trois types de musiques pouvant être joué par le dispositif.

- a. Une nappe sonore est jouée sur chaque haut-parleur. Les sons sont légèrement différents d'un haut-parleur à l'autre permettant d'accentuer la diversité et de renforcer la perception des composants individuels spatialisés de la trame sonore.
- b. Chaque voie joue un son d'instrument différent (guitare, batterie, synthétiseur,...). Tous ces sons composent un morceau de musique. Lorsqu'on interagit avec le dispositif, on ne garde qu'un seul instrument du morceau.
- c. On attribue à chacune des voies une portion du clavier d'un piano. Ainsi les notes graves sortent sur la voie de gauche et les notes aiguës sur la voie de droite. Et on lui fait jouer un morceau connu dont l'ambitus est assez étalé et continu.

