



HAL
open science

Écouter sous l'eau

Michel Redolfi

► **To cite this version:**

Michel Redolfi. Écouter sous l'eau. *Alliage: Culture - Science - Technique*, 1991, 10, pp.47-54.
hal-03419532

HAL Id: hal-03419532

<https://hal.science/hal-03419532>

Submitted on 8 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

la sphère de **L'HARMONIE**



Concert-performance *Rufyssc et Co.*, Saint-Raphael

Ô DOUX MOMENTS

Hector Berlioz

AU CLAIR DE LA LUNE

Dominique Proust

MUSIQUE ET TECHNOLOGIE

Geoffrey Hindley

MOMENTS NEWTONIENS

Jean-Claude Risset

MUSIQUE CONCRÈTE : MUSIQUE D'AVENIR ?

Alain Fourchotte

ÉCOUTER SOUS L'EAU

Michel Redolfi

SCULPTER LE SILENCE

Jean-Michel Bossini

ECOUTER SOUS L'EAU

Michel Redolfi

L'eau matérialise le son, le substantifie, le rend épais, palpable et pénétrable.

La "matière sonore" n'est plus une image du vocabulaire musical : l'eau et le son, entrelacés au niveau moléculaire, créent une matière fluide et sonique que l'on ne se contente pas d'observer pour ses reflets de surface, mais dans laquelle on s'enfonce pour goûter son volume, sa masse, sa chaleur et ses vibrations.

Fluide et Sonique est une "musique amorphe" au sens étymologique du terme ; c'est en fait une substance acoustique, mesurable indifféremment en mètres cube, en décibels, en degrés centigrades ou en hertz.

L'auditeur est libre de la traverser quand il le veut, comme il le veut, et d'y découper des formes mentales personnelles.

Le concert subaquatique est un "réservoir onirique"

M.R.

Extrait des notes du programme de *Fluide et sonique* (Sonic Waters), premier concert subaquatique en piscine, Festival de la Rochelle, juillet 1991

Depuis dix ans, le projet des *musiques subaquatiques* explore à la fois les techniques de diffusion du son en milieu aquatique et tente de cerner, à des fins artistiques, les caractéristiques de l'écoute humaine en immersion.

Contrairement à l'air, il n'y a aucune cohérence entre l'émission d'un signal et sa réception physiologique par l'individu. Le son se transmet à merveille sous l'eau, mais l'homme à l'écoute n'en perçoit que certaines composantes captées par résonance de la boîte crânienne, les tympans étant devenus inopérants en milieu liquide.

Il fallut donc concevoir un projet musical qui joue et se joue des limites de ce filtre qu'est la conduction osseuse — qui restreint le spectre et annule la dynamique — pour tenter de cerner les multiples incidences de cette situation inouïe sur l'espace perçu et vécu par l'auditeur : cet espace d'écoute subaquatique s'avérera un espace mat et enveloppant, évacuant toute latéralité, réverbérations et profondeur de champ ; une sorte de mise à plat cubiste de nos paramètres d'écoute tels qu'assimilés depuis notre enfance. Il s'agit bien d'une reprogrammation radicale de notre appareil auditif et mental, qui oblige le compositeur à maîtriser le son également dans sa dimension psycho-acoustique.

Les données sociales d'un concert sont aussi sérieusement revues : un groupe

d'auditeurs dévêtus, se mouvant tels des spationautes en gravité zéro dans une eau chauffée, ne peut-être considéré comme un auditoire conventionnel. Le public doit s'adapter à un nouvel espace et prendre son écoute inédite en charge. Il relaie l'exploration du compositeur, et souvent se l'accapare.

La musique subaquatique sera donc tout autant expérimentale pour le musicien qu'expérimentable pour l'auditeur (*music to experiment and experience*). Là où l'on croyait ne trouver que du naturel, le culturel émerge à grand flots ; cet article résumera les principes physiques et psycho-acoustiques de l'écoute en immersion, et en esquissera les résonances esthétiques.

Qu'entendre sous l'eau ?

De tous temps, l'homme a rêvé d'une eau mystérieuse et sonore : les divinités, sirènes, et autres cathédrales englouties abondent et sont le bruit de fond de nombreux mythes et fantasmes ; néanmoins, aucune culture n'a jamais su produire concrètement une manifestation sonore, rituelle ou profane, subaquatique. Au-delà du peu d'intérêt social que cela peut avoir pour des *Homo sapiens* affranchis de leurs branchies originelles, force est de constater la stricte impossibilité de générer, par la voix ou par des instruments acoustiques, une quelconque vibration dans un milieu des milliers de fois plus dense que l'air.

Et pourtant, le son peut se transmettre parfaitement sous l'eau et quatre fois plus rapidement que dans l'air (1 450 m/s contre 350 m/s). L'humain est tout à fait apte à le percevoir par conduction osseuse crânienne en s'immergeant ou, plus simplement, par simple contact de la tête avec la surface de l'eau ; en flottant, par exemple, en position dite de planche.

Cependant, cette étonnante adaptabilité physiologique de l'appareil d'écoute en immersion (sans corollaire pour les autres sens) est toujours ignorée de nos jours, car il n'y a pas grand-chose et même très souvent rien à entendre sous les plans d'eau publics, à quelques vrombissements près : murmure des pompes de piscines et stridulations des hors-bords. Les occasions d'être dans une eau puissamment sonorifiée par haut-parleurs étant limitées à mes travaux, beaucoup se résignent à considérer la mer et l'eau en général comme le «Monde du Silence».

Loin des côtes cependant, les bruissements industriels de l'exploration océanique, inapprochables pour le commun des nageurs, commencent lentement à recomposer avec force les paysages sonores de certaines mers : bourdon des hélices géantes, piaillements des sonars, percussions des pilons et même honteuses et inutiles explosions atomiques ...

Mais, hors champ d'écoute humaine, 20 000 espèces de poissons et mammifères partagent une communication sonique subaquatique, grâce à des

organes spécialisés, dont beaucoup n'ont pas encore révélé leur morphologie secrète: Les poissons grognent, tambourinent ou crissent, les crevettes cliquent et les dauphins gazouillent, caquètent et sifflent. On dit que les baleines chantent, je dirais plus prosaïquement qu'elles meuglent.

La perception sonore subaquatique

Les caractéristiques physiques de l'eau comme milieu de propagation sonore (où, par exemple, la vitesse du son est quatre fois plus grande que dans l'air) et leur effet physiologique (transmission directe du son à la boîte crânienne par conduction osseuse) modifient considérablement la perception sonore — sur les trois plans suivants :

1. Perception du spectre

Les timbres subaquatiques sont perçus comme médium-aigus, avec une courbe moyenne comprise entre 500 et 5 000 Hz, qui confère une impression de fragilité cristalline à l'ensemble des timbres.

2. Perception de la dynamique

Dans l'eau, les différences de volumes sont peu perceptibles, à partir du moment où le son est capté : la rigidité crânienne agit comme un compresseur dynamique, n'autorisant qu'une bande de nuances comprises, en termes conventionnels, entre le mezzo piano et le mezzo forte.

3. Perception de l'espace

La transmission crânienne du son simultanément aux deux oreilles internes provoque une perception monophonique de l'espace. La latéralité gauche/droite ainsi que la profondeur de champ disparaissent, les réverbérations s'effacent et font place à un espace mat enveloppant le sujet. Le repérage spatial de substitution, se fait au niveau des modifications spectrales en fonction de la mouvance du sujet.

L'indubitable fascination des individus pour la découverte d'une

mise en son de l'eau (en piscine ou bord de mer) s'est vérifiée depuis 1981, date à partir de laquelle j'ai mis en pratique mes recherches acoustiques dans les *concerts subaquatiques* ; une appellation trivialement provocante — à mi-chemin entre l'utopie futuriste début de siècle et les concerts impossibles post-cagiens — et qui atteint son objectif, celui de piquer au vif la curiosité du public et de l'inciter à plonger derrière le miroir.

Jouer derrière le miroir

L'inventaire des effets de l'audition subaquatique (spectre haut-médium, dynamique compressée, espace monophonique et non réverbérant) se traduira inmanquablement par une série de déceptions si les musiques diffusées ou jouées sous l'eau n'exploitent pas, ou ne contournent pas, ces contraintes.

Deux options sont possibles :

A/ S'il s'agit de restituer sous l'eau la palette orchestrale conventionnelle, on ne sélectionnera et diffusera par haut-parleurs que les timbres dont le spectre et la dynamique se rapprochent des meilleures zones de sensibilité de l'écoute crânienne. Les solis ou petits ensembles de flûtes, bois, violons, instruments à cordes pincées, petites percussions, métallophones, etc., seront performants, ainsi que toute lutherie à spectre étroit sans fondamental grave. Pour ces mêmes raisons, les cuivres, pianos à queue, orgues, peaux, etc., peuvent être bannis de la palette instrumentale subaquatique. La voix humaine (chantée ou parlée) bénéficie quant à elle d'un excellent indice de reconnaissance sous l'eau, tout autant pour des raisons spectrales que pour des raisons émotionnelles. Il est vrai que, des sirènes antiques jusqu'au téléphone sans fil de poche, en passant par les communications avec les spationautes, l'homme cherche et reconnaît (ou croit reconnaître) sa voix dans les espaces les plus inhabitables.

Finalement, peu de musique du répertoire orchestral peuvent être infusées sous l'eau sans dommage. Ironiquement, seules les orchestrations «légères» et aériennes, conçues pour bercer le consommateur américain depuis les bouches de diffusion plafonnières des lieux publics (lobby d'hôtel, banques, supermarché, etc.), répondent très précisément aux critères d'efficacité subaquatique.

Mais voilà : ce qui socialement soulage pendant 20 secondes dans une cage d'ascenseur bondée, aura beaucoup de mal à captiver durant une heure, un auditoire dérivant au delà des repères culturels habituels dans une piscine ou une crique.

B/ S'il est donc question aussi de genre musical dans le domaine du sub-



Méduse : Système de sonorisation aquatique contenu dans une structure flottante gonflable, inspirée par les formes de la méduse des mers *Aurelia aurita*

aquatique, on s'attachera à diffuser par transducteur, ou à interpréter en direct sur des lutheries immergées, des musiques originales composées exclusivement pour ce nouvel espace.

C'est le sujet de ma série de musiques subaquatiques *Sonic Waters*, essentiellement de genre électro-acoustique, c'est-à-dire composée en studio à partir de sons de synthèse ou échantillonnés et sans références à des lutheries orchestrales. Ainsi évite-t-on les écoutes comparatives. Des palliatifs aux limitations de l'écoute sont mis en œuvre : des illusions harmoniques recréent par synthèse additive certaines franges inaudibles du spectre et l'ajout de réverbérations artificielles permet de créer des décollements spatiaux du son hors du centre de la tête, en agrandissant ou retrécissant virtuellement l'espace acoustique autour du baigneur. Plus récemment, avec la collaboration du sculpteur Sosno, du compositeur et designer américain Dan Harris, et grâce à l'obstination du percussionniste Alex Grillo, j'ai pu intégrer dans mes concerts subaquatiques plusieurs instruments à percussion à détection numérique (normes Midi). L'un d'eux consiste en un portique de 12 lames d'un bronze nouveau très résonant et qui enferme des micros contacts détecteurs de dynamique. Ce dispositif permet au percussionniste — en tenue de plongée — de déclencher à distance des synthétiseurs et échantillonneurs conservés en régie aérienne et émettant sous l'eau par haut-parleurs subaquatiques.

Tout est question de style ...

Le style des musiques subaquatiques prend en compte, autant que faire se peut, des facteurs psychologiques qui me sont apparus comme inhérents à la situation de cette nouvelle écoute. Je citerai pour exemple deux hypothèses, sans m'étendre ici sur leur résolution musicale :

— La pulsion rythmique est certainement liée dans l'histoire de la musique à l'intégration culturelle des effets haut-bas de la pesanteur (les sauts de danse pouvant être considérés comme un fantasme de délivrance), mais n'a plus lieu d'intéresser des êtres flottant en suspension non-gravitationnelle dans un milieu épais. A la place du "beat", l'organisation périodique du son se fera par la synchronisation de cycles lents de tenues, dont les modèles d'ailleurs abondent en mer (marées, déferlantes, ondulations d'algues et d'anémones, bancs de poissons, etc.). Cependant, de temps à autre, des événements courts (telles les percussions subaquatiques) créeront les surprises nécessaires pour garder un certain éveil de l'écoute. On trouvera un modèle dans la langueur des mers tropicales zébrées par les interventions capricieuses des poissons coraliens.

— Le fait que le son diffusé sous l'eau soit inaudible dans l'air (1/5 000^e

de l'énergie seulement passe), crée une situation où l'auditeur flottant oscille entre des plages de musiques subaquatiques et des plages de silence aérien, au gré de ses rétablissements corporels. Il faut donc composer de telle sorte que le discours musical puisse soutenir ces interruptions sans trop de dommage. Pour ce faire, je compose généralement des séquences autonomes, assez contrastées entre elles, de 3 à 10 minutes au plus, et que je considère comme des macro-objets sonores. A l'intérieur de ces unités, les timbres s'organisent selon des cycles lents et répétitifs (voir ci-dessus). Ainsi je bâtis des formes dilatées, articulant des modules de musiques ambiantes, dont la continuité ne souffrira guère des interruptions momentanées de l'écoute.

Tout premier concert subaquatique, Festival de La Rochelle, 1981.



Photo François Pelletier

... et d'attitude

Parlons pour finir des intéressés, c'est-à-dire de ces auditeurs-ludions qui depuis une décennie laissent leurs habitudes et préjugés au vestiaire.

Contrairement à des courants psychologisants manipulateurs (de la musicothérapie de grand-papa au New Age grand-dadaï), je n'ai jamais eu d'autres désirs que d'installer mes auditeurs momentanément dans le cadre d'une utopie libertaire musicale et sociale. Ni relaxant, ni révélateur, ni provoquant, ni psychanalytique, ni esthétisant, ni conceptualisant, ni modernisant, ni mythifiant, le concert subaquatique peut être aussi tout ou partie de cela, si l'auditeur en

a le besoin. C'est son choix, et mon rôle de compositeur consiste avant tout à lui préparer la construction sensorielle complexe dans lequel il évoluera à son gré. Ainsi, ai-je du plaisir à m'occuper, entre autres, de la température exacte de l'eau de piscine qui va le porter en équilibre thermique (33°), ou de l'autorisation de plonger des haut-parleurs dans une crique autour d'un massif de posidonies (Décision n° 64/89 de la Direction Affaires maritimes pour le concert *Nucleus*).

Enfin, je ne me lasserai jamais de cette scène, qui se répète à chacun de mes concerts subaquatiques en piscine, et qui est révélatrice de nouvelles attitudes: le concert vient juste de commencer sous la surface, mais rien ne s'entend à l'extérieur. Le public se glisse alors dans l'eau chaude, s'ébroue bruyamment au contact surprenant avec le son, puis se calme et se cale dans des positions de flottaison très personnalisées ; alors, le silence aérien retombe et tire un rideau acoustique sur les 200 corps qui dérivent en absorbant secrètement la matière sonore des fonds. Dans cette salle, où il n'y a plus de scène, plus de musiciens visibles, pas de chef, et où l'auditoire est l'acteur principal de la soirée, il n'y a plus de place pour le compositeur ou même sa représentation imaginée. Le public, en sortant de l'eau, n'aura de mots que pour lui-même, pour son expérience d'écoute, pour son vécu en général.

C'est devenu son concert, cette réaction offrant une perspective intéressante dans le cadre précis de la musique contemporaine : compositeur et public peuvent enfin partager les initiatives et fusionner dans le vertige de l'écoute au lieu de s'évaluer en chiens de faïence.

Serait-ce là le retour d'un refoulé qu'on appelait jadis le plaisir musical ?

DISCOGRAPHIE SUBAQUATIQUE

Les disques compacts et vinyles de Michel Redolfi *Sonic Waters*, sont conçus pour donner et restituer la couleur et l'espace des musiques subaquatiques à partir d'enregistrements sous-marins de ces œuvres. Les autres titres sont des évocations plus libres de cet univers.

— VINYL

1980, *Pacific Tubular waves & Immersion*, INA-GRM 1980 Disque vinyl N°3D 833 22. Dist INA-GRM-Paris

— COMPACT

1984, *Sonic waters*, Hat Hut Records (Suisse) Double album vinyl n° 2002. Dist Harmonia Mundi (épuisé)

1988, *Pacific Tubular waves*. Réédition digitale sur disque compact INA-GRM «Desert Tracks» n° C1005 . Dist ADAA-Paris

1989, *Sonic waters II (Underwater music 1983-1989)*, Hat Hut Records. Disque Compact N°6026 Dist. Harmonia Mundi-Arles

1991, *Nausicaa*. Bande originale de l'exposition permanente du Centre national de la Mer Composé avec Michel Pascal et Luc Martinez. Editions CIRM n° 9104. Dist CIRM-Nice.