

Les variables de site tour d'horizon

III.3.1. Le contexte de diffusion

III.3.1.1. Contexte culturel et contexte situationnel

Chez Susini, et dans le design sonore, l'information est à la base de la fonction du son, qu'il s'agisse de confirmer une action, prévenir d'un danger ou guider un usager. Il est donc essentiel qu'elle soit « *entendue explicitement et interprétée correctement par l'auditeur* »³⁹⁶. Le son y est approché avant tout comme un *signal*, au sens que lui confèrent les sciences de l'information :

*« Dans la théorie de l'information, on entend par signal toute unité qui, en obéissant aux règles d'un code, entre dans la composition des messages ; dans le cas plus particulier de la communication linguistique, on voit que le signal pourrait équivaloir, par exemple, à ces unités du plan de l'expression que sont les phonèmes. »*³⁹⁷

Le signal, en design sonore, est considéré comme une donnée mesurable, une grandeur physique, c'est lui qui porte le sens, l'information. La focale est donc portée essentiellement sur le plan de l'expression, c'est-à-dire la morphologie du son, même si le design sonore fait parfois appel à la psychologie pour considérer les effets d'un/du son.

Le design sonore a permis de cerner, dans cet ancrage aux théories de l'information, les conditions d'une bonne réception du signal sonore, et par conséquent de l'information. Dominique Habellion relève les critères suivants :

*« "L'existence d'un signal suppose l'existence d'un code" qui doit posséder trois propriétés incontournables : "la stabilité : un certain degré de constance et de stéréotypie ; la perceptibilité : un caractère prégnant du point de vue perceptif ; la distinctabilité : une configuration non assimilable à d'autres éléments de l'environnement". »*³⁹⁸

Les conditions données ici nous renseignent sur ce qui déterminera une bonne réception du message sonore, et par conséquent ce qui influencera la morphologie finale de la signalétique sonore. Nous y voyons trois points d'entrée.

Tout d'abord, la nécessité d'un code refait surface. Ensuite, la perceptibilité invite à considérer la morphologie même du son, sa capacité à attirer l'oreille et sa cohérence interne, qui fera de lui un signal plutôt qu'un « accident naturel » (Klinkenberg, 1996). Enfin, la distinctabilité mentionne directement l'environnement et la relation qu'entretient cette morphologie avec lui. Les sciences de l'information nous incitent alors à considérer non seulement la morphologie sonore et ce qu'elle est capable de porter en termes d'information(s), mais également cette morphologie immergée dans un environnement qui conditionnera sa réception, et pouvant

³⁹⁶ SUSINI P., *Le design sonore : un cadre expérimental et applicatif pour explorer la perception sonore*, HDR, Université de la Méditerranée – Aix-Marseille II, en ligne : <http://articles.ircam.fr/textes/Susini11c/index.pdf>

³⁹⁷ COURTÉS J., GREIMAS A.-J., *Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, Paris, Coll. Université Linguistique, Hachette Supérieur, 1993, p.349.

³⁹⁸ Site de l'équipe de recherche Cognition Langues Langage Ergonomie (CLLE-ERRS). Université de Toulouse Le Mirail (CNRS). Cours disponible sur : http://w3.erss.univ-tlse2.fr:8080/index.jsp?perso=hodac&subURL=COURS/cours_COM.pdf; Synthèse tirée de HABELLION D., *L'objet-exposition « sonolithe » de Louis Dandrel (1991). Un outil patrimonial d'éducation à l'écoute en lien avec l'écologie sonore*, thèse, Université de Limoges, 2015.

s'inscrire dans un code au titre d'une certaine stéréotypie, lequel conditionnera son interprétation.

Cette vue introduit la nécessité de prendre en compte le profil morphologique de la signalétique sonore en lien avec le *contexte*. Celui-ci peut être défini à travers les deux dimensions relevées : le contexte culturel (qui relève notamment du code) et le contexte situationnel et environnemental.

III.3.1.2. Le contexte culturel ou le code

Nous avons déjà abordé rapidement l'importance du code, notamment à travers les conclusions du projet RK&M et d'Eleni Mitropoulou³⁹⁹, ainsi que l'étude de Matteo Treleani⁴⁰⁰. Boulez et Changeux⁴⁰¹ insistent sur l'importance du code dans la réception d'une œuvre artistique : « *Comme l'écrit Michel Onfray⁴⁰², toute œuvre d'art relève d'un codage et a besoin d'un décodeur* »⁴⁰³, la signalétique sonore pouvant être rapprochée d'une œuvre d'art en ce qu'elle fera appel au sensible et pourra inciter au questionnement, et à la création d'un patrimoine. Le code, on le sait, fournit la grille de lecture nécessaire à la compréhension des signes. Chez Klinkenberg⁴⁰⁴, il est une des causes possibles de l'« échec communicatif », en tant qu'« erreur sur le signe ».

La première cause⁴⁰⁵ à un échec communicatif est celle d'une non-identification du signe en tant que tel ; le signe serait alors pris comme un « accident naturel ». Mais dans la mesure où la signalétique sonore ne sera très probablement pas isolée du dispositif global, ce cas peut être – au moins temporairement – écarté. Il semble en effet que la signalétique sonore, même conçue de manière autonome, et donc potentiellement détachée du reste du dispositif de marquage, ne pourra en être totalement déconnectée. Dans l'hypothèse où elle serait actuellement et volontairement déconnectée des autres éléments, cela impliquerait une redondance et un rythme qui ne laisse pas de doute quant à l'*intentionnalité* du dispositif sonore.

Le cas qui nous intéresse alors est celui où l'intentionnalité du signe ne fait pas de doute pour le récepteur, mais où il y a incompréhension ou mécompréhension du signe car le code est inconnu ou mal connu.

Par conséquent, dans la situation hypothétique d'un sujet exposé à la signalétique sonore et ne disposant pas du code de lecture approprié, nous voyons deux mouvements fondamentaux dans le processus d'interprétation, lesquels ne sont pas exclusifs mais bien interpénétrés et certainement interdépendants. On y voit également que l'absence de code peut hypothétiquement, dans une situation encadrée (c'est-à-dire dans le cas où un message

³⁹⁹ MITROPOULOU E., « Defining a communication system for the long term », NEA, RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT AND CONSTRUCTING MEMORY FOR FUTURE GENERATIONS, *Constructing Memory Conference, Proceedings of the International Conference and Debate*, Verdun, France, No. 7259, 15-17 September 2015, pp.93-97.

⁴⁰⁰ TRELEANI M., « Un sens après-coup : concevoir sémiotiquement un patrimoine du stockage des déchets », Actes du workshop *Genèse et devenir de l'information dans le dispositif global*, Université de Limoges, 2016, pp. 33-54.

⁴⁰¹ BOULEZ P., CHANGEUX J.P., MANOURY P., *Les neurones enchantés. Le cerveau et la musique*, Odile Jacob, Paris, 2014.

⁴⁰² ONFRAY M., *Archéologie du présent. Manifeste pour une esthétique cynique*, Paris, Adam Biro-Grasset, 2003.

⁴⁰³ BOULEZ P., CHANGEUX J.P., MANOURY P., *op. cit.*, p.61.

⁴⁰⁴ KLINKENBERG J.M., *Précis de sémiotique générale*, Bruxelles, De Boeck & Larquier, 1996, p.90.

⁴⁰⁵ D'après la description de Jean-Marie Klinkenberg.

sonore n'ayant pas fait l'objet d'une exposition préalable avec explication du contexte de conception et d'association est inclus dans un marquage qui, lui, est globalement codifié), peut être bénéfique selon l'effet visé auprès du récepteur.

1) Premièrement, l'absence de code implique un caractère atypique de l'objet de perception, lequel se répercutera sur la capacité à catégoriser ce qui est entendu – non pas que la catégorisation soit impossible, mais rendue difficile de sorte que le passage du sensible à l'intelligible rencontrera des résistances, des interrogations, des mouvements interprétatifs réitérés tels que des comparaisons pour que l'objet de perception devienne objet de cognition. Ainsi, ces résistances et autres hésitations auront pour effet premier de conférer une intensité perceptive (nous pourrions dire une *visée*) plus grande aux qualités perçues.

Pour parler en termes tensifs (et adopter la posture de Jacques Fontanille dans *Sémiotique du Discours*), le champ de présence voit une intensité apparaître dans l'horizon, et le sujet de perception va tenter de *saisir* cette intensité. Mais la saisie étant relative à la quantité et à la catégorisation, l'objet de perception sera donc en premier lieu une intensité affectant le corps propre. Il s'agira pour le sujet d'appréhender le son dans sa dimension phorique, affective, passionnelle, dans une posture d'attraction, de répulsion ou de simple interrogation. Autrement dit, l'absence de grille de lecture *a priori* favorisera une saisie *impressive*, relative aux tensions, aux affects à la dimension passionnelle.

L'absence de code favoriserait alors une interprétation fondée sur les dimensions perceptives et intéroceptives, sur les qualités impressives de la morphologie sonore. Ce type d'appréhension est très intéressant vis-à-vis de la conception du son en relation avec le dispositif global, notamment selon le type de saisie recherchée : la saisie *impressive* serait alors favorisée par (i) l'absence de code établi guidant l'interprétation et (ii) le caractère atypique voire insolite du son entendu. Et ce type de saisie est, rappelons-le, une posture stratégique possible exploitant au maximum le potentiel intéroceptif, affectif et impressif du son.

2) Le second mouvement, après « constat » d'une catégorisation difficile, consiste à imposer à la forme perçue sa propre grille de lecture, des strates culturelles et sociales jusqu'à l'encyclopédie personnelle. Finalement, nous ne faisons ici que réexposer le processus interprétatif, certes, mais cela nous permet d'envisager plus clairement les relations et dynamiques en jeu selon les cas de figure possibles, et par conséquent, les enjeux et obstacles respectifs. Ce qu'il nous faut relever dans le cas exposé, c'est que l'absence de code/d'éducation reste un risque relativement important car, malgré l'effort de conception de la signalétique sonore sur un axe fondamentalement *impressif*, rien ne nous assure – en tous cas pour le moment et au vu des savoirs dont nous disposons actuellement – que l'interprétation ne dérivera pas largement de la signification voulue par ses concepteurs.

Pris ainsi, le code semble indispensable, en tant qu'éducation des publics quant à la connaissance du rapport symbolique entre une morphologie sonore et le site de stockage. Par ailleurs, notre hypothèse est qu'il conditionne en partie la nature de la saisie relative au dispositif : il spécifie la sémantique de sorte que la morphologie sonore se rapprochera d'un *signal*. Dans ce cas, et pour reprendre la dichotomie de Benveniste, le son sera saisi dans une approche « sémiotique », relativement figée, il relèvera donc plus d'une saisie molaire que d'une saisie *impressive*⁴⁰⁶, cette dernière supposant une saisie plus dynamique, dite « sémantique ». Il s'agit donc de choisir quel type de saisie est préférable. Cela rejoint les

⁴⁰⁶ Même si, rappelons-le, la modalité sonore suscite en soi une saisie *impressive* voire sémantique.

différentes conceptions du signe sonore, à savoir indice, icône ou symbole : ce dernier nécessite une éducation des publics vis-à-vis d'une signalétique-symbole, alors que les deux premiers s'en passeront mieux.

Il est donc possible, à l'instar d'une composition du marquage qui envisagerait à la fois un marquage (physiquement et sémiotiquement) pérenne et un marquage évolutif, d'envisager une signalétique sonore qui comprenne les différents types de saisie, et serait pour partie conditionnée par une éducation – une médiation qui constituera un code –, et comprendrait également des messages sonores inconnus du public, pour favoriser une saisie impulsive ou sémantique, et susciter la curiosité. Mais le marquage sonore ne saurait que difficilement se passer d'une connaissance préalable du code par les auditeurs, sans quoi les variations au moment de l'interprétation risqueraient d'être très importantes.

III.3.1.3. Contexte, texte et discours : méthode sémiotique

« Tout ceci nous montre une fois de plus l'importance des codes. L'évaluation commune des circonstances et les correspondances communes à instituer entre signaux et significations relèvent toutes deux de la décision sociale : les lois de la projection de signification sur le contexte doivent être partagées. »⁴⁰⁷

Ce que Klinkenberg nomme ici contexte est le contexte situationnel. Code et situation de communication vont de pair dans le processus sémiotique.

Dans les théories sémiotiques, le contexte a fait l'objet de discussions méthodologiques. Le principe d'une analyse sémiotique est de détourner son objet d'analyse (autrement appelé le *texte*), de tout élément contextuel. Cette méthode a permis de repérer ce qui était commun aux différentes formes de discours, aux récits notamment en débutant par des analyses littéraires – puis étendu à tout type de discours, verbal, non verbal, visuel, cinématographique, etc. En détournant le *texte* du *contexte*, il était ainsi possible de repérer les structures internes des objets analysés, et par conséquent d'observer les récurrences et dynamiques qui composent la signification, indépendamment de tout faisceau « contextuel » extérieur.

Jacques Fontanille relève⁴⁰⁸ deux équations pour rendre compte des différents types de raisonnement vis-à-vis de l'objet d'analyse :

[Discours = Texte + Contexte] et
[Texte = Discours – Contexte]

Le point de vue du texte peut poser souci lors de l'analyse, puisque l'observateur doit effectuer des allers et retours entre ce qui est considéré comme le *texte* et les éléments contextuels. Inclure le contexte d'emblée au sein du discours revient à dire que « *tous les éléments qui concourent au procès de signification appartiennent de droit à l'ensemble signifiant* »⁴⁰⁹. Dans une perspective sémiotique, il convient de délimiter ce qui appartient au champ de pertinence du discours et ce qui en sort. Il nous faut ainsi cerner ce qui constitue le discours sonore via la notion de contexte, ce qui nous renseignera sur des variables propres au cadre de diffusion du son.

⁴⁰⁷ KLINKENBERG, *op.cit.*, p.92.

⁴⁰⁸ FONTANILLE J., *Sémiotique du discours*, Limoges, PULIM, 2003, pp. 90-91.

Sur la base de proposition de Jean-Michel Adam ; ADAM J.M. *Le texte narratif*, Paris, Nathan, 1985.

⁴⁰⁹ *Idem*.

En ce qui concerne la perception et la signification sonore, l'importance du contexte est régulièrement soulignée, quelle que soit la discipline. S'il s'agit d'un fait général concernant la signification, l'interprétation des sons est d'autant plus tributaire du contexte dans lequel ils sont émis et perçus⁴¹⁰. C'est ce qui est relevé en tous cas pour les sons de l'environnement et du quotidien⁴¹¹.

« Nous promenant au bord d'un lac, nous observons, à quelques mètres, un enfant qui joue en lançant des pierres dans l'eau : nous entendons alors le son que fait une pierre qu'un enfant jette dans l'eau, autrement dit le son de l'eau qu'une pierre frappe, jetée par un enfant. Continuant notre promenade, nous percevons, mais maintenant dans le lointain, le son des pierres que l'enfant jette. Ce n'est pourtant plus le même objet sonore. En quoi diffère-t-il du premier ? Et maintenant supposons que l'on puisse entendre ces mêmes sons dans un autre contexte : dans un appartement, par exemple. Les identifierions-nous comme « le son d'une pierre jetée dans l'eau », dans le premier cas proche, dans le second plus lointain ? Probablement pas. Notre interprétation des sons est intimement liée à un faisceau contextuel. »⁴¹²

D'après cette citation, on voit que le contexte sonore est relatif (i) à l'espace de diffusion du son, et (ii) à l'action dans laquelle le sujet percevant est inscrit. Dans l'immédiat, nous nous focaliserons sur l'espace de diffusion du son.

Paysage et discours sonore

Parmi les contributions heuristiques sur l'analyse du monde sonore, Raymond Murray Schafer a produit un héritage conceptuel conséquent. C'est à travers lui que le phénomène sonore est approché dans un ensemble plus large et plus complexe que celui posé avant lui par Pierre Schaeffer. De l'*objet sonore*, circonscrit au phénomène sonore en tant que réalité physique et psychophysique, Murray Schafer envisage le *fait sonore*, qui comprend « les aspects référentiels du son et ses échanges avec son contexte »⁴¹³. Le fait, ou l'événement sonore désigne un son qui n'est plus un objet de laboratoire (l'objet sonore), mais une réalité analysable au sein d'une communauté et de son environnement.

Il est une composante de la notion de *paysage sonore* (*soundscape*), notion centrale de la pensée de Murray Schafer avancée en 1977. Il s'agit d'un « *champ d'interactions, même lorsqu'on considère individuellement les faits sonores qui le composent* »⁴¹⁴. Le paysage sonore incite donc à l'analyse d'une scène sonore, prise dans sa totalité, composée de fond et de formes émergentes. Ce concept s'applique aussi bien à des scènes sonores naturelles qu'à des créations artificielles, qu'il s'agisse d'œuvres artistiques, expérimentales ou de montages sonores divers (musicaux, audiovisuels).

Il est l'objet d'étude de l'écologie sonore, née sous l'impulsion de Murray Schafer et d'initiatives portées par Bernie Krause, qui enregistre, conserve, recense des scènes auditives (des

⁴¹⁰ HOUIX O, LEMAITRE G., MISDARIIS N., SUSINI O., URDAPILLET A., « A lexical analysis of environmental sound categories », *Journal of Experimental Psychology, Applied*, 18(1), 2012, pp.52-80.

⁴¹¹ On peut préciser au passage que notre problématique suggère néanmoins une sémiotique relativement différente, au sens où un « discours » sonore est émis en vue d'une communication intersubjective. Celui-ci est donc a priori doté d'une nature intentionnelle et informationnelle fortes. Mais on ne peut évacuer la question du contexte de la conception signalétique.

⁴¹² CHATAURET J., « La perspective sonore », *Communications*, vol. 85, no. 2, 2009, pp. 139-154.

⁴¹³ MURRAY SCHAFFER R., *Le paysage sonore. Le monde comme musique*, Domaine Sauvage, trad. Sylvette Gleize, 2010, p.195.

Nous reviendrons plus longuement sur cette évolution conceptuelle en partie IV, chapitre I.3.

⁴¹⁴ *Idem*.

paysages sonores), naturels ou non, et décrit les relations entre les éléments sonores qui le composent. L'écologie sonore questionne la préservation des milieux naturels et documente les évolutions sonores liées aux activités géologiques, biologiques, et bien sûr humaines. Elle s'affaire à développer la connaissance des manifestations sonores, et des interactions entre les sons, entre les sources qui les produisent et entre les sphères qui composent le paysage (biosphère, géosphère, anthroposphère).

En ce sens, l'écologie sonore et les différentes composantes qu'elle étudie semblent essentielles pour la conception d'une signalétique sonore du site de stockage. C'est ce que Gérard Chandès avançait en 2016, à l'occasion du premier workshop Andra/CeReS :

« L'écologie sonore intègre à côté de ses concepts propres tels que la géophonie, la biophonie, l'anthropophonie, certains acquis des sciences cognitives, des neurosciences, ainsi que de l'éthologie "humaine" (que l'on peut ici confondre avec l'anthropologie) et de l'éthologie animale. Ces données pourront servir à esquisser, de façon très large, les propriétés de la signalétique sonore ainsi que, par conséquent, celles de son instrumentarium. La signalétique s'intégrera dans un ensemble sonore, composé des éléments que nous connaissons, peut-être d'éléments d'origine animale et certainement d'origine humaine. Elle jouera donc sa partition dans le paysage local. »⁴¹⁵

Les concepts de géophonie et de biophonie sont apparus chez Bernie Krause, bioacousticien qui s'est affairé à enregistrer les paysages sonores aux quatre coins du monde. Ils désignent l'étude de deux réalités distinctes. Dominique Habbellion, dans sa thèse portant sur l'exposition « sonolithes » de Louis Dandrel⁴¹⁶, expose la genèse et les concepts propres à l'écologie sonore.

Bien que Murray Schafer n'aborde pas explicitement la géophonie et la biophonie, il fait souvent appel à ces concepts de manière implicite ou en évoquant des « sons géophoniques » ou des « sons biophoniques ». Notons par ailleurs le caractère contemporain de Raymond Murray Schafer et Bernie Krause qui ont créé respectivement le World Soundscape Project (projet d'éducation à l'écoute, à la diversité sonore et à la pollution sonore) et le Wild Sanctuary (projet d'enregistrement et d'archivage de paysages sonores naturels), à la fin des années 1960.

La géophonie (traduit de l'Anglais « *geophony* »⁴¹⁷), terme avancé par Bernie Krause, est l'étude des sons émis par la terre. Elle est décrite comme « *le cadre sonore originel dans lequel s'inscrivent les autres sons* »⁴¹⁸.

« Les sons produits par les animaux prédominent dans un paysage sonore à différents moments ; une écoute attentive montre cependant que la géophonie – les bruits provenant d'éléments naturels tels que le vent, l'eau, les mouvements du sol et la pluie – exerce une influence non seulement sur l'expression sonore de chaque animal, mais

⁴¹⁵ CHANDÈS G., « Apports des sciences cognitives, des neurosciences et de l'écologie sonore à la sémiotique pour le programme de signalétique sonore », Actes du workshop *Genèse et devenir de l'information dans le dispositif global*, Université de Limoges, 2016, p.144.

⁴¹⁶ HABELLION D., *L'objet-exposition « sonolithe » de Louis Dandrel (1991). Un outil patrimonial d'éducation à l'écoute en lien avec l'écologie sonore*, thèse, Université de Limoges, 2015.

⁴¹⁷ « Le terme de géophonie [...] est composé de deux mots grecs, du préfixe "géo", qui fait référence à la terre, et de la racine "phono" qui signifie "voix". On pourrait le traduire mot à mot par l'expression "la voix de la terre". », in HABELLION D., *op.cit.*, p.151.

⁴¹⁸ *Ibidem*, p.152.

aussi sur le chœur qu'ils forment dans un habitat donné. Les sons géophoniques ont été les premiers émis sur terre et cette composante du paysage sonore est le contexte dans lequel ont évolué les voix animales, voire certains aspects importants de la culture sonore humaine. Tout organisme vivant sensible aux signaux acoustiques a dû s'adapter à la géophonie. »⁴¹⁹

Outre les sons directement émis par les éléments naturels (volcans, océans, avalanches, éclairs, rivières, etc.), Almo Farina relève des effets sonores liés à la nature et à ses forces, qui influencent la propagation du son et son spectre fréquentiel⁴²⁰ :

« Différents effets sont prévisibles : la montée en température augmente l'absorption des fréquences graves mais fait ressortir les fréquences aiguës, bien que cet effet varie en fonction de la pression atmosphérique et d'une relative humidité. »⁴²¹

« La végétation est un système complexe composé du sol, de l'air, de l'eau, des tiges, des troncs, des branches, des feuillages, des herbes, des arbustes et des arbres. La réverbération, l'absorption et la dispersion sont autant d'effets sur les signaux acoustiques causés par la végétation. Dans les forêts, la propagation du son est strictement liée à cette loi fondamentale, la dispersion par les troncs et les branches, l'absorption par les feuilles. »⁴²²

La biophonie, elle aussi formulée explicitement chez Bernie Krause, considère les sons produits par les organismes vivants. Elle procède à une description précise des interactions sonores entre les êtres vivants, et émet des hypothèses quant aux fonctions des sons et à leur développement phylogénétique. En milieu naturel, les êtres vivants s'adaptent au paysage sonore environnant, pour faire entendre leur voix là où elle peut se placer. Par exemple, des cris animaliers nécessaires à la communication vont se placer sur une hauteur spécifique et changer leur timbre, ce qui leur permettra de se détacher du fond sonore environnant⁴²³. L'exploitation de la configuration du lieu est aussi observée, certains animaux exploitent les phénomènes acoustiques liés à l'architecture naturelle : réverbération sur la roche, exploitation de milieux ouverts sans atténuation du son, etc.

Dans le cadre de notre entreprise, la biophonie fournit des critères d'analyse de l'environnement sonore en vue d'adapter nos stratégies de conception. La méthode d'analyse de Bernie Krause décrit un paysage sonore selon deux paramètres : « *Le premier paramètre correspond au nombre de sons présents dans une zone donnée, tandis que le second*

⁴¹⁹ KRAUSE B., *The Great Animal Orchestra. Finding the Origins of Music in the World's Wild Places*, Londres, Little Brown, 2012, 65. Trad. *Le grand orchestre animal*, Flammarion, 2013, pp.47-48.

Citation empruntée à HABELLION D., *op.cit.*, qui nous précise d'ailleurs que cette approche de la géophonie est partagée par Almo Farina (*Soundscape ecology*, New York, Londres : Springer, 2014), et Bryan Pijanowski (*Écologie du paysage sonore*, 2011, en ligne : http://soundscape-cost.org/documents/Carpri_2011/Pijanowski.pdf)

⁴²⁰ Les citations suivantes sont issues de la thèse de Dominique Habellion ; HABELLION D., *op.cit.*, p.153.

⁴²¹ ALMO F., *op.cit.*, p.30, traduction de HABELLION D.

⁴²² Ibidem p.34.

⁴²³ Il s'agit du même principe de gestion du timbre sonore et de l'occupation du spectre fréquentiel que l'on rencontre dans le mixage musical : lorsqu'un instrument assure une partie *solo* dans un morceau, des effets ou des modifications du spectre (donc du timbre) de l'instrument lui apportent une qualité spécifique permettant de faire saillance dans l'espace déjà potentiellement très occupé par les autres instruments (*cut through the mix*). Cette pratique est souvent croisée dans les différents genres couverts par les pop-music.

correspond aux nombres de sons différents dans cette même zone »⁴²⁴, le premier concerne donc la *densité* des sons, et le second leur *variété*.

Enfin, l'anthropophonie (*anthrophony*) décrit les sons produits par l'homme ainsi que leurs impacts sur la biophonie et la géophonie.

*« L'anthropophonie est le résultat des mouvements des appareils mécaniques comme les voitures, les trains, les avions, les machines industrielles et les cloches. Cette composante du paysage sonore devient intrusive et dominante sur une grande partie de la planète, associée au développement urbain et à la mondialisation. L'anthropophonie est la principale cause de la pollution sonore, un phénomène qui a révélé des conséquences dangereuses pour tous les organismes et aussi pour la santé humaine, produisant des modifications sensibles dans les comportements humain et animal. »*⁴²⁵

Ces trois approches composent l'analyse d'un paysage sonore et peuvent intervenir indépendamment ou en interaction selon les paysages captés. Leurs critères descriptifs, très précis et associés à des analyses acoustiques, fournissent une lecture large et fine d'un environnement. Dans la perspective du paysage sonore, les analyses tendent également à relier les dimensions symboliques associées aux sons.

*« Comparé aux objets sonores de Pierre Schaeffer, [Raymond Murray] Schafer préfère considérer des événements sonores. Tandis que les objets sonores de Schaeffer sont des objets acoustiques considérés indépendamment les uns des autres, un événement sonore doit être étudié pour ses propriétés symboliques, sémantiques et structurelles. Cet événement doit toujours être considéré par rapport à un paysage sonore global. Un objet sonore est isolé, ciblé par la pensée humaine. Schafer, au contraire, suggère l'idée d'un tout sonore qui enveloppe le son individuel. La tonalité est constituée par un phénomène sonore constant dans un certain contexte. »*⁴²⁶

Ces différents éléments nous permettent d'affirmer que l'appréhension du discours sonore pour le marquage de site doit prendre en compte la prévalence d'une perception sonore contextualisée. Les concepts et techniques de l'écologie sonore fournissent une base méthodologique pour l'analyse des environnements sonores dans lesquels seront immergés les messages. Si la théorie et la terminologie de l'analyse des paysages sonores est récente (les termes de biophonie, géophonie et anthropophonie apparaissent pour la première fois en 2012 dans *Le Grand Orchestre Animal* de Bernie Kraus), les techniques et pratiques sont développées depuis la fin des années 1960⁴²⁷. En observant la composition du paysage

⁴²⁴ HABELLION D., *op.cit.*, p.159.

⁴²⁵ ALMO F., *op.cit.*, p.10, traduction de HABELLION D., *op. cit.*, p.169.

⁴²⁶ BELGIOJOSO R., *Constructing Urban Space with Sounds and Music*, Londres, Ashgate, 2014, p.60. En ligne :

https://books.google.fr/books?id=tjq9AAwAAQBAJ&pg=PT35&lpg=PT35&dq=keynote+sounds&source=bl&ots=IBFkDLS3nP&sig=b55ygdUNQ_xOT1_GfR7PNG8oG50&hl=fr&sa=X&ei=vbxfU_y-PlnbPML0gcAP#v=onepage&q=keynote%20sounds&f=false

Traduction de HABELLION D., *Idem*.

⁴²⁷ Si l'on se focalise sur l'héritage du paysage sonore dans la pensée scientifique, Dominique Habbellion nous dit : « Après avoir déjà établi deux premiers critères d'analyse pour le cadre théorique de l'«écologie sonore», "l'archéologie sonore" et la "géophonie", nous retiendrons donc la "biophonie" comme troisième critère. Même si ce terme n'est pas utilisé par R. Murray Schafer dans son ouvrage fondateur, le second chapitre intitulé « Les bruits de la vie » traite en effet des sons animaliers. On peut donc constater une certaine logique de classification des sons qui perdure de R. Murray Schafer (1977) à Almo farina (2014) ». in HABELLION D., *op.cit.*, p.162.

sonore propre au site, plusieurs possibilités s'offriront à nous, selon que le positionnement du marquage s'adaptera ou non au paysage.

En effet, puisque nous partons du principe que le discours sonore ne se réduit pas à l'*objet sonore* – c'est-à-dire à la morphologie du son diffusé –, mais est constitué d'une composition sonore diffusée dans un contexte donné (encore à définir, et à analyser), il nous faut envisager la signification selon le rapport entre paysage sonore et marquage.

Approcher la conception du marquage sonore à travers la globalité de la scène auditive représente plusieurs intérêts :

- Du point de vue de la **perceptibilité**, la géophonie nous renseignera sur la manière avec laquelle l'espace influencera la diffusion sonore. L'observation de la végétation environnante, des reliefs géologiques, des conditions météorologiques, des variations hygrométriques et atmosphériques, indiquera sur quels critères jouer (hauteur des fréquences, amplitude sonore, occupation du spectre, etc.) pour que le son conserve ses qualités phénoménologiques. Il est d'ailleurs envisageable d'exploiter la végétation ou le relief du lieu, soit en vue d'une diffusion optimale, soit en vue de faire écran à un son pour qu'il ne soit pas perçu comme une nuisance.
- À propos de nuisance, les rapports entre l'environnement sonore et la signalétique permettront d'anticiper une conception de la morphologie de sorte qu'elle ne représente pas une **pollution sonore**, tout au moins que son impact soit mineur et ainsi qu'elle ne soit pas perçue comme une nuisance.
- Du point de vue de la **distinctabilité**, qui indique « *une configuration non assimilable à d'autres éléments de l'environnement* »⁴²⁸, l'ensemble des concepts de l'écologie sonore (géophonie, biophonie, anthropophonie), nous permettront de concevoir un son qui se démarque des sons environnants et fait saillance⁴²⁹ – favorisant ainsi l'émergence de sa forme sur un fond sonore, dynamique essentielle de la perception.
- Ainsi il sera possible d'anticiper l'influence des sons environnants sur l'interprétation, et donc de favoriser la création d'un **discours cohérent, perceptible, et stable**.

III.3.2. Le discours sonore et l'environnement : stratégies de conception

Parmi les environnements sonores possibles, des profils généraux peuvent être imaginés. Par exemple, la composante sonore peut être exclusivement naturelle, exclusivement artificielle ou mixte. L'ambiance sonore peut être bruyante, calme, riche ou bien pauvre en signaux. Enfin, il est possible d'évaluer les distances critiques vis-à-vis des habitations se trouvant plus ou moins proches du site.

Ces variables environnementales nous mènent à considérer des stratégies de configuration du rapport entre environnement sonore et signalétique. Elles permettent de déterminer et contrôler le rapport figure/fond donné par les relations cadre de diffusion/morphologie sonore :

- Première stratégie : l'**adaptation**. On adapte le son à une situation acoustique et un paysage sonore de base, donnés par l'environnement ou la configuration du site sur la/les zone(s) de marquage.

⁴²⁸ Site de l'équipe de recherche Cognition Langues Langage Ergonomie (CLLE-ERRS). Université de Toulouse Le Mirail (CNRS). Cours disponible sur : http://w3.erss.univ-tlse2.fr:8080/index.jsp?perso=hodac&subURL=COURS/cours_COM.pdf;

⁴²⁹ Il se détache du fond pour passer au premier plan dans le champ de perception.

- Deuxième stratégie : le **contrôle**. On crée de toutes pièces un espace à l'ambiance sonore contrôlée (donc artificielle).

Ces deux stratégies peuvent dialoguer : un contrôle de la diffusion du son et de l'environnement peut n'être que partiel (on n'isole pas totalement le son du cadre « naturel »). Ainsi, un mélange d'adaptation à l'environnement adossée à des contrôles artificiels de certains effets ou certaines sources peut être hypothétiquement envisagé.

Elles peuvent mener aux cas de figure suivants :

- Les séquences sont produites en milieu clos laissant peu de sons extérieurs pénétrer dans l'espace de diffusion ;
- Les séquences sont produites et diffusées en milieu fermé filtrant peu les sons extérieurs, en milieu semi-ouvert, ouvert ou en plein extérieur.

Dans ce cas, elles ne sont pas perçues isolément de leur environnement, il faut donc assurer leur saillance en termes d'intensité (en fonction du milieu prévisible : fort en milieu bruyant, mais à pondérer en cas de résidences proches), de durée, de timbre, de rythme, de dynamique.

Le choix stratégique final sera certainement le fruit de dialogues successifs entre les objectifs du marquage sonore (fonction, information, type de saisie) – également en relation avec les autres composantes de marquage – et les profils environnementaux. Habbellion commente l'acception du design sonore de Murray Schafer et décrit les relations entre « design sonore » et « écologie sonore » :

« Cette dernière étudie l'environnement tel qu'il se présente à nos oreilles, tandis que la première intervient directement sur les sons en éliminant les sons nocifs pour ne préserver qu'un environnement sonore positif. L'"écologie sonore" précède donc le "design sonore", ce qui explique la structure de l'ouvrage de R. Murray Schafer : le "design sonore" n'est traité en effet que dans la dernière partie du Paysage sonore. Mais ces deux domaines sont naturellement complémentaires. »⁴³⁰

En commentaire à ces éventualités stratégiques, on relèvera les propos de Jean Chatauret qui explique combien les pratiques musicales ont été, avant l'apparition de technologies permettant l'enregistrement, liées à un cadre spatial :

« [...] la musique ne prenait vie que dans le lieu de son interprétation. Elle était parfois composée pour un lieu déterminé. On imagine mal le chant grégorien chanté dans un gymnase, pas plus que des danses folkloriques interprétées dans une abbaye, une grande symphonie romantique jouée en plein air sans sonorisation. Tout cela se fait cependant de nos jours, avec plus ou moins de bonheur, le plaisir de l'auditeur-spectateur dépendant de ce qu'il attend de l'expérience. La littérature musicale foisonne d'effets sonores de mise en perspective, par des échos, des réponses, des contrastes. Souvent, le compositeur indique une scénographie sonore : trompettes de coulisse, cloches au loin, "banda" d'opéra défilant en fond de scène. »⁴³¹

Bien que les évolutions technologiques aient permis de délocaliser les interprétations musicales, il n'en reste pas moins que des qualités sonores spécifiques sont adaptées à

⁴³⁰ HABELLION D., *op.cit.*, p.295.

⁴³¹ CHATAURET J., « La perspective sonore », *Communications*, vol. 85, no. 2, 2009, pp. 139-154. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-communications-2009-2-page-139.htm>

certaines expressions et genres musicaux. Il conviendrait alors de se demander pourquoi la réverbération était aussi importante dans les lieux sacrés, ou encore ce qui est recherché lorsqu'un artiste et/ou un ingénieur du son applique certains effets de spatialisation et d'écho à une bande sonore. Malgré les qualités inhérentes à un espace, les manipulations techniques permettent par un artifice de simuler un espace, de provoquer l'effet originellement associé à une forme musicale, et même d'appliquer cet effet à des genres variés en vue de créer un effet de sens. La modulation sonore permet d'exagérer et de dépasser les expériences naturelles de la diffusion sonore.

Il ne s'agit pas de préconiser l'usage de ces effets modernes (chorus, flanger, phaser, distorsion, *etc.*) dans une séquence de signalétique sonore. Plutôt de questionner l'apport informationnel et sémantique lié à l'exploitation de certaines caractéristiques sonores naturelles. C'est une des voies que la sémiotique sonore pourra explorer lorsque ses méthodes et observations constitueront un apport théorique opératoire, et probablement après quelques dialogues entre ces deux postures que sont l'écologie sonore (liée dans notre cas au contrôle de l'espace et à l'adaptation de la signalétique à l'environnement) et le design sonore (lié à la conception du message et de la morphologie sonore).

III.3.2.1. Exemples architecturaux

Pour mieux se figurer une conception d'espace permettant d'exploiter des effets « naturels » propres à la diffusion du son, observons quelques exemples. En France, quelques cas disposent d'une conception simple et éventuellement exploitable : la tour du Centre international d'Art et du Paysage de l'île de Vassivière, en Haute-Vienne (figure 22), la lanterne des morts de Sarlat en Dordogne (figure 23), ou le pavillon chinois de l'Isle-Adam en Val-d'Oise (figure 24).

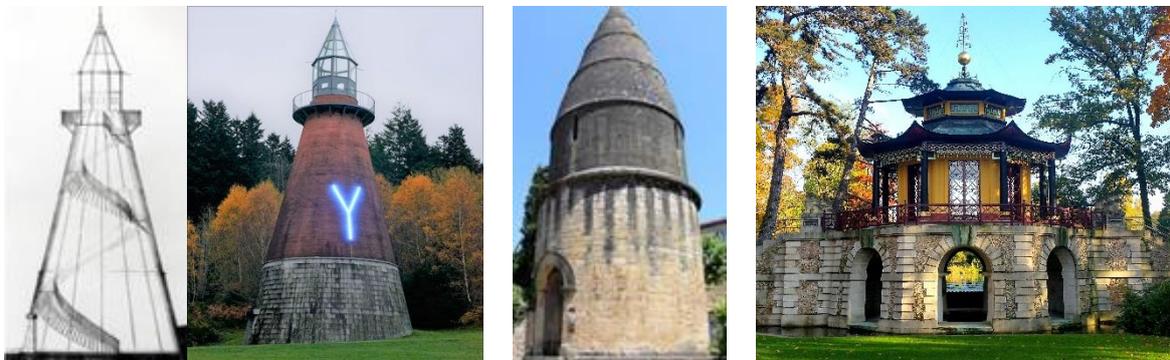


Figure 22. À gauche – Tour du CIAP (Haute-Vienne)

Source : paris-art.com

Figure 23. Au centre – Lanterne des Morts (Dordogne)

Source : structurae.net

Figure 24. À droite – Pavillon chinois de L'isle-Adam (Val d'Oise)

Source : Office de Tourisme Communautaire de L'Isle-Adam

Ces trois structures disposent de propriétés acoustiques exceptionnelles, par effet d'écho, de résonance, d'amplification naturelle du son ainsi que d'harmonie. Sur le plan symbolique, la lanterne des morts est d'ailleurs intéressante, parce qu'elle fait référence à quelque chose qui, tout en étant enfoui sous terre, conserve une présence efficiente dans les consciences individuelles et collectives.

Au sujet des qualités sémiotiques des effets de propagation du son, la réverbération est un cas particulièrement intéressant : la perception des distances par le son se fait grâce à la réverbération⁴³², c'est-à-dire la manière avec laquelle les ondes sonores vont être réfléchies par certaines surfaces et vont créer un décalage, une prolongation du son. Le décalage entre le champ direct* (l'exposition à directe à la source sonore) et le champ diffus* (les ondes réverbérées qui atteignent nos oreilles avec un très court délai) nous informe de la grandeur de l'espace, de la qualité des matières réfléchissantes et des distances. Avec l'écho, la réverbération est une forme de rétention du phénomène sonore, une prolongation de la manifestation originelle. Elle est notamment exploitée dans des structures architecturales et des pratiques spirituelles, à l'instar des édifices religieux catholiques. Murray Schafer s'émerveille particulièrement de l'écho provoqué par la mosquée Shah Abbas d'Ispahan en Iran.

L'amplification et la réverbération ont été exploitées dans de nombreuses structures architecturales. L'exemple courant est celui des amphithéâtres à ciel ouvert gréco-romains, tels que le théâtre antique d'Orange (Ier siècle avant J.-C.) ou encore celui d'Épidaure en Grèce (IVème siècle avant J.-C.) dont parle Murray Schafer, qui permettent d'entendre le moindre son provenant de la scène avec la même intensité à chacune des places accueillant le public.

Habellion, explorant les espaces sonores dans les traces de Murray Schafer, remonte aux époques où l'homme a inscrit des représentations graphiques sur les parois de grottes et autres abris sous roche. La théorie de David Hendy, dévoilée en 2014, relève la corrélation entre les qualités acoustiques de points spécifiques internes à certaines grottes, et la position des inscriptions pariétales :

« Le fait est que, dans tous les cas, quand ces archéologues percevaient autour d'eux des changements brutaux d'acoustique, ils allumaient leurs torches. Et à ce point précis, ils pouvaient souvent voir une peinture sur la paroi ou le plafond. Ce pouvait être une trace aussi simple qu'un petit point ocre rouge ou ce pouvait être plus complexe – un motif à base de lignes, des empreintes de mains ou des animaux. Ce qui est significatif, c'est que là où une grotte sonne d'une manière plus intéressante, il est plausible de trouver la plus grande concentration d'art préhistorique. »⁴³³

En constatant à quel point les espaces scripturaux sont liés aux zones les plus atypiques et surprenantes en termes de qualités acoustiques (réverbération et échos complexes du fait des parois irrégulières pouvant provoquer une désorientation), il émet l'hypothèse que le caractère exceptionnel et déstabilisant des qualités acoustiques était perçu comme l'expression d'une chose surnaturelle et même l'expression d'une présence invisible. C'est ce qui expliquerait cette corrélation entre « art pariétal » et qualités de réverbération des ondes.

Une étude publiée en Octobre 2020⁴³⁴ a découvert que le site mégalithique de Stonehenge (Wiltshire, Angleterre) avait été conçu de sorte à amplifier les voix et la musique jouée en son centre, et rendre presque inaudible les paroles et notes au-delà du cercle extérieur. Cette amplification est due à une importante réverbération (0.6 secondes de temps de décroissance

⁴³² CHATAURET J., *idem*.

⁴³³ HENDY D., *Noise. A human history of sound and listening*. Londres : Profile Books, 2014, p.4., Traduction par HABELLION D., *op.cit.*, p.221.

⁴³⁴ COX T.J., FAZENDA B. M., GREANEY S.E., « Using scale modelling to assess the prehistoric acoustics of Stonehenge », *Journal of Archeological Science*, 122, Octobre 2020. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105218>

de l'amplitude sonore à 60 décibels), contrôlée de sorte qu'il n'y ait pas d'écho⁴³⁵. Les conclusions basées sur des tests en chambre anéchoïque à partir d'une maquette à l'échelle 1 :12 (figure 25), semblent décrire un exemple tout à fait intéressant de contrôle de la diffusion du son, et – dans notre perspective – de la pollution sonore.



Figure 25. Réplique de la formation encore intégrale du site mégalithique de Stonehenge.

Source : Acoustics Research Center /University of Salford/Journal of Archeological Research.

III.3.2.2. Évolution du paysage sonore, archéologie et patrimoine

Trois concepts ont été relevés en tant que composantes de l'écologie sonore. Or, les propositions de Murray Schafer dans le *Paysage Sonore* comprennent une quatrième composante aux côtés de la géophonie, de la biophonie et de l'anthropophonie (nommées ainsi par Bernie Krause [2012] et repris depuis) : l'archéologie sonore.

Cette dernière fait appel à des témoignages auditifs et aux connaissances historiques relatives à un lieu donné pour reconstituer un paysage sonore passé. La démarche de Murray Schafer le mène notamment à considérer des scènes sonores primitives dans une approche historique des paysages sonores. L'archéologie sonore mène logiquement à la géophonie : d'après lui, les premiers sons entendus étaient avant tout des sons de la mer, de la terre et du vent.

Cette démarche diachronique est également appliquée à l'observation de la biophonie, notamment par Bernie Krause qui a effectué des enregistrements sur un même site dans le Wyoming (États-Unis), dans les années 1980, 1990, puis en 2009. En observant les différences, il a pu constater un changement radical du paysage sonore⁴³⁶.

Dans son exploration de l'écologie sonore, Dominique Habellion commente :

*« Le "paysage sonore" n'est pas un élément figé dans le temps, mais un élément qui s'inscrit dans un "processus continu de transformation" que l'on peut considérer comme le "passage progressif d'un état à un autre". [...] Le "paysage sonore" s'inscrit donc à la fois dans le temps, dans l'histoire et dans le patrimoine. »*⁴³⁷

Ici, trois choses sont à retirer pour servir au programme Mémoire.

La première concerne l'observation de l'évolution du paysage sonore propre au site et aux zones de diffusions concernées par un marquage sonore, dans le souci d'une adaptation permanente de l'objet sonore au paysage, de sorte que la signalétique conserve les qualités

⁴³⁵ https://www.sciencesetavenir.fr/archeo-paleo/archeologie/une-etude-revele-que-stonehenge-a-ete-concu-pour-amplifier-les-sons-et-les-maintenir-a-l-interieur_147189

⁴³⁶ KRAUSE B., *Le grand orchestre animal*, Flammarion, 2013, p.79.

⁴³⁷ HABELLION D., *op.cit.*, p.145.

précédemment citées : perceptibilité, distinctabilité, cohérence et stabilité discursive, et ne devienne pas une nuisance et une pollution sonore.

En deuxième point, le principe de pollution sonore appelle à surveiller ces évolutions dans l'idée de maîtriser les impacts humains liés à l'activité du site sur l'environnement, qu'il s'agisse du marquage ou de toute autre modification du paysage.

Le troisième point est d'une utilité autre que la conception de la signalétique : elle concerne le rôle du son dans la constitution de la mémoire à plus large échelle, et notamment dans une dimension médiée. Procéder à des enregistrements du/des paysages sonores du site et à proximité, et au recueil de témoignages sur le paysage sonore, permettrait de créer des données, des connaissances, des représentations et des archives. Cette documentation, liée à la diffusion des savoirs et à la communication, servira ainsi une patrimonialisation du lieu et de l'activité. Et ce dans la logique préconisée par Matteo Treleani d'un développement complémentaire des connaissances et des discours sur la société dès à présent, notamment par l'archivage (le « patrimoine comme stock »), et de la diffusion de ces connaissances et des documents qui les portent, de la mise en circulation des savoirs et des idées (le « faire patrimoine »). Cette patrimonialisation peut porter sur une période en amont de toute activité industrielle sur le site liée au projet d'enfouissement (avant les années 1990), s'étaler sur la durée de l'exploitation, et perdurer pendant la surveillance (*oversight*). Elle pourrait, par exemple, être assurée par des dispositifs muséaux sur site, ou des expositions sur et hors site.

C'est ainsi qu'une historiographie sonore du paysage et du site pourrait voir le jour, et participer à susciter l'intérêt des publics, créer et porter une mémoire durable dans une démarche de patrimonialisation.

Cette démarche peut aussi dépasser le cadre spatial du site de stockage. Le développement et la promotion du patrimoine sonore peut hypothétiquement consister en une sensibilisation aux questions liées à l'écologie sonore, et au regroupement d'archives issues de paysages captés en France et à l'international, à commencer par les données existantes.

De manière générale, toute cette démarche d'observation et d'analyse « sonoécologique » servant à penser la mémoire et concevoir le marquage pourra (devra même) être valorisée sur site, et hors site. La communication sur cette dimension du projet d'enfouissement et du projet mémoire constituera un discours non pas sonore, mais sur le son et le site, qui servira l'appropriation culturelle et sociale, et donc la construction d'une mémoire collective durable.

Enfin, la démarche de Murray Schafer est liée à la communauté, elle a pour but de considérer les liens entre les sons et leur résonance sociale, culturelle et symbolique. L'écologie sonore serait une occasion de lier la documentation scientifique à un cadre culturel, encore une fois dans un souci de générer des discours qui mènent à réfléchir sur nos actions, nos activités et structures humaines et culturelles.

« Tenter la reconstitution du paysage sonore est cependant nécessaire et sans doute possible. Nécessaire parce que toute l'historiographie récente nous y conduit. Ce que l'on nomme commodément l'histoire des mentalités s'interroge sur la vie, l'amour, la mort, les pratiques d'éducation ou d'exclusion, toutes activités ou situations liées à un paysage sonore. De manière plus précise, c'est sans doute l'intérêt porté par les historiens à la vie quotidienne et à la sociabilité de nos pères qui conduit à l'histoire du bruit. Étudier la sociabilité suppose reconstituer les cadres de vie, en même temps que les conflits et les solidarités à l'intérieur de ceux-ci. On y ajoute l'analyse de la vie

collective, fêtes, révoltes, processions. Dans tous les cas, le paysage sonore est un élément à prendre en compte. »⁴³⁸

Pour conclure, la notion de paysage sonore apparaît indispensable dans l'entreprise d'une conception de marquage sonore du site de stockage. Elle nous invite à faire dialoguer, dans le processus d'exploration, d'analyse et de conception, *design sonore* et *écologie sonore*.

Le design sonore s'interroge sur le design de l'objet sonore, sur la manière avec laquelle il est possible que cet objet devienne un phénomène avec des qualités sensorielles et perceptives favorisant sa réception.

L'écologie sonore interroge le paysage existant, l'observe, analyse ses composantes (notamment par l'analyse acoustique), en vue d'identifier les interactions entre les sons et entre les sources qui les émettent, de comprendre l'influence des éléments géologiques et biologiques sur la diffusion du son et l'adaptation d'autres éléments. Elle permet, dans notre entreprise, de concevoir une signalétique sonore dont les qualités perceptives sont fondées sur l'environnement donné, en vue de faire saillance tout en respectant le milieu de diffusion. Plusieurs stratégies s'offrent à nous pour nous adapter à cet environnement ou à l'impact du son : acceptation des conditions données ou mise en place de conditions *ad hoc*.

Elle est également l'occasion de générer des savoirs et des discours sur le patrimoine sonore déjà existant, et de construire un patrimoine sonore du présent et dans le futur qui pourra faire l'objet d'échanges et de communication, notamment en lien avec le patrimoine général en construction permanente et lié à la problématique de transmission de la mémoire.

III.3.3. Quelle énergie disponible ?

Autre variable, cette fois qui dépasse le donné environnemental, celle de la source d'énergie utilisée par la signalétique sonore. Cette question est liée à un principe intrinsèque à toute manifestation sonore : « *pour obtenir un son, il faut, par définition, produire des variations de la pression aérienne, ce qui implique, à l'origine, l'existence d'une force* »⁴³⁹.

Il s'agit d'une question fondamentale, car la nature de la/des forces exploitée(s) aura une incidence décisive sur la conception et la facture de l'instrument, et par conséquent sur la forme générale du son diffusé.

La présence ou non d'électricité, notamment, impactera fortement les possibilités expressives de la signalétique sonore : selon que l'on disposera d'électricité ou non, la gamme des sons possibles sera étendue ou restreinte.

En présence d'électricité, toute projection morphologique pour le son est envisageable : les techniques de compositions modernes permettent une multitude de formes, de timbres, une puissance également potentiellement élevée. Ce qui implique des possibilités expressives dont les limites seront définies par les stratégies de conception présentées jusqu'ici (qualité informationnelle voulue, conception du discours global de marquage, type de signe, effets passionnels et pragmatiques attendus, type de saisie cognitive visée). Par ailleurs, il sera possible de concevoir un marquage dont la diffusion est permanente, puisqu'elle ne nécessite pas de conditions environnementales spécifiques – si ce n'est l'influx électrique. On peut aussi

⁴³⁸ GUTTON J.-P., *Bruits et sons dans notre histoire*. Paris, PUF, 2000, p. 5. Citation issue de HABELLION D., *op.cit.*, p.146.

⁴³⁹ LEIPP E., *Acoustique et musique*, Paris, Masson, 1984, p. 29.

envisager une diffusion intermittente programmée pour s'activer à des moments précis et dans des conditions précises.

En l'absence d'électricité, la diffusion sonore sera dépendante de l'action d'un ou de plusieurs individus, ou bien de conditions environnementales (météorologiques par exemple) spécifiques. Il est possible de faire appel à des sources naturelles telle que les mouvements de l'eau ou du vent. C'est le principe récurrent des sculptures sonores ayant pour but d'être autonomes et ne faisant pas appel à l'électricité.

III.3.3.1. Quelques exemples

Parmi les structures sonores les plus connues, nous trouvons le Singing Ringing Tree (Lancashire, Angleterre – figure 26), un « arbre » métallique composé de tubes en acier galvanisé, ainsi que le Sibelius Monument (Helsinki, Finlande – figure 27). Ils fonctionnent tous deux comme des « orgues naturelles », et dépendent de l'action du vent qui doit s'engouffrer dans les parties tubulaires pour qu'un son soit émis.



Figure 26. Singing Ringing Tree, sculpture sonore tubulaire (Angleterre).
Source : Henry Brett



Figure 27. Sibelius Monument (Finlande).
Source : pxhere.com (Creative Common CC0 1.0)

Les mouvements marins sont également exploités par les structures Blackpool High Tide Organ (Lancashire, Angleterre), et l'orgue marin de Zadar en Croatie (figure 28). Le principe est simple : l'eau s'engouffre dans des cavités, ce qui provoque un effet de soufflet, l'air expulsé traverse une chambre de résonance et s'évacue par des sorties d'où il est possible d'entendre le son.

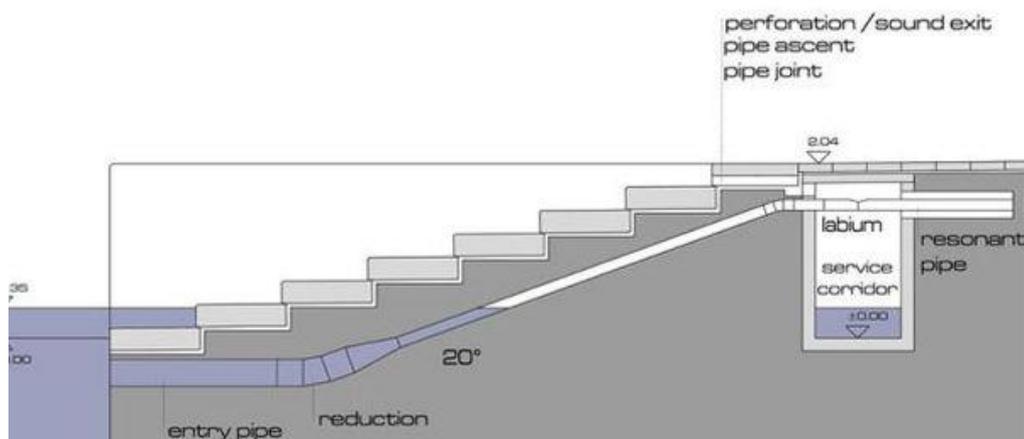


Figure 28. Coupe du quai accueillant le dispositif Sea Organ, à Zadar (Croatie)
Source : CCCB, publicspace.org/ Crédits : Nikola Bašić/MarinaProjekt d.o.o.

Ces structures sonores permettent de se figurer le fonctionnement d'un dispositif autonome (qui ne dépend pas de l'activité humaine). S'ils semblent fonctionner par eux-mêmes, les limites sont rapidement visibles : il faut que le dispositif se situe dans une zone appropriée (colline venteuse, bord de mer), et ne s'activent que lorsque les éléments entrent en mouvement.

Toutefois, ces dispositifs restent très figés, et il est possible d'envisager des structures faisant appel aux forces naturelles, mais qui demandent un développement technique plus complexe. Très simplement, une éolienne captant le vent peut faire entrer en mouvement des turbines, le mouvement peut être utilisé pour actionner tout autre mécanisme (percussif par exemple). On peut imaginer le même processus avec l'eau d'un ruisseau, une roue entraînant un phénomène vibratoire ou faisant se mouvoir des résonateurs.

En 2018, le prix du public de l'appel à projets artistiques Arts et Mémoire (porté par l'Andra) a été remis au designer sonore Florian Behejohn pour son concept « Lithonance » (figure 29) : les structures architecturales mégalithiques mêlent des vibrations par la pierre sous l'effet du vent (lithophones constitués de pierre synthétique) et celles produites par l'écoulement de l'eau de pluie dans un réservoir : « *Le ruissellement génère un son amplifié par résonance de l'architecture interne du mégalithe et audible à proximité* »⁴⁴⁰. Il serait donc intéressant de rechercher comment induire des mouvements sur des éléments naturels de sorte à imposer une force sur un résonateur. Dans le cas de Lithonance, le vent et la pluie servent à l'excitation de l'instrumentation ; la pluie est soumise à une contrainte structurelle prenant en compte la pesanteur terrestre et la faisant s'écouler sur des surfaces qui entrent en vibration sous l'effet de la chute.

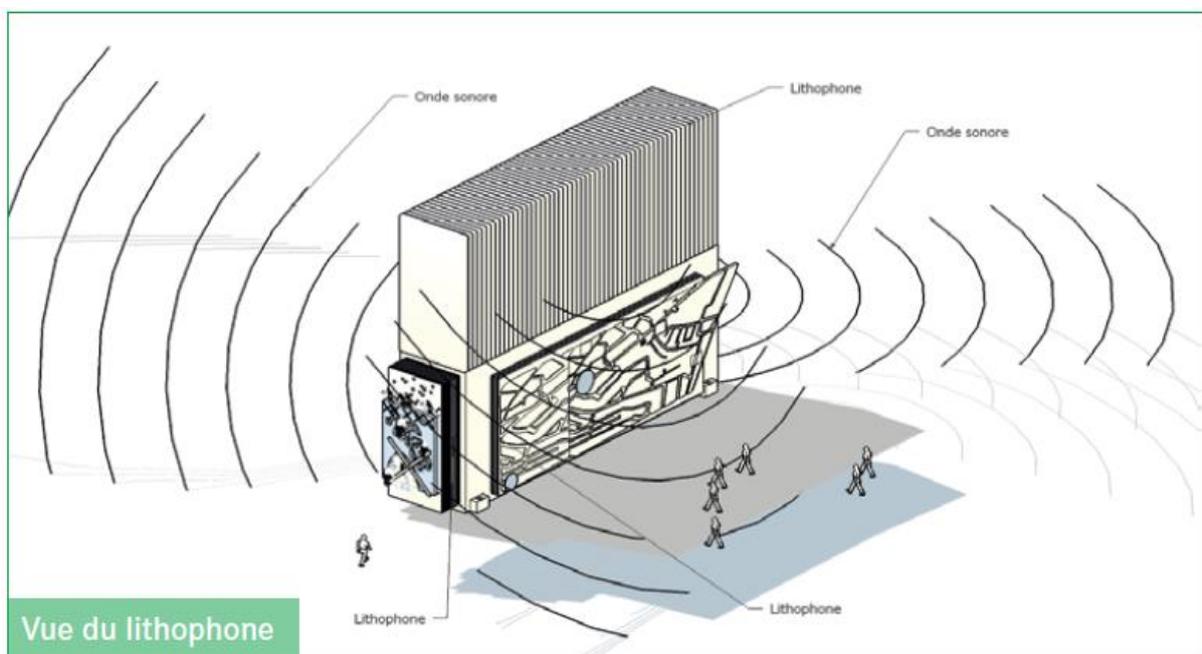


Figure 29. Mégalithe et ses « lithophones », marqueur monumental, visuel et sonore du projet de Florian Behejohn, *Lithonance*.

Source : Andra, « Appel à projets artistiques ANDRA 2018. Prix du public. ».

⁴⁴⁰ Andra : « Appel à projets artistiques ANDRA 2018. Prix du public. », en ligne : <https://www.andra.fr/sites/default/files/2019-04/ArtEtMemoire2019-Lithonance.pdf>

D'autres sources d'énergie sont potentiellement exploitables. Une recherche internet sur le mouvement perpétuel (chose inexistante, à moins que l'on ne parvienne à s'affranchir des lois de la thermodynamique, ce qui est fort peu probable) mène l'internaute à retrouver de manière récurrente deux exemples bien connus : la pendule Atmos et l'oiseau buveur (*drinking bird*).

La pendule Atmos fonctionne grâce à un gaz (le chlorure d'éthyle) qui se dilate ou se condense avec les variations de température et de pression atmosphérique. La compression et le relâchement d'un ressort permet de remonter la pendule, qui peut être autonome : un changement d'un degré permet une autonomie de deux jours, et sa durée de vie est censée atteindre les 600 ans⁴⁴¹. L'oiseau buveur fonctionne selon un principe similaire, mais exploite l'évaporation de l'eau qui provoque des changements de température sur la surface en contact avec elle, la dilatation et la condensation successives du gaz provoquant un mouvement de balancier qui pourra durer aussi longtemps que de l'eau sera disposée sous son bec.

Le principe est intéressant, mais la puissance de ces dispositifs est très faible. La question est de savoir s'il est possible d'exploiter ce type de phénomènes à des échelles plus grandes, et en vue de faire se mouvoir des éléments de plusieurs kilogrammes.

Il est aussi théoriquement possible de concevoir des structures faisant appel à une double entrée d'énergie : électrique et non électrique, possiblement au sein d'un bâtiment. L'acoustique peut également servir à identifier matériaux constituant des hauts parleurs, autres que le papier ou le kevlar (la céramique ou le bois par exemple).

III.3.3.2. Critères de choix

La question de la source d'énergie utilisée pour la diffusion sonore est liée à celle de l'équilibre entre dispositif durable et dispositif évolutif. Deux critères pourront permettre de répondre à la nature de l'énergie utilisée (ainsi que des matériaux de l'instrumentarium, nécessairement liés et impactés par la source énergétique) :

- 1- Une dimension pratique, qui dépendra essentiellement des prévisions de l'Andra relatives à l'état énergétique du site. Les zones de marquage définies auront aussi probablement un impact sur la possibilité ou non de faire appel à l'électricité, et d'autant plus de faire appel à des forces naturelles telles que le vent ou l'eau. Par ailleurs, la présence ou non de bâtiments à proximité, et leur agencement, auront aussi une influence.
- 2- Une dimension sémiotique, qui concerne le sens induit par le design du dispositif de marquage sonore. Nous avons déjà évoqué le fait que la nature des matériaux et leur durabilité contribuera au sens donné au discours du marquage. Néanmoins, nous ajouterons qu'un dispositif faisant appel à des techniques et technologies « modernes » peut tout à fait être conçu de sorte que l'objet de diffusion ne soit pas un objet banal du quotidien – notamment par son inclusion dans une structure architecturale ou monumentale, ou par l'habillage de l'instrumentarium, qui pourra laisser voir ou non la mécanique à l'œuvre dans le processus de diffusion du son⁴⁴².

Sur ce dernier point, la valeur associée au marquage sonore peut être soit *contemporaine* (elle s'inscrit dans un référentiel relativement familier), soit *atemporelle* (ou pour le moins durable, elle vise une échelle de temps inhabituelle). Enfin, le cas de figure intermédiaire qui fait appel

⁴⁴¹ <https://www.industrie-techno.com/article/quand-mesurer-le-temps-devient-intemporel.37498>

⁴⁴² On imagine mal, en effet, mettre en place des enceintes amplifiées ou des hauts parleurs sous un porche ou dans une salle rectangulaire.

à deux sources d'énergie différentes portera (l'hypothèse est à prendre avec distance) une valeur mythique en ce qu'elle composerait une opposition entre l'actuel et le futur, ou entre le contemporain et l'atemporel, soit schématiquement une opposition mettant en avant le dialogue entre un passé, un futur et un présent – à condition dans ce cas que la mécanique soit visible ou pour le moins saisissable.

Par conséquent, le choix est lié à l'objectif communicationnel qui sera donné à la signalétique sonore, au fait que le visiteur soit inclus ou non dans le processus de génération du son (cf. Chapitre II ; II.2.1. Action), et à la globalité du discours que constituera l'ensemble du marquage.

III.3.3.3. Pour aller plus loin...

La question de la source d'énergie est aussi problématique du point de vue du sens. La nature de l'énergie choisie pour le marquage sonore lui attribuera une certaine valeur. Elle est d'autant plus visible et sensible en ce qui concerne la modalité sonore. Le son est énergie, il est le résultat direct d'une friction, d'un choc, d'une vibration impliquant l'énergie et parfois faisant de cette source le référent direct de ce qui est entendu.

L'énergie est précisément ce qui est à l'origine des déchets radioactifs, des recherches sur le site d'enfouissement, ainsi que toute l'énergie déployée de manière secondaire voire tertiaire pour créer et porter la mémoire, et pour mettre en place le marquage de site et la communication qui y est liée. L'un dans l'autre, la source d'énergie atomique, énergie libre⁴⁴³, suggère un très fort déploiement d'énergie liée, laquelle appelle ainsi à l'utilisation d'autres formes d'énergies libres, laissant place à autant de modification de l'énergie libre en énergie liée. L'existence même des déchets suscite un déploiement allant constamment de l'ordre (que l'on construit en luttant contre l'entropie) vers le désordre et contre lequel nous nous efforçons de lutter en apportant toujours plus d'ordre, et par conséquent toujours plus de désordre, et de déchets⁴⁴⁴. Finalement, rien de plus qu'une des lois naturelles – l'entropie, deuxième loi de la thermodynamique – que notre monde moderne nous permet de constater au quotidien.

Or, si nous allons un peu plus loin dans ce raisonnement, les conséquences de la production de déchets radioactifs nous incitent à réfléchir sur une manière « durable » ou pérenne, de générer des sons, qui plus est des sons dotés de certaines qualités et caractéristiques favorisant les effets perceptifs, sémantiques et mémoriels désirés. Donc, si les problématiques de la gestion des déchets HA et MA-VL, et de la mémoire liée au stockage n'étaient pas suffisantes, nous pourrions toujours ajouter dans un élan de zèle voire de contradiction que l'énergie déployée autour de ces déchets en anticipation à d'éventuelles erreurs est une couche supplémentaire de productions énergivores. Lesquelles introduiront nécessairement des déchets à leur manière, ce qui pourrait ainsi soulever des débats d'ordre éthique.

Si cette affirmation relève sans doute de l'exagération, elle nous permet néanmoins d'anticiper une autre opposition possible au marquage. Tout au moins, elle nous permet d'entrevoir l'idée

⁴⁴³ Notions à comprendre au sens où, et à sa suite Jean-Luc Coudray les emploie (emprunté à Nicholas Georgescu-Roegen) : « l'énergie libre étant l'énergie disponible à l'activité humaine comme celle du charbon. La seconde, l'énergie liée, est indisponible à l'homme comme celle de la poussière du charbon après sa combustion », in COUDRAY J.-L., *Guide philosophique des déchets*, Paris, Éditions i, 2018, p.54.

⁴⁴⁴ Pour des développements sur l'utilisation de l'énergie en système clos, voir : COUDRAY J.-L., *op.cit.*, pp. 53-67 ; SCHRÖDINGER E., *What is Life?*, Cambridge University Press, 1967. Trad. fr. *Qu'est-ce que la vie ?*, Christian Bourgois, 1986. Réédition Points-Seuil 1993.

d'un dispositif physique « éthique »⁴⁴⁵ qui, d'une part, fasse appel à une source d'énergie non polluante, s'il en est, et d'autre part à des résonateurs et matériaux impliquant le moins d'énergie liée possible, en tous cas d'énergie ou de matière perçue comme un déchet indésirable sur la zone concernée. Partant de là, tout est envisageable, du dispositif aux éléments biodégradables, totalement naturel à des structures hybrides, composées, synthétiques, mais durables. Nous pouvons aussi considérer que certains types d'éléments, à l'exemple de la céramique, peuvent constituer des structures culturelles peu polluantes, pour le moins peu invasives car peu transformées.

Encore une fois, nous n'affirmons pas qu'il s'agit d'une contrainte nécessaire dans la conception de la signalétique sonore, mais d'une possibilité à prendre en compte en amont pour envisager la conception de la signalétique en conscience. C'est-à-dire qu'elle pourra être prise en compte mais aussi bien exclue de la grille des critères à remplir par le dispositif. Il s'agit bien entendu d'une dimension fortement contraignante au vu de la dimension durable souhaitée pour le dispositif physique. Néanmoins, nous ne savons pas encore quelles seront les possibilités choisies pour concevoir celui-ci, et nous n'écartons donc pas *a priori* l'éventualité d'un dispositif évolutif, par exemple, qui demande au moins dans un premier temps une intervention humaine régulière – celle-ci pouvant même impliquer une dimension rituelle à l'existence du site et de sa mémoire.

En ce sens, l'idée d'utiliser les éléments naturels tels que le vent ou l'eau est intéressante en ce qu'elle permet d'envisager une durabilité des forces, une certaine autonomie de fonctionnement, et respectueuse du milieu. En contrepartie, la diffusion sonore serait largement tributaire des ressources du site, de ses caractéristiques topographiques, des conditions météorologiques, et le profil morphologique du son sera très fortement impacté et restreint, à moins de développer des outils techniques spécifiques dans un but précis, relativement aux effets désirés.

III.3.4. Quel auditoire prévisible ?

Que peut-on dire du futur auditoire ? Parler d'un auditoire signifie parler d'audition, et donc de perception sonore. Or, la perception sonore n'est pas notre propos dans l'immédiat (il le sera dans les prochaines parties). Il nous faudra donc accepter temporairement l'incertitude que soulèvent les questions posées ici.

III.3.4.1. Présence ou absence humaine

L'éternelle question du terme auquel on se projette revient encore, car elle désigne deux positions de base. Rappelons au passage le cadre communicationnel qu'impliquent les deux projections temporelles du moyen et du long terme :

- 1- Dans la projection au **moyen terme**, le site n'est plus en exploitation, les galeries de stockage et d'accès souterrains sont scellées, il reste en surface une activité humaine liée à la surveillance active qui perdure, et qui est prévue pour durer le plus longtemps possible (au minimum cinq siècles).

Dans ces conditions, la mémoire repose sur plusieurs piliers que sont :

⁴⁴⁵ Pour le moins le plus éthique possible.

- Le développement des documents de connaissance et d'historique propres au site (sous une déclinaison de formats allant du plus complet au plus synthétique et accessible).
 - L'archivage des ces documents sur site et hors site.
 - L'archivage d'un patrimoine de l'humanité construit par le regroupement massif de documents, d'informations et de métadiscours sur la/les société(s) qui ont vu la création des déchets radioactifs et l'exploitation de la solution de stockage profond⁴⁴⁶.
 - Des dispositifs de communication sur site : dispositifs muséaux, archives, communications pédagogiques, observatoires, vulgarisation des recherches.
 - Des dispositifs de marquage de site : design de site (emplacement des bâtiments, délimitation de zones critiques et de zones de marquage, topographie), marquages de diverses natures, en divers emplacements.
 - Une communication médiée hors site, qui peut passer par de nombreux médiums et moyens : expositions, spots audiovisuels d'information, programmes pédagogiques dans les écoles publiques, musées, conférences, *etc.*
 - Des structures sociétales assurant la communication et la transmission des informations sur le site, notamment en local (CLIs, groupes mémoires).
- 2- Dans la projection au **long terme**, la période de surveillance active a laissé place à un abandon du site, et à une mémoire reposant sur quelques supports pérennes, et sur la transmission des savoirs inscrits dans la culture à travers des récits et la transmission orale. Les traces sur site relèveront de restes éventuels du temps d'exploitation et de surveillance, et de marqueurs conçus pour tenir à l'épreuve du temps.

De toute évidence, le moyen terme permet de se projeter bien plus facilement que le long terme, ne serait-ce qu'au vu du fait qu'il y aura des interactions et imbrications entre les émetteurs (concepteurs des messages) et récepteurs (visiteurs et publics visés par la médiation), choses qui par définition n'existeront plus au long terme car les seuls émetteurs seront les concepteurs des marqueurs et messages du passé à destination des générations futures.

Vis-à-vis de l'auditoire « prévisible », donc, les conséquences sont les suivantes :

- Au moyen terme, les individus pénétrant le site auront très probablement, et pour la majeure partie, une connaissance au moins partielle du site et des enjeux. Ils auront également pu être préalablement exposés aux signes/discours composant le marquage (au moins en partie). Chose qui est, par définition et au mieux, largement amoindrie dans le cas du long terme, au pire, inexistante.
- Toujours au moyen terme, il sera possible d'« imposer » un parcours aux visiteurs, pour le moins l'exposition aux messages sera-t-elle plus contrôlée. Au long terme, un parcours imposé peut être possible⁴⁴⁷, mais les discours seront figés. Ce qui nous permet de relever le point suivant.

⁴⁴⁶ Dans le cas où les préconisations de Matteo Treleani sont prises en compte (« Un sens après-coup : concevoir sémiotiquement un patrimoine du stockage des déchets », Actes du workshop « Genèse et devenir de l'information dans le dispositif global », Université de Limoges, 2016, pp. 33-54).

⁴⁴⁷ Notamment tel qu'envisagé dans les documents présentés en Chapitre II, partie II.2.2.4., et ici même en partie III.1. : Human Interference Task Force, « Reducing the likelihood of future human activities that could effect geological high-level waste repositories », Technical Report, OFFICE OF NUCLEAR WASTE ISOLATION, mai 1984 ; et (bas de page suivante) :

- Les échanges du moyen terme permettront une évolution des messages et des supports, dans une co-énonciation de la mémoire : les structures locales, l'avancée des connaissances et les retours d'expériences permettront une adaptation aux auditoires et aux comportements observés.

III.3.4.2. Modèles de relation au phénomène sonore

Cette dernière remarque est révélatrice de l'incertitude qui entoure cette variable. En effet, anticiper les réactions des récepteurs vis-à-vis du marquage à ce stade est presque inenvisageable au vu de la quantité d'inconnues. Dans la diversité de ces réactions, les postures d'écoute, qui ont été avancées en premier lieu par Pierre Schaeffer, jalonnent le phénomène perceptif – nous y reviendrons plus en détail dans le chapitre dédié à la perception. Denis Smalley relève notamment trois modèles de relations à l'événement sonore :

« Dans la relation réflexive le sujet est centré sur lui-même ; l'auditeur est occupé par des réponses émotionnelles de base à l'objet de sa perception, objet qui n'a pas d'identité réelle séparée des émotions du sujet. Dans la relation indicative, l'auditeur, en répondant à l'objet de sa perception, se réfère à une série de phénomènes extérieurs à l'œuvre ; ce processus indicatif, induit par l'objet de la perception, peut embrasser les sources (réelles/imaginées) et les causes détectées dans l'œuvre, ainsi que les constructions plus imaginaires et autobiographiques élaborées par l'auditeur. La relation interactive, qui comprend l'écoute réduite, met en jeu une exploration active des qualités sonores de l'objet de la perception. »⁴⁴⁸

Trois types de relations sont donnés : la **relation réflexive** (réponses émotionnelles, le phénomène sonore existe par son déploiement passionnel), la **relation indicative** (réponse référentielle), et la **relation interactive** (l'auditeur se focalise sur les qualités du son).

Toute la question est de savoir ce qui peut conditionner la relation au phénomène sonore, et si l'on peut ou non agir sur les éléments déterminants. La consultation de la littérature en neurosciences et sciences cognitives pourra probablement nous éclairer sur cette (im)possibilité et sur le fonctionnement des processus d'interprétation.

Dans l'immédiat, la marge d'incertitude sur les effets terminaux reste très élevée. Quelques pistes nous donnent des orientations, sur la base de ce que nous avons développé précédemment.

Pour commencer, la marge d'incertitude variera selon la fonction attribuée au son dans le dispositif global, notamment la fonction adjuvante - redondance, indépendance, autonomie. Elle reste maximale dans le cas théorique de l'indépendance, mais plus réduite dans le cas de la fonction adjuvante par redondance (où les différents supports adoptent la même identité).

Ensuite, les relations au phénomène sonore vont aussi être conditionnées par la nature de la saisie cognitive visée : *impressive* (favorisant la dimension sensorielle et passionnelle) et *molaire* (favorisant des relations inférentielles et référentielles), pour être synthétique. De même, un son *symbolique* – favorisant la saisie molaire – dirigera vers une relation

SUGIYAMA K., TAKAO H., OHUCHI J., TSUBOYA T, *Record preservation study on geological disposal: Significance and technical feasibility*. RWMC Technical Report RWMC-TRE-03001. Radioactive Waste Management Center RWMC, Tokyo, 2003.

⁴⁴⁸ SMALLEY D., « Etablissement de cadres relationnels pour l'analyse de la musique postschaefferienne » dans *Ouir, entendre, écouter, comprendre après Schaeffer*, Paris, Buchet Chastel/ INA-GRM, 1999, pp.177-213.

indicative alors qu'un son *iconique* – favorisant les saisies impulsive et sémantique – dirigera vers une relation réflexive ou interactive.

Enfin, une autre variable qui impactera la disposition de l'auditeur, la disposition spatiale des marqueurs et du marquage sonore : elle variera selon que le site induit un parcours imposé ou laisse place à une déambulation ouverte.

Par conséquent, si l'incertitude reste élevée sur ce point, nous pouvons logiquement supposer qu'il est possible de diriger la disposition réceptive de l'auditoire en créant des conditions de communication *ad hoc* (donc d'exposition aux signes et discours, de perception, etc.), qui dirigeront l'expérience et l'interprétation des visiteurs.

Cette hypothèse pourra être testée par le biais d'expériences de perception en situation définie, et de recueil de verbalisations. Il en va de même pour les variables suivantes auxquelles nous n'avons dans l'immédiat pas d'éléments de réponse.

La question de l'auditoire se décline aussi en d'autres variables : s'agira-t-il de personnes riveraines ou de passage ? Les visites se feront-elles en groupe ou bien seules ?

- La question de la proximité de personnes résidant aux abords du site renvoie à l'impact d'une exposition unique ou d'expositions répétées au son, et par conséquent au phénomène d'habituation : comment celui-ci impacte-t-il la perception, la relation au phénomène sonore, son sens, et sa mémorisation ?
- De même, la possibilité d'un échange intersubjectif ouvre sur la question de la co-construction du sens, et cela par opposition à la subjectivité fondamentale de la perception sonore individuelle, sans échange social.

D'un point de vue strictement pratique, la question des visites en groupe ou seul n'a peut-être pas toute sa pertinence. Elle suppose en tout cas d'envisager une gamme de narrations différentes selon que le site est encore sous maintenance, ou qu'il ne l'est plus. Si le régime est celui de la maintenance et de la surveillance, on peut supposer que les visites seront collectives et commentées. Si le régime est celui de l'abandon, on peut supposer des intrusions individuelles sans suite. Des intrusions individuelles, exploratoires, qui sont suivies par une intrusion de groupe. Des intrusions de groupe sans suite. Des intrusions de groupe exploratoires. Ici, rien n'est certain, rien n'est probable, tout est possible.

Conclusions

Ces trois premiers chapitres ont été l'occasion d'effectuer un tour d'horizon des questions générales soulevées par notre problématique. Plus exactement, par la problématique générale de la construction et de la conservation d'une mémoire collective pérenne à travers la modalité sonore. Nous avons ici même complété le tableau global des éléments qui conditionneront la conception d'une signalétique sonore, et apporté quelques suggestions quant au concours de la modalité sonore non seulement en tant que marqueur, mais également en ce qu'il peut servir le développement et la communication des savoirs, et plus généralement, la construction d'un patrimoine.

Cela s'est fait en trois points. Tout d'abord, nous avons précisé les acquis et les interrogations relatives à la/aux projections spatiales et temporelles probables sur le futur site. Bien que les possibilités soient encore très ouvertes, nous avons pu exposer les enjeux majeurs et commenter la pertinence de certaines propositions, ce qui permet de jalonner les réflexions qui suivent.

Dans un second temps, nous avons approché les interactions entre éléments constitutifs du marquage, tout d'abord par le prisme de la place que peut occuper le son en relation avec les autres composantes, puis en considérant la stratégie discursive globale, notamment à travers la catégorisation.

Enfin, l'observation des variables de site nous a permis de saisir plus clairement les tenants qui infléchiront les choix de conception pour la signalétique sonore. La notion de contexte y a notamment été discutée, ouvrant sur la question de l'absence ou de la présence d'un code, et la notion de paysage sonore introduite par Raymond Murray Schafer.

Conception de la signalétique sonore et critères d'incidence

L'état des lieux quant aux projections spatiales et temporelles nous a permis d'identifier différences sources d'incidence sur la conception du marquage sonore. Deux points d'infléchissement ont été repérés : une incidence externe, et une incidence interne.

L'incidence interne concerne la manière avec laquelle le regroupement et le développement des connaissances sur la modalité sonore vont renseigner sur la capacité informationnelle du son. Celle-ci sera apportée par la consultation des sciences cognitives et des neurosciences, ainsi que par l'approche sémiotique de la perception du son.

L'incidence externe concerne l'influence des éléments avec lesquels le son va entrer en relation : discours général *sur* le site, discours global du marquage de site, sous-discours portés par les différents supports composant le marquage, et environnement.

Ces incidences ont été précisées grâce à la lecture de Teissier-Ensminger⁴⁴⁹ par Sophie Anquetil et Vivien Lloveria⁴⁵⁰, relevant deux types de relations (flexibilité signitive) entre les éléments du marquage : la *flexibilité interne* qui concerne la relation entre les marqueurs sonores (spatiale, fonctionnelle et informationnelle), et la *flexibilité externe* qui concerne la relation avec l'environnement immédiat (par conséquent, la nature de l'environnement telle qu'on a pu l'aborder à travers la notion de paysage sonore, ainsi que la déclinaison du marquage de site en zones de pertinence discursive). Nous y ajoutons la *flexibilité intermodale*,

⁴⁴⁹ TEISSIER-ENSMINGER A., *Autos, panneaux, signaux : du Droit en un clin d'œil*, Paris, L'Harmattan, coll. Logiques Juridiques, 1998.

⁴⁵⁰ ANQUETIL S., LLOVERIA V., « Actes de langage et scénographie de l'alarme », Actes du workshop *Genèse et devenir de l'information dans le dispositif global*, Université de Limoges, 2016, pp. 55-79.

qui concerne les relations entre supports de différentes natures sensorielles et langagières (linguistique, iconique, sonore).

Projection temporelle et importance du code

Le constat récurrent de la tension entre une conception durable des marqueurs et l'intégration des discours et du marquage dans la société et les activités humaines a soulevé la question du terme auquel il faut nous projeter.

Le principe de durabilité appliqué directement au design du marquage de site se décline en trois conséquences. La durabilité physique vise à rendre le support le plus pérenne possible, en dehors de toute intervention humaine. Puisque l'intervention humaine est exclue, la durabilité sur le plan informationnel se traduit par l'expression du danger comme valeur centrale du marquage et meilleur vecteur de sûreté (en termes de marquage). Enfin, la durabilité sémiotique est anticipée en cherchant à construire un discours dépourvu de tout code, et se suffisant à lui-même.

Cette conception s'inscrit dans une anticipation de la perte de mémoire, un certain principe de précaution voulant qu'il n'est pas possible de parier sur la continuité de nos savoirs, de la mémoire et de nos structures techno-culturelles. Cela relève donc du terme auquel nous nous projetons pour approcher la conception de la mémoire et de ses discours. Il s'agit ici d'une projection au long terme. Les conséquences liées à cette posture sont les suivantes. La durabilité physique impacte lourdement la morphologie des discours, en particulier du discours sonore. Elle l'impacte notamment en ce que l'information centrale tient dans l'expression du danger, ce qui est dissonant avec l'objectif d'inclusion des discours dans la culture, exposé au sein du projet RK&M⁴⁵¹ (préconisation soutenue par Hotzel S. et Mitropoulou E.). Du point de vue sémiotique, l'absence de code soulève également des questionnements, car elle risque de favoriser l'incompréhension ou la mécompréhension des messages.

Matteo Treleani a discuté cette posture, qui anticipe le scénario de la rupture civilisationnelle. Ses conclusions vont dans le sens des préconisations du projet RK&M, exposant le moyen terme (c'est-à-dire une projection qui prend en compte la transmission de la mémoire au sein de la société, et une surveillance active sur le site de stockage) comme l'approche la plus fiable pour concevoir une mémoire de site et assurer la compréhension du marquage. Dans cette optique, il s'agit alors de créer un *patrimoine* portant non seulement sur les informations relatives à l'évolution du site (de sa conception à aussi loin qu'on puisse imaginer), mais également sur le contexte sociétal qui a donné vie à cette évolution. Deux conceptions complémentaires du patrimoine doivent mener à des actions concrètes : le « *patrimoine comme stock* » et le « *faire patrimoine* ». Le premier envisage une collecte et une conservation massive des informations sur le site, de son histoire, et des informations sur les cadres politiques, culturels, économiques et techniques qui ont façonné cette histoire. Le « *faire patrimoine* » est une injonction à valoriser les connaissances, à diffuser dans la société les informations et favoriser les échanges et les débats, enfin à entreprendre une communication non pas avec le futur mais avec le *présent* dans la durée. Le principe fondamental est de fournir un maximum d'éléments de lecture pour les générations futures, pour qu'elles puissent saisir le code et se réapproprier les discours. Par conséquent, nous approchons le son avant tout dans l'optique d'une transmission des savoirs, favorisée par une médiation.

⁴⁵¹ NEA, RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT AND CONSTRUCTING MEMORY FOR FUTURE GENERATIONS, *Constructing Memory Conference, Proceedings of the International Conference and Debate*, Verdun, France, No. 7259, 15-17 September 2015, pp.93-97.

Une rapide approche du design sonore et des connaissances en sciences cognitives appuyait l'utilité – voire la nécessité – d'une telle posture. Mais nous avons aussi pu voir comment l'exposition à un son sans connaissance précise du code dirigeant l'interprétation pouvait être bénéfique pour l'acte de perception : cela permettrait d'exploiter au maximum la portée sensorielle et impressive intrinsèque à la modalité sonore. Mais cela ne peut se faire que dans la mesure où d'autres éléments très codifiés sont disposés par ailleurs et « à proximité » (sur site). Il faudrait ainsi au moins une forme identifiable et qui fonctionne par référence : ainsi le symbole pourrait assumer cette fonction, alors que l'icône pourrait assurer la dimension impressive.

Au vu de ces discussions, nous avons suggéré la possibilité de concevoir un marquage qui comprend les deux postures stratégiques, qui pourraient ainsi se compléter. D'une part la posture de projection à moyen terme indique un marquage *contemporain* ancré dans la société et un code préétabli par une communication sur site et hors site ; ce marquage serait évolutif, puisqu'amené à être modifié en fonction des problématiques et besoin de chaque période – ainsi que des évolutions sociétales. D'autre part, la posture de projection à long terme indique la mise en place d'un marquage pérenne, sur les plans physique et sémiotique. Il aurait pour vocation d'être *atemporel*. Ceci recoupe d'ailleurs l'idée de faire appel à un marquage sonore conçu ici comme un symbole, et là comme un indice ou une icône. Les deux stratégies pourraient ainsi cohabiter au sein du site, et occuper des zones dédiées, possiblement sur le modèle concentrique exposé plus tôt.

Nos recherches seront dirigées dans l'optique d'une projection au moyen terme, qui semble la plus raisonnable et la plus fertile en termes de découvertes, puisqu'elle impose moins de contraintes que le long terme, notamment sur la conception de la morphologie sonore. Le principe d'un marquage évolutif (à l'échelle de décennies, par exemple) autorise à mettre en place une signalétique et des discours sur site avant que d'avoir trouvé des solutions considérées comme viables et définitives. Cela permettra ainsi de favoriser les observations, les découvertes et l'avancée des connaissances en vue d'améliorer le dispositif et l'adapter au contexte socioculturel.

Les critères du long terme ne sont toutefois pas complètement exclus. La question de l'universalité, notamment, peut être à l'origine de découvertes intéressantes et utiles pour un marquage au moyen terme (quand bien même celui-ci serait évolutif).

Stratégies discursives et interactions entre supports

Les discours du marquage ont été abordés selon trois points. Pour commencer, la modalité sonore, pour concourir au discours global, peut être abordée par sa fonction d'adjuvant. Trois relations sont possibles : la redondance, la complémentarité et la supplémentarité. Elles indiquent la relation de dépendance ou d'autonomie du son vis-à-vis des autres composantes.

Les fonctions adjuvantes ont mené à considérer plus en détail différentes figures qui décrivent la co-présence, soit la manière avec laquelle le son entretient une relation de proximité ou de distanciation (fonctionnelle, informationnelle, et formelle) avec le reste des supports et messages. Prises au sens premier de leur description⁴⁵², certaines semblent peu pertinentes, en particulier le cas de l'antagonisme qui indiquerait une relation polémique forte et par conséquent une compétition trop importante pouvant nuire à la cohérence du discours. Nous avons alors suggéré de les comprendre comme des nuances : l'antagonisme servirait

⁴⁵² FONTANILLE J., *Sémiotique du discours*, Limoges, PULIM, 2003.

hypothétiquement le discours global en apportant une nuance informationnelle et donc des oppositions internes au discours.

Ainsi la *collusion* est une relation de *dépendance* entre les deux « sujets » (la modalité sonore et l'ensemble des autres composantes) qui sont solidaires. Ils partagent une identité commune, et se rapprochent ainsi de la fonction de *redondance*, laquelle implique que le son assure la même fonction et porte la même information que les autres marqueurs.

La *négociation* indique une *autonomie* du son, puisque les deux sujets ont des identités différentes (leurs traits fondamentaux ne sont pas partagés), tandis que quelques qualités formelles ou informationnelles peuvent être partagées.

La dissension et l'antagonisme indiquent tous deux une relation de complémentarité entre les sujet-marqueurs : leurs différences formelles, informationnelles et fonctionnelles permettent des contrastes et oppositions dans le discours global (le son est, en termes d'identité, indépendant des autres composantes).

Ces différentes positions peuvent être rapprochées de stratégies discursives liées au type de catégorisation que l'on donnera au discours du marquage global. Les styles en question, la *série*, la *famille*, la *file* et l'*agrégat*, concernent le partage des traits pertinents assignés à chaque marqueur-discours, et la manière avec laquelle ces traits sont distribués. La répartition des traits et la logique propre à chaque style de catégorisation conditionne la saisie cognitive notamment à travers le point de vue perceptif induit. La série et la famille favorisent un point de vue *cumulatif* (tout est perçu simultanément), alors que la file et l'agrégat favorisent un point de vue *particularisant* (plusieurs signes sont regroupés derrière l'un d'entre eux ou un ensemble de signes donnés).

L'articulation des figures de la co-présence, et les choix de composition et de catégorisation constituent des stratégies discursives variées, qu'il conviendra certainement de tester auprès de publics – sans que cela constitue une priorité.

Nous avons aussi relevé une autre **tension** relative aux choix de conception du marquage : l'objectif d'une forte cohérence discursive, qui passerait par la redondance entre les marqueurs, le partage des trait pertinents et une catégorisation homogène, pourra nuire (tout comme le principe de durabilité physique et sémiotique) à l'expression et à la richesse potentielle des contenus exprimés. Il faudra là encore viser un équilibre pour ne pas favoriser un fort sentiment d'unité au détriment de la qualité informationnelle.

L'écologie sonore et la conception du discours

L'approche de ce que l'on nomme « son » a été précisée, notamment par la distinction entre l'*objet sonore* (Pierre Schaeffer⁴⁵³) et le *fait sonore* (ou *événement sonore* – Raymond Murray Schafer⁴⁵⁴). Le fait sonore relève d'une approche plus « complète » du son, puisqu'elle ne se restreint pas au phénomène sonore par sa morphologie, mais ouvre au contexte de diffusion, qu'il s'agisse de l'environnement ou de sa résonance sociale et symbolique.

La notion de paysage sonore pose les jalons d'une conception de la signalétique prenant en compte l'environnement dans lequel elle sera immergée. Dans cette perspective, le discours

⁴⁵³ SCHAEFFER P., *Solfège de l'objet sonore*, Institut National de l'Audiovisuel, Paris, 2ème Edition, 2005. ; *Traité des objets musicaux*, Paris, Seuil, Pierres Vives, 3/1973.

⁴⁵⁴ MURRAY SCHAFER R., *Le paysage sonore. Le monde comme musique*, 1977, Domaine Sauvage, trad. Sylvette Gleize, 2010.

sonore ne tient plus dans son expression matérielle et formelle ; il est une composition entre cette expression et le cadre de diffusion.

Deux angles d'approche sont à faire communiquer en vue de concevoir la signalétique sonore : le design sonore, et l'écologie sonore. L'écologie sonore précède le design sonore, elle questionne l'environnement et les interactions entre les éléments qui composent le paysage sonore. Le design sonore opère des choix morphologiques et pose les conditions d'une bonne réception. Il façonne le paysage à sa manière, mais peut tout à fait choisir de le respecter au mieux.

L'écologie sonore semble indispensable pour l'objectif d'un développement de signalétique. Ses composantes portent sur différents plans sonore, donnés par leurs sources. La géophonie concerne les sons émis par les éléments naturels (eau, air terre), sous leurs différentes formes. La biophonie concerne les sons émis par le vivant. Elle renseigne sur mes interactions entre les sources et les fonctions de certains comportements. L'anthropophonie concerne les sons d'origine humaine. Ces trois plans cohabitent, et s'influencent mutuellement. L'écologie sonore représente un double intérêt dans notre cas :

- Elle permet l'analyse des conditions acoustiques d'un lieu, et par conséquent la façon dont le son et sa diffusion seront impactés. Elle permet aussi de comprendre, par l'analyse du comportement du milieu (météorologique, atmosphérique, biologique, etc.), les variations qui influenceront la diffusion.
- Elle est l'occasion de générer des connaissances sur le site, d'envisager une historiographie sonore du site, de communiquer sur les découvertes et la démarche de conception du marquage, et par conséquent de générer un patrimoine.

Le premier point est d'un intérêt multiple : il conditionnera la conception du son en fonction de l'environnement, l'écologie sonore permettra de concevoir un son perceptible, qui fasse saillance dans le milieu, et qui ne représente pas une nuisance (pour l'être humain comme pour l'environnement de manière générale).

Le second point ouvre à une observation diachronique du lieu, qui permettra une adaptation aux évolutions de l'environnement (artificiel ou naturel), par conséquent une adaptation du marquage, et une contribution valorisable (et atypique) dans les dynamiques de patrimonialisation du *patrimoine comme stock* (le recueil et la conservation des données) et du *faire patrimoine* (la diffusion et la mise en circulation des connaissances).

Cela nous a mené à envisager trois postures stratégiques vis-à-vis des données issues de l'observation « sonoécologique » : l'adaptation totale au milieu, le contrôle du milieu de diffusion (par la mise en place de conditions spatiales et acoustiques dédiées au son), et la position intermédiaire qui envisage un équilibre entre un environnement artificiel et un environnement naturel.

Source d'énergie et auditoire

La projection au moyen terme autorise, potentiellement, à envisager toute sorte de conception signalétique. Concernant la source d'énergie, le premier choix à faire est celui du recours ou non à l'électricité pour la diffusion sonore. La présence d'électricité permet d'entrevoir un vaste champ de possibilités morphologiques et discursives, à l'instar de toutes les productions sonores modernes. L'innovation sonore est ainsi potentiellement illimitée.

Le choix peut se porter sur d'autres sources d'énergie, notamment naturelles. Cela demandera certainement une entreprise de recherche et développement en matière de mécanismes fonctionnellement autonomes (à moins que l'action humaine soit volontairement requise).

L'équilibre en dispositif durable et dispositif évolutif impactera le choix de l'énergie. Les critères de choix dépendent (i) des prévisions de l'Andra vis-à-vis de l'état énergétique du site, et des sources utilisées (électronucléaire, photovoltaïque, éolien, etc.), (ii) des caractéristiques du site et des zones définies pour le marquage (présence ou absence de vent et d'eau, par exemple, et bien sûr d'électricité), (iii) de la valeur que l'on souhaite donner au marqueur physique (l'instrumentarium), de *contemporanéité* ou d'*atemporalité* (durabilité) – qui dépend aussi de ce que le dispositif mécanique sera visible ou non –, et (iv) de l'objectif informationnel assigné au son, qui requerra une morphologie particulière (et donc des moyens techniques appropriés).

Concernant l'auditoire, la projection temporelle est aussi un facteur impactant, notamment vis-à-vis de la possibilité ou non de mettre en place des conditions favorisant une certaine relation du sujet percevant au discours sonore. Ces relations sont données au nombre de trois par Denis Smalley⁴⁵⁵ : la **relation réflexive** (réponses émotionnelles, le phénomène sonore existe par son déploiement passionnel), la **relation indicative** (réponse référentielle), et la **relation interactive** (l'auditeur se focalise sur les qualités du son).

Dans un cas, l'exposition préalable (du fait de la diffusion et des diverses communications hors site et sur site) aux informations sur le site et son marquage, et peut-être également au son en lui-même permettra d'anticiper plus facilement la relation. Un parcours pourra également être imposé. Dans l'autre cas, l'absence de code et le figement des formes discursives ne permet que difficilement d'anticiper la position perceptive, sachant que cela est déjà en soi peu prévisible.

D'autres variables relatives à l'auditoire ont été relevées, et elles constituent des axes d'exploration pour de futures expériences auprès de publics-tests ayant pour objectif d'observer les réactions et le déploiement sémiotique lié à certaines conditions d'écoute.

Perspectives exploratoires

De nombreux domaines de recherches concernent l'exploration précédente et future en vue de saisir les variables, leurs impacts et les mécanismes interprétatifs des sujets percevants.

Au fil de cette ouverture des questionnements, plusieurs champs pertinents d'explorations ont été avancés. Ceux-ci ont pour but d'apporter des réponses aux implications des différentes modalités de conception du marquage sur la perception et la signification.

On peut ainsi relever les critères devant faire l'objet d'observations sur la base de tests auprès de publics. Nous les classerons ici selon le plan de pertinence auquel ils appartiennent. Trois sont dégagés : un plan d'ordre *sémio-discursif*, un plan relevant du contexte, ou *cadre environnemental* de diffusion, et un plan propre au *marqueur* sonore.

Critère sémio-discursifs

Sur le plan sémio-discursif, plusieurs axes se complètent, à la fois dans la démarche de compréhension des processus de signification sonore et dans l'observation de l'efficacité des

⁴⁵⁵ SMALLEY D., « Etablissement de cadres relationnels pour l'analyse de la musique postschaefferienne » dans *Ouir, entendre, écouter, comprendre après Schaeffer*, Paris, Buchet Chastel/INA-GRM, 1999, pp.177-213.

stratégies discursives. En Chapitre II, nous avons abordé notamment les **saisies cognitives** (sémantique, molaire, impressive, technique), en lien avec les **types de signes** (icône, indice, symbole).

Ces deux premiers critères sont probablement les plus difficiles à appréhender. Comment tester directement l'impact d'une conception signalétique fondée sur tel ou tel type de saisie ? Les types de signes, quant à eux, sont imbriqués (comme nous l'avons vu) dans d'autres champs : le niveau passionnel, l'absence ou la présence de code, les points de vue globalisant ou particularisant, et les types de relation au son⁴⁵⁶. Pour les saisies, comme pour les types de relation au son, qui relèvent de phénomènes très proches, il s'agit encore de recherche ce qui conditionne telle ou telle saisie cognitive, et telle ou telle relation au son. Il est encore difficile d'effectuer des tests sur ces critères.

La notion d'**identité** ne nécessite pas directement de tests auprès de publics, mais plutôt une consultation de la littérature en vue de comprendre comment il serait possible d'envisager des identités propres aux marqueurs, et de ce fait, le partage et la distribution de traits pertinents entre eux. Nous avons déjà évoqué les travaux de Rossana de Angelis, qui ouvrent notamment à la question de l'*iconicité*.

Liés à cette notion d'identité, les **fonctions adjuvantes** (redondance, supplémentarité, complémentarité), les **modalités de la co-présence** (collusion, négociation, dissension et antagonisme), et les **styles de catégorisation** (série, famille, file, agrégat) indiquent des compositions stratégiques du discours de marquage et de ses éléments constitutifs. À terme, les différentes stratégies offertes par le croisement de ces critères devront être testées en vue de saisir l'impact sur l'interprétation et sur la prégnance des discours sur le plan mémoriel. Les **points de vue** (globalisant et particularisant) sont également concernés par cette perspective stratégique. En l'état actuel, les distinctions les plus générales sont celles par lesquels il serait pertinent de commencer : on pense notamment aux **fonctions adjuvantes**, et aux **points de vue**. Ce n'est que dans un second temps, et dans la mesure où les recherches sur ce qui constitue l'*identité* des marqueurs auront fourni des résultats tangibles, que l'on pourra entreprendre de questionner les impacts liés aux choix offerts par les *modalités de la co-présence*, et les *styles de catégorisation*.

Globalement, on peut voir les appartenances de certains critères cités et les répartir comme suit :

- Les points de vue (globalisant et particularisant), et les styles de catégorisation (série, famille, file, agrégat) concernent la manière dont on va orienter la perception, et par conséquent la saisie, à travers l'organisation générale des éléments. Ils concernent donc des stratégies impactant le type de **saisie cognitive**.
- L'identité des marqueurs (la nature de leurs traits caractéristiques), et les modalités de la co-présence (collusion, négociation, dissension et antagonisme) concernent les relations entre les éléments du marquage, et par conséquent une logique de composition que l'on relève dans les **fonctions adjuvantes** (redondance, supplémentarité, complémentarité).

⁴⁵⁶ *Idem*.

Critères contextuels

Sur le plan du cadre contextuel, nous relevons des variables plus concrètes et moins problématiques concernant la mise en œuvre de tests. Les critères à faire varier pour observer leur incidence sur la perception et l'interprétation sont les suivants :

- Exposition à la signalétique sonore en groupe, ou bien seul.
- L'habituation liée à l'exposition répétée aux sons (en lien avec la perception des riverains).
- La diffusion sonore dans un environnement naturel ou artificiel, plus particulièrement dans un espace fermé, ouvert, ou semi-ouvert.

Critères liés aux marqueurs

Nous relevons enfin trois variables relatives aux marqueurs :

- La conception d'un mécanisme portant une valeur de durabilité ou de contemporanéité (mécanique pérenne ou usage de l'électricité).
- La visibilité ou non du mécanisme à l'origine de la diffusion sonore.
- Un marquage sonore par source unique ou par sources multiples.

Nous terminerons cette liste (non exhaustive) des variables par l'influence d'un parcours imposé aux visiteurs sur le site ou d'une déambulation libre. Ce critère a des incidences sur les trois plans cités. Il ne pourra être évalué qu'à la lumière des critères précédents (notamment sémio-discursifs), car il demande de mettre en place une syntaxe qui dispose de différentes formes pour une même modalité langagière (flexibilité interne) et des interactions entre les différentes modalités (flexibilité intermodale).

De façon générale, les choix de stratégies discursives et de conceptions signalétiques seront orientés par l'apport de connaissances sur la capacité informationnelle du son : ce qu'il peut dire, et comment il peut le dire.

Conclusion

Au fil de ce chapitre, nous avons pu préciser les projections possibles qui définissent le cadre de pensée des recherches sur une signalétique sonore pérenne. Nous y avons abordé les questions centrales qui émergent dans l'optique d'une interaction entre les différentes modalités langagières (la nature des supports et leurs expressions). Nous avons enfin précisé les variables contextuelles qui participent du discours sonore porté par le marquage de site.

Au chapitre précédent ont été présentés les champs de pertinence permettant d'approcher une conception de la signalétique sonore, notamment à travers les trois rationalités du discours : action, passion, cognition.

Après ces propos à portée générale, il faut nous engager plus avant dans les problématiques soulevées par le projet d'une communication via la modalité sonore. Les considérations sur la dimension passionnelle du discours (partie II, II.2.2. « La rationalité de la Passion », p.76) ont ouvert la porte à des questions fondamentales concernant l'appréhension de notre objet. L'objet, justement, doit encore être défini. Parler « du son », de sa morphologie, du phénomène sonore, de son expression, engage une diversité d'objets et de réalités en vue de leur manipulation conceptuelle. Il nous faudra donc préciser le contenu de certaines notions, ainsi que la manière avec laquelle nous entendons appréhender « le son » en vue de servir la problématique d'un marquage de site.