

# **À la recherche des critères d'espace de l'objet sonore**

... Le relief ne résolvait la difficulté qu'en la tournant. Plus exactement, il en résout une autre, et ajoute un nouveau terme à la série des paramètres, et donc des inconnues, de la nouvelle musique.

En quoi, en effet, le relief est-il lié à la musique concrète ? Il l'est, soit au départ, dans la conception même de cette nouvelle musique, soit à l'arrivée, dans l'exécution, par projection sonore, des œuvres concrètes. Dois-je dire qu'il y a, là aussi, une confusion possible ?

**Dans la mesure où les objets sonores concrets impliquent une plastique, peut-être en effet qu'il ne suffit pas de réaliser des tracés de hauteur, de dynamique, et de timbre, sur un enregistrement qui ne se préoccuperait aucunement des conditions d'écoute. Ces tracés doivent ou ne doivent-ils pas correspondre, dans le concret de l'audition, à des tracés réels, perçus dans la salle par les trois dimensions de l'oreille ? Doivent-ils au contraire, comme dans la musique classique, se présenter à l'état pur, aspatial si l'on peut dire...**

*Pierre Schaeffer : A la recherche d'une musique concrète*

« La musique du son, c'est lorsque n'importe quoi, absolument n'importe quoi dans sa substance est susceptible de devenir un signifiant fondamental de l'œuvre : une brisure, un pli, un éclat, un a-coup dans le tracé du son, un bombement sur sa surface... Pour avoir une chance de créer ou de capturer ce n'importe quoi et de lui donner un sens, il n'y a pas et il n'y aura jamais d'autre moyen que la sonofixation, faisant des sons non l'incarnation aléatoire d'une intention, mais des objets véritables dont, comme il en est de tout objet concret, l'inventaire sensoriel est inépuisable et infini. »

*Michel Chion : L'art des sons fixés*

« En résumé, l'objet sonore selon Schaeffer est défini comme hors-espace. Un choix qui peut sembler d'autant plus paradoxal que c'est à partir de sons fixés sur support, sur lesquels le son peut être porteur d'un espace particulier enfermé avec lui sur la bande magnétique, que l'auteur du Traité a pu le construire. Cette scotomisation chez Schaeffer de la dimension spatiale dans le son témoigne bien que celui-ci a décidé d'oublier que le son est «fixé», alors même que cette fixation reste sa seule garantie concrète d'avoir affaire au même objet sonore, et son seul moyen pour le décrire et l'observer en écoute réduite... Tels sont les détours de la découverte. »

*Michel Chion : Le son*

# Définition du cadre

## Le son fixé et le son projeté

Si l'on excepte le cas particulier du concert acousmatique spatialisé tel qu'il est encore majoritairement représenté (et qui ne sera donc pas traité ici), le son projeté par des haut-parleurs, du casque à l'acousmonium en passant par le DVD et la salle de cinéma, est toujours déterminé par ce qui est fixé sur le support par rapport au *dispositif de projection* qui lui est associé.

Quels que soient les rapports entre cette fixation et les spatialités obtenues (les *modes de projection*), tout ce qui peut être capturé, fixé et reproduit est composable (au sens acousmatique du terme) : **il est possible de considérer ces spatialités comme des propriétés du son, des critères des objets sonores.**

## Les modes de projection

Le rapport entre ce qui est fixé et ce qui est entendu dépend du **mode de projection** choisi.

Il existe plusieurs techniques, déterminées par des aspects pratiques, acoustiques, économiques ou simplement par l'usage.

Il n'est pas possible de définir des critères d'espace sans tenir compte du mode de projection choisi.

Cette exploration des critères d'espace est basée sur la *projection directe*, mais doit pouvoir s'adapter à d'autres modes de projection.

Elle ne concerne évidemment que le **son haut-parlant** et n'est pas adaptable au son "acoustique".

# L'espace entendu = les quatre espaces

Quelle que soit la technique que l'on utilise pour créer et reproduire des espaces sonores à partir de haut-parleurs (*des espaces projetés*), l'espace entendu résulte toujours de la combinaison, dans des proportions très variables, des différents espaces suivants :

- l'espace compris dans l'ensemble des signaux fixés sur le support, "avant" qu'ils ne deviennent des sons grâce aux haut-parleurs ;
- l'espace déterminé par la projection des haut-parleurs, selon leurs caractéristiques et leurs emplacements ;
- l'espace du (mi)lieu au sein duquel sont projetés les sons, avec ses caractéristiques acoustiques plus ou moins particulières ;
- l'espace mental de l'auditeur, sa capacité à analyser (inconsciemment) sa perception et à en projeter des représentations mentales.

- selon le *mode de projection* choisi et la part respective accordée aux deux premiers espaces, il peut être possible de reproduire à l'identique un espace composé (= fixé) ;

- c'est toujours l'*espace entendu* qui constitue la référence pour la composition ;

- sauf cas particulier (installations à demeure ou disposant de leur propre environnement d'écoute, ) il y a toujours une part de l'*espace entendu* qui ne peut être totalement intégrée. Il convient à chaque fois, ou globalement, de définir quelle en est la part acceptable, et à partir de quel moment elle provoque une "distorsion" du sens de l'œuvre qui devient inacceptable.

# La Projection Directe

Des objets sonores sont librement répartis selon des techniques variées (capture multi-microphonique, contrôle des intensités en DBAP ou VBAP, traitements multicanaux etc.) sur les différents canaux d'un support dont chaque canal est directement relié à un canal de projection (multicanal discret).

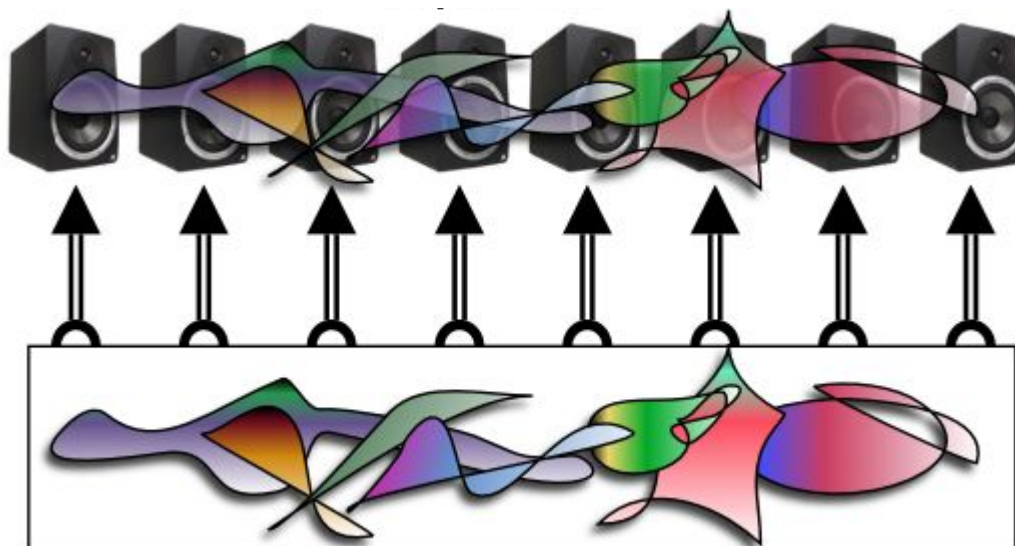
**Ce qui est fixé est ce qui est (re)produit** (*et éventuellement entendu...*).

Technique : (fixation / reproduction).

Applications : médias domestiques, séances de projection acousmatique, installations, cinéma et vidéo...

Avantages : toutes les dispositions sont possibles, n'introduit pas de déformation du signal, nombre d'outils.

Inconvénients : le dispositif de composition doit être le même pour la projection (+/- résolution), encombrement pour placer des sons à l'intérieur de l'espace de projection.



# La Projection "Objets"

Des objets sonores sont librement répartis selon des techniques variées sur les différents canaux d'un support qui conserve une indépendance entre des fichiers audio mono/stéréo et la description des masses spatiales et des profils de masse correspondants.

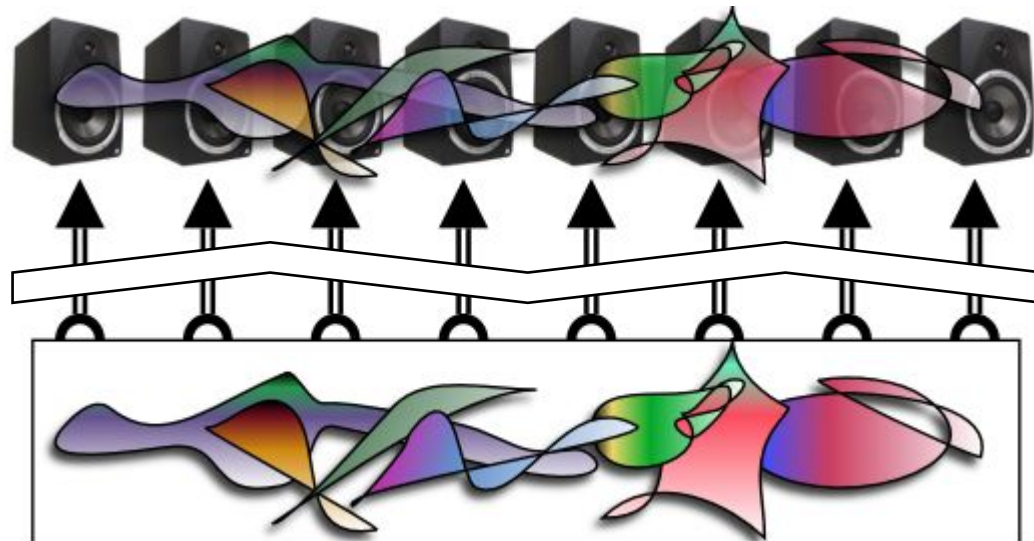
**Ce qui est fixé est ce qui est (re)produit en fonction de l'équipement.**

Technique : DTS MDA, Dolby ATMOS.

Applications : cinéma, médias domestiques.

Avantages : toutes les dispositions sont possibles, peut s'adapter à des dispositifs différents à l'intérieur du type prévu.

Inconvénients : solutions propriétaires et/ou uniquement commerciales, nécessité d'associer à du multicanal discret (beds) pour les *masses spatiales* complexes.



# La Projection Indirecte

Des objets sonores sont capturés dans un espace acoustique (microphones) ou sont répartis sur différents canaux, et sont ensuite regroupés selon un calcul particulier sur deux ou quatre canaux (ou plus) ; le calcul est ensuite inversé et les objets répartis sur un nombre variable de canaux de projection.

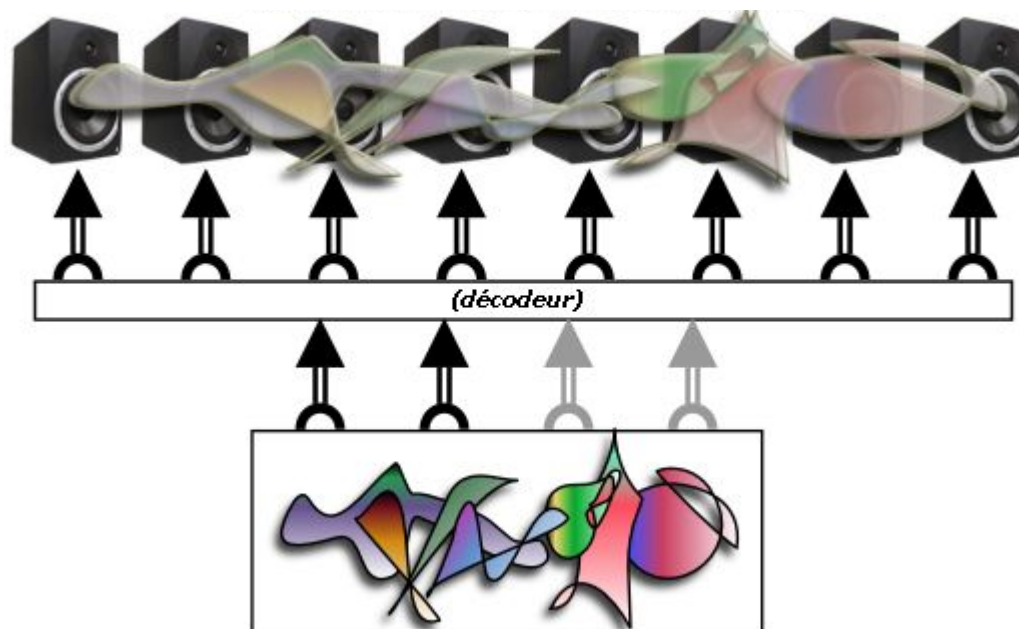
*La projection indirecte représente une version "économique" en termes de stockage de la projection directe.*

Techniques : matricage, Ambisonic.

Applications : anciens formats "surround", certains modes de capture microphonique.

Avantages : relativement peu de canaux à stocker (sauf en HOA), relative indépendance de la position des enceintes (ambisonic).

Inconvénients : nécessité de décodage, variabilité de la qualité et de l'efficacité du décodage, la limite de la précision spatiale peut être importante (matricage, ambisonic en 1er ordre), déformation possible du signal (déphasages), dispositifs centrés uniquement (ambisonic), impossibilité d'appliquer directement d'autres traitements d'une manière précise.





# La Projection Spatialisée

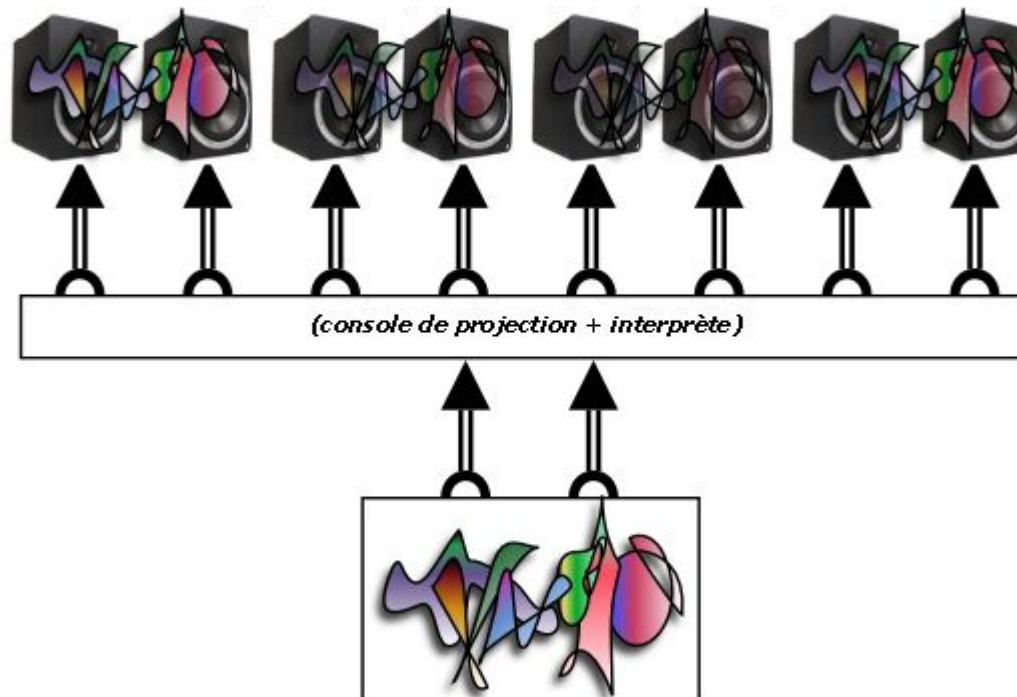
Des objets sonores sont mélangés sur deux canaux ou plus, et sont ensuite dupliqués d'une manière dynamique (avec variations d'amplitude et éventuellement de timbre) sur un nombre supérieur de canaux de projection. *C'est le seul type de projection qui n'est pas fixé et qui fait intervenir une transformation de l'espace lors de l'écoute.*

Techniques : spatialisation manuelle ou assistée, "upmixing" et "upscaling" automatiques.

Applications : concerts acousmatiques interprétés, lecture de DVD avec "upscaling".

Avantages : permet de s'adapter à pratiquement n'importe quel lieu et dispositif, continuité entre les formats domestiques et la projection publique, format de transmission réduit.

Inconvénients : ce qui est entendu n'est pas ce qui a été fixé, contresens possibles.



## La Projection Simulée

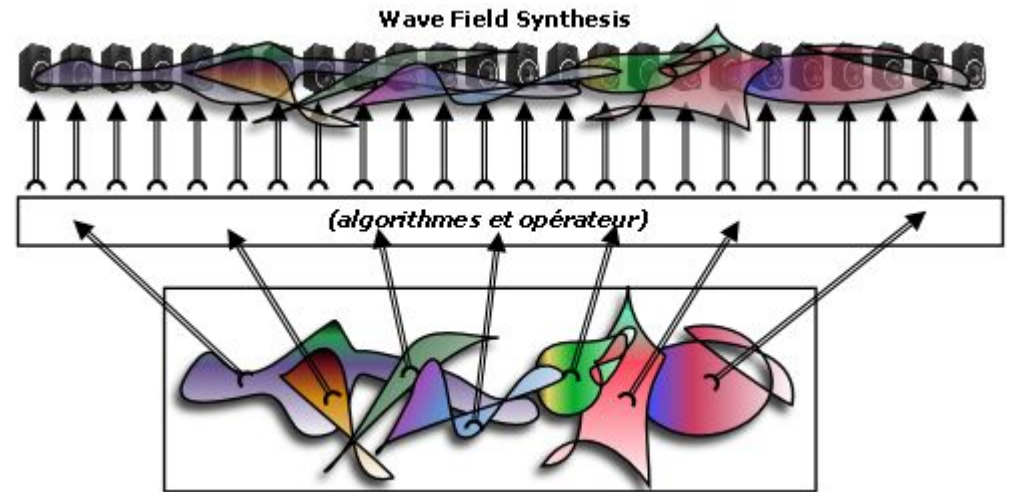
Des objets sonores sont placés dans un espace virtuel, qui est transformé selon un calcul particulier en variations acoustiques générées par un grand nombre de canaux de projection.

Technique : Wave Field Synthesis

Applications : concerts instrumentaux, diffusions variées...

Avantages : libère l'espace public pour placer des sons à l'intérieur de l'espace de projection.

Inconvénients : très grande quantité de haut-parleurs nécessaire (plusieurs centaines), 2D uniquement, gourmand en ressources, déformation potentielle du son (aliasing spatial), mal adapté à la fixation.



*Dans ces deux modes de projection, il n'y a pas de corrélation directe entre le nombre et la disposition des canaux de projection et les espaces perçus.*

## La Perception Simulée

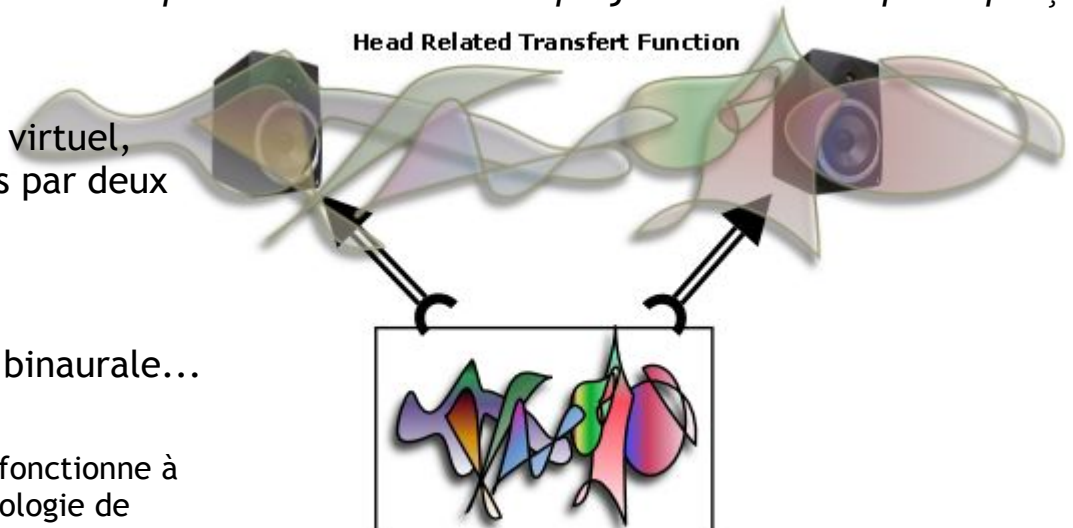
Des objets sonores sont placés dans un espace virtuel, modifiés selon un calcul particulier et projetés par deux canaux.

Technique : HRTF

Applications : jeux vidéo, multimédia, écoute binaurale...

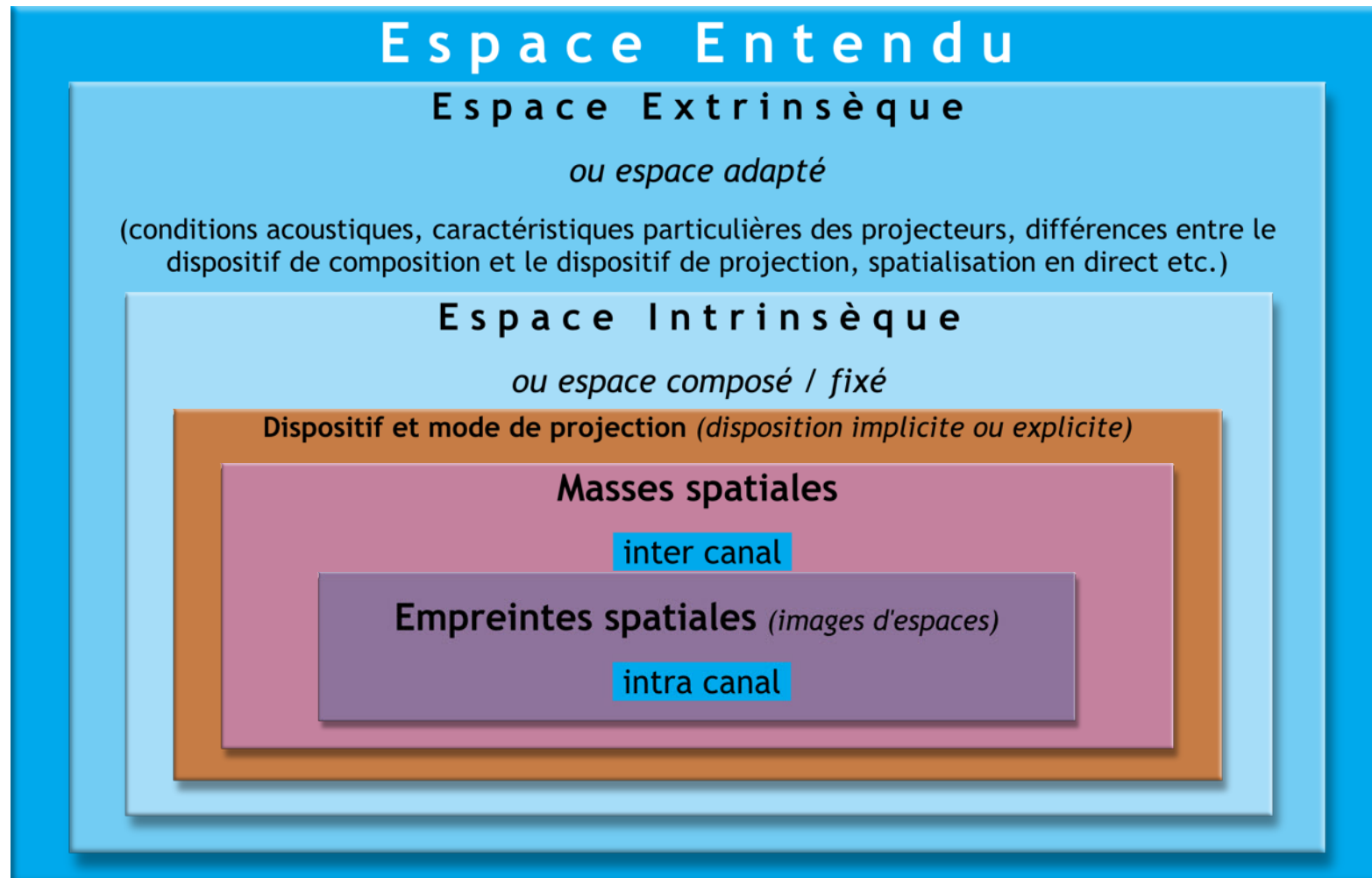
Avantages : économique, bonne immersion.

Inconvénients : inadapté à la projection publique, ne fonctionne à peu près bien qu'au casque, variabilité selon la morphologie de l'auditeur, déformation potentielle du son (filtrages).



# Imbrication des espaces et des critères

Dans tous les modes de projection excepté la *projection interprétée*, la place du dispositif de projection est **intégrée dans l'espace intrinsèque** (elle l'est également, tacitement, dans l'*espace interne* du format stéréophonique domestique tel que décrit par Michel Chion dans *L'Art des sons fixés*, alors qu'elle est située dans l'*espace externe* lors des projection publiques).



# Les dispositifs de projection

En *projection directe*, le **dispositif de projection**, c'est à dire le nombre et la position (et le type) des projecteurs sonores nécessaires pour (re)produire une œuvre donnée, détermine le champs des possibles spatiaux de cette œuvre.

La position des auditeurs en consitue également un des éléments.

## Points importants :

- le dispositif permet l'existence "d'objets sonores spatiaux" mais il ne se confond pas avec eux (*le haut-parleur n'est pas le son*) ;
- quelles que soient les dimensions du dispositif, les spatialités qu'il permet sont toujours des sous-parties de l'espace entendu (*la position de l'auditeur ne doit pas être sous estimée...*) ;
- il n'existe pas de disposition "naturelle" (*par exemple stéréophonique ou en cercle*) ;
- il n'existe pas de dispositif de projection "ultime" (*même avec 150000 enceintes*) ;
- en déterminant des possibilités de spatialités, chaque dispositif conditionne en partie la spatialité des œuvres qui lui sont associées (*éloge de la différence*) ;
- la reproduction domestique nécessite des dispositifs (supports et dispositions) standards (*et ce ne sont pas les acousmates qui en décident*) ;
- une large diffusion des œuvres acousmatiques en diffusions publiques peut nécessiter également des dispositions standards.

# Dispositifs : caractéristiques

## Dimensions :

- 0 = point - (exemple : *La noire à 60*)
- 1 = ligne (non bouclée) - exemple : groupe Delta P ?
- 2 = surface (éventuellement ligne bouclée) - exemples : 5.1, cercle, concerts traditionnels...
- 3 = volume (la valeur de la 3ème dimension doit être suffisamment importante pour être perceptible) - exemple : cube, 17.1, 22.2

## Orientation (globale des enceintes) :

- focalisée (surround et cercle, dôme, concerts traditionnels)
- radiale (disque)
- parallèle (ligne frontale...)
- quelconque

## Plans :

Nombre de plans de distance en fonction de la direction et / ou de la place du public.

## Direction d'écoute (des auditeurs) :

- unique (parallèle concerts)
- radiale (*disque*)
- quelconque
- ambulatoire (installations)

## Environnement (la place des auditeurs par rapport aux enceintes) :

- intérieur (surround, cercle, cube...)
- extérieur (disque interne...)
- mixte (disque mixte...)
- parallèle (scène)

## Résolution :

Dépend du nombre d'enceintes par unité angulaire (orientations focalisées ou radiales) ou de longueur.

## Directivité (éventuellement de chaque enceinte ou groupe d'enceintes) :

- uni-, bi-, omni-directionnelle...

# Les deux critères d'espace

Tout son est porteur en lui même d'une **image d'espace**, faisant partie, comme le timbre ou la hauteur, de la *masse spectrale*. Pour l'auditeur, sauf cas limites (*images d'images*), cette image d'espace est clairement identifiable en tant que telle et totalement distincte des autres critères.

Je propose de la nommer **empreinte spatiale**.

Dès que, au moins, deux enceintes constituent un ensemble cohérent de projection sonore, un **espace projeté** est créé. Si cette projection résulte entièrement de ce qui est fixé sur le support, alors il s'agit d'un critère de l'objet sonore.

Je propose de le nommer **masse spatiale**.

Ces deux critères sont à la fois distincts et interagissent en permanence : l'*empreinte spatiale* peut être considérée comme étant incluse dans, ou portée par la *masse spatiale*.

## *Préalables et rappels :*

- le rôle et la place de l'*espace extrinsèque* doit être considéré ici comme négligeable ou reproductible (*il devient alors intrinsèque...*) ;

- la description de ces critères est valable uniquement dans le cadre de la *projection directe* (ou éventuellement *indirecte*). En *projection simulée* et en *perception simulée* il pourraient être confondus en un seul critère (?) ;

- cette approche est à la fois perceptive et opératoire, ce qui la rend délicate à manipuler (c'est néanmoins la seule manière que j'ai trouvé pour qu'elle soit représentative de la réalité...)

- les critères d'espace dépendent de la position de l'auditeur : selon les cas, il peut être nécessaire de considérer l'un ou l'autre, ou les deux points de vue suivants (le point de vue de l'auditeur et le point de vue du dispositif)

# Le critère d'empreinte spatiale

Contrairement à la *masse spatiale*, l'*empreinte spatiale* (ou *image d'espace*) fait partie du corps spectral de l'objet sonore, représente en fait un aspect particulier de la *masse spectrale* au même titre que la *hauteur*.

Elle partage d'autre part certains aspects avec ce qu'on pourrait appeler un "*critère de causalité*", ou plus justement un *critère d'image*, car elle renvoie à la mémoire individuelle et collective.

L'*empreinte spatiale* est indissociable de la matière qui constitue l'objet sonore, on peut presque dire qu'il n'existe pas d'objet sonore sans *empreinte spatiale*.

Avec l'*empreinte spatiale*, nous touchons à des espaces métaphoriques, des images d'espaces, qui ne relèvent pas du domaine de l'espace tridimensionnel "géométrique", mais d'impressions, de comparaisons, de souvenirs.

Sur le plan purement perceptif, il n'est pas toujours possible de distinguer l'*empreinte spatiale* d'avec certaines valeurs de la *masse spatiale*, notamment l'*image de distance* avec le *site distant*, ou l'*image de mouvement* avec la *variation du site*.

L'*empreinte spatiale* peut être perçue par définition intra-canal, mais, à part en monophonie, elle se combine en permanence d'une manière inter-canal avec la *masse spatiale*.

Même si l'*empreinte spatiale* peut être utilisée à des fins de simulation de *masse spatiale* (en tant qu'*image de distance*), il est important de reconnaître sa valeur propre, originale et irréductible.

## L'image de distance

Elle peut être assimilée à une illusion perceptive puisque l'auditeur peut situer mentalement l'objet sonore *plus loin* que la position des projecteurs ne le permet.  
Elle peut dans certains cas se confondre avec une valeur de *site* éloigné (point de vue de l'auditeur), et elle est souvent utilisée pour remplacer des points de projection "réels".  
C'est un élément essentiel de toutes les productions acousmatiques.

## L'image de lieu

Elle se distingue de l'*image de distance* par la prédominance de sa signature acoustique, référence à des types de lieux connus ou imaginaires.  
Il est aussi possible de la décrire comme une *image de volume*.

## L'image de mouvement

Elle combine des variations d'autres critères, notamment de la *dynamique* et de la *masse spectrale* (timbre, hauteur...).  
La valeur de sa *masse-canal* peut être de 1 ou plus.  
L'*image de mouvement* peut dans certains cas se confondre (et se combiner) avec la *variation de site* de la *masse spatiale*.

## L'image d'image

L'image de la projection, capturée ou simulée, renvoie à l'espace du haut-parleur. La place des références culturelles est évidemment très importante : on se rapproche de ce que serait un "critère d'image".



# Le critère de masse spatiale

Une définition du critère de *masse spatiale* pourrait être, pour paraphraser Pierre Schaeffer, "le mode d'occupation du champ de l'espace par le son", "espace" pris ici autant au sens physique du terme, en tant que projection du son dans un milieu à partir de haut-parleurs, que dans le sens de la perception spatiale humaine tridimensionnelle.

Ce critère est fortement dépendant du *dispositif de projection* et des conditions d'écoute. Les difficultés pour cerner la *masse spatiale* proviennent du fait qu'elle se situe "à cheval sur le haut-parleur" : une partie est fixée sur le support (multicanal), l'autre partie n'existe qu'en fonction de l'emplacement des enceintes et des auditeurs (et de la technique de projection utilisée).

Sa perception dépend fortement :

- de la *masse spectrale* du son : aigu ou grave, spectre pauvre ou riche, tonique ou bruité... ;
- de ses variations temporelles : sa durée, son profil (constant, accidenté...) et son entretien (lisse, itératif...)
- de l'acoustique du lieu : géométrie, taille, réverbération, phénomènes de réflexion et de diffusion
- de la direction d'où il provient : la discrimination de notre perception n'est pas égale pour toutes les directions (1° en face, 10° sur les côtés, 15° au dessus) ;
- de la manière dont il est projeté : caractéristiques de directivité, qualité, orientation du haut-parleur
- de "l'image de causalité", du "sens" porté par ce son, des connotations qu'il a avec notre histoire personnelle ;
- de son mouvement ou immobilité spatiale (variations de la *masse spatiale*) ;
- de ses rapports avec les autres sons, à moins de composer en monodie ;
- de l'attention de l'auditeur (ce qui peut l'orienter ou le perturber) et de ses éventuelles actions (dispositifs interactifs)
- la mobilité de l'auditeur lui-même, notamment lors d'installations ;
- la présence et la nature d'éléments visuels qui viennent interférer avec l'audition, soit par renforcement, "aimantation", soit par perturbation, brouillage ...

# Les cinq *attributs* de la masse spatiale

En *projection directe*, la *masse-canal* correspond au nombre de canaux du support et du *dispositif de projection* qui constituent un objet sonore. C'est une donnée technique qui représente le substrat matériel des critères d'espace, mais qui ne coïncide pas forcément avec une donnée perceptive.

La *masse-canal* est liée à la résolution de la *masse spatiale*. En général, plus elle est élevée, plus la perception de la *masse spatiale* est précise et stable.

On peut nommer un objet par la valeur de sa *masse-canal* : il peut être mono, duo, quadri, penta, octo, duodéca etc. -phonique. La *masse-canal* d'un objet ne peut excéder le nombre de canaux du dispositif de projection.

On peut **décrire** la *masse spatiale* au moyen de :

**L'aire** : l'extension spatiale de l'objet par rapport au dispositif de projection et/ou l'auditeur (*la résolution représente le rapport qui existe entre l'aire et la valeur de la masse-canal, et détermine en quelque sorte la précision de la masse spatiale*) ;

**Le site** : c'est la zone spatiale où l'objet apparaît centré (selon la position relative de l'auditeur, voir la densité) ; selon les valeurs de l'aire (et de sa résolution), il se peut qu'il ne soit pas toujours possible de définir le site et il convient de toujours préciser si la description du site est relative au dispositif (site absolu) ou à l'auditeur (site relatif) ;

**La densité** : c'est la répartition de l'intensité de l'objet sur les différents canaux définis par la masse-canal. La forme représente la manière dont la masse est organisée par rapport au dispositif de projection, sur une, deux ou trois dimensions (valeur de la *masse-canal* supérieure à 2) ;

**La forme** : c'est la représentation de nature géométrique de la *masse spatiale* ;

**L'organisation** : ou comment les autres critères de l'objet sonore sont répartis sur les différents canaux qui constituent l'objet.

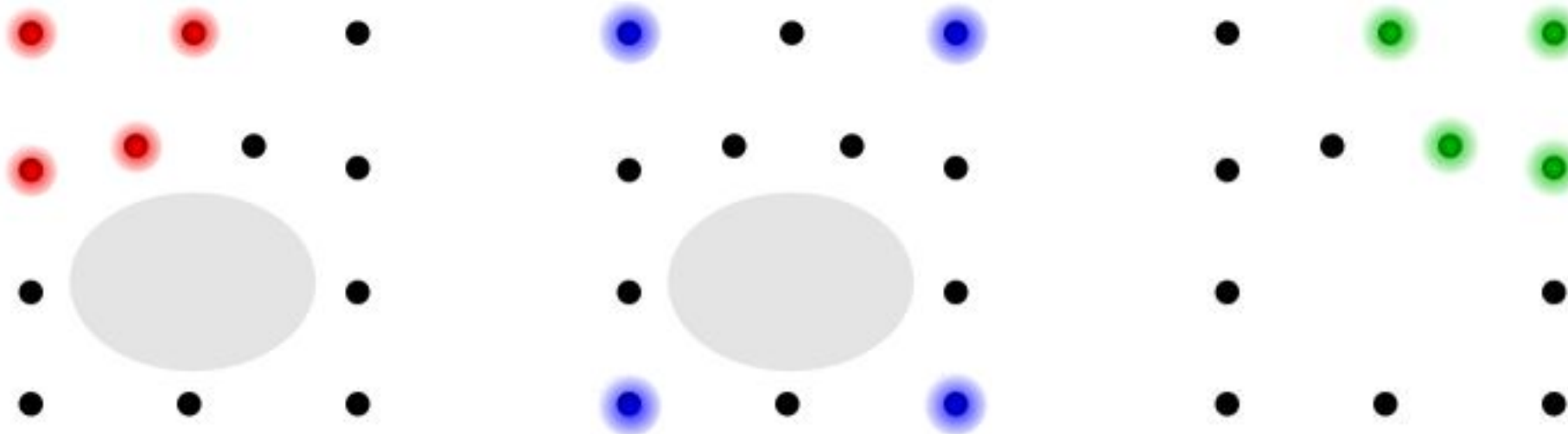
# L'Aire

L'*aire* représente l'étendue spatiale totale occupée par un objet relativement au dispositif de projection ou au lieu. Dans la terminologie Schaefferienne le terme utilisé serait plutôt celui de "*calibre*" ou "*d'écart*".

La perception de l'*aire* dépend de la position de l'auditeur et de sa mobilité ou non, et en grande partie de la valeur de l'*organisation*.

L'objet rouge et l'objet vert possèdent la même *aire*. La valeur relative du *site* risque de rendre sa perception difficile si l'auditeur se situe dans la zone sombre.

La différence principale entre l'objet bleu et les autres est que son *aire* englobe l'auditeur. Sa faible *résolution* risque de rendre sa perception fragile (une valeur de 10 de la *masse-canal* l'améliorerait ici grandement).



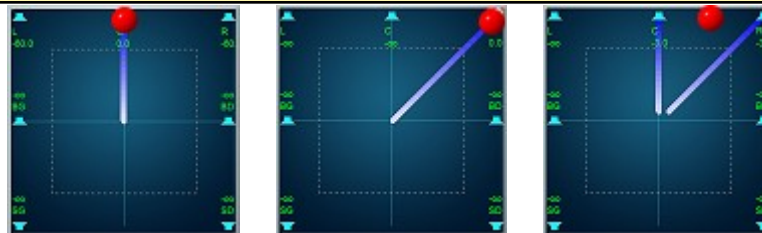
# Le Site

Le **site** est la zone spatiale correspondant à l'impression de localisation, plus ou moins précise ou diffuse selon les valeurs des autres attributs (notamment l'*aire* et l'*organisation*). Plus la valeur de l'*aire* est importante, plus celle du *site* est difficile à définir.

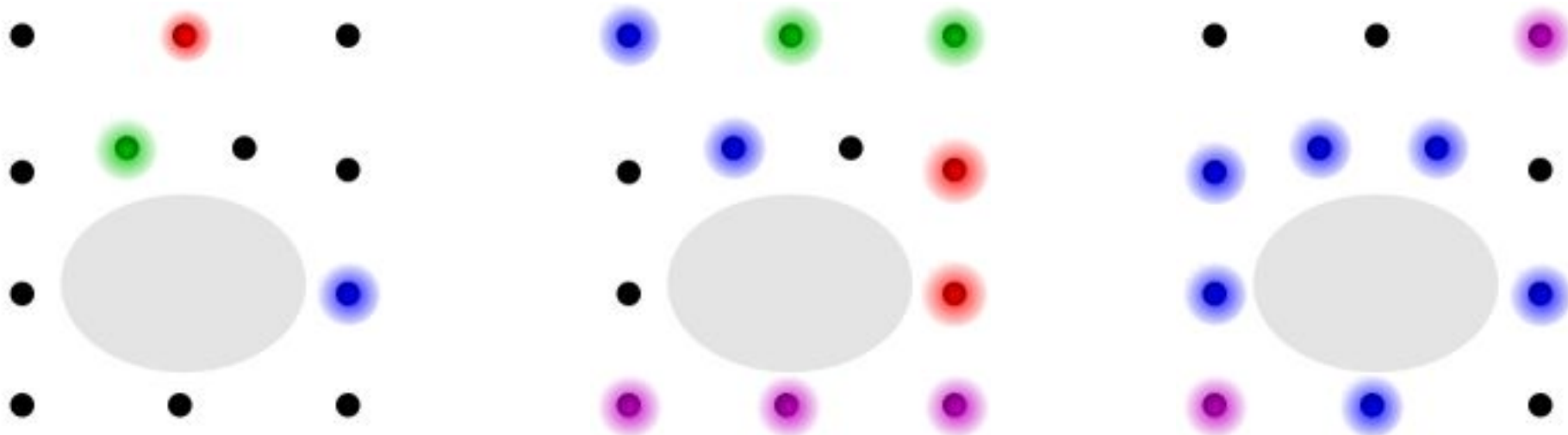
Lorsque la *masse-canal* est égale à 1, le *site* est dit coïncident.

Pour toute valeur de la *masse-canal* supérieure à 1, le *site* est dit fantôme : il est associé en fait à la valeur de l'*aire* et dépend également de la *densité*.

Seul le *site coïncident* est à peu près invariant selon la position de l'auditeur. Dans tous les autres cas, il est plus ou moins dévié par le point de vue de l'auditeur.

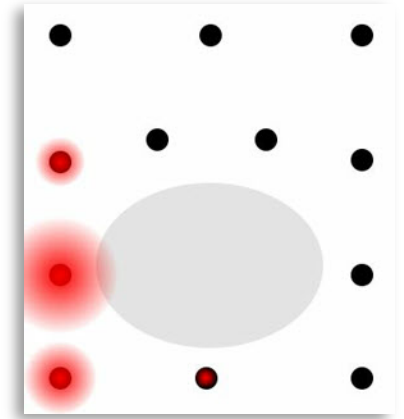


En raison de sa simplicité géométrique apparente, il peut être tentant de traiter le *site* comme un paramètre, ce qui n'est possible que dans des cas extrêmement simplifiés (*sites coïncidents, simplicité des autres critères, polyphonie réduite*).



## La densité

C'est la répartition de la *dynamique* sur l'ensemble de la *masse spatiale*. Selon la valeur des autres attributs, elle peut modifier la valeur du *site* (*masse-canal supérieure ou égale à 2*).

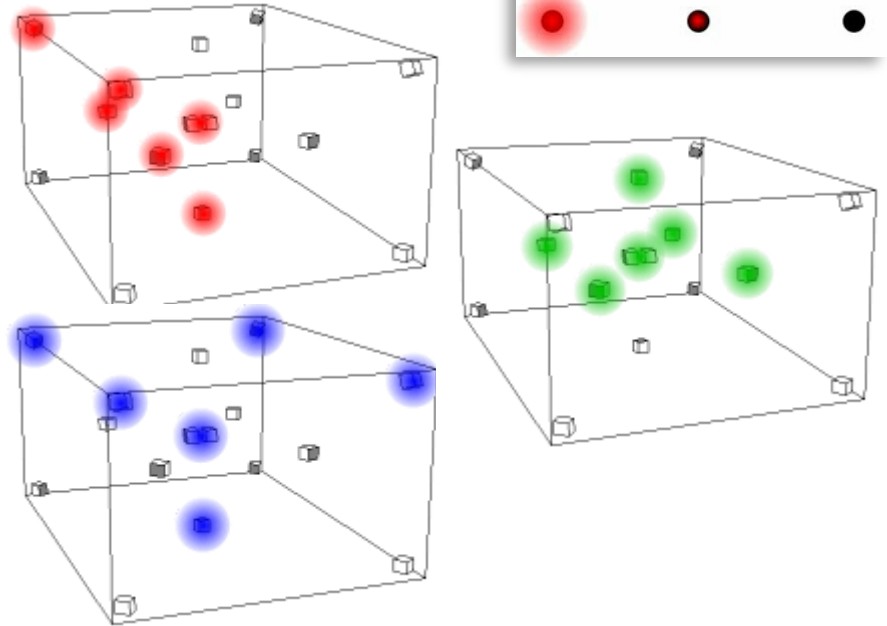


## La forme

C'est la représentation mentale géométrique de la *masse spatiale*.

*L'attribut de forme apparaît lorsque la masse-canal est supérieure ou égale à 3, et nécessite pour être perçu des valeurs particulières des autres attributs, notamment de l'organisation.*

*Il est possible que certaines formes simples soient reconnues en tant que telles et soient porteuses de "sens". La forme peut se combiner avec certains types de variations d'autres attributs.*



## L'organisation *(meilleur terme à trouver !)*

C'est la manière dont les autres critères de l'objet sonore sont organisés sur l'aire de l'objet. Son rôle est crucial dans la perception de la *masse spatiale*.

Elle peut être homogène, décorélée ou dissociée.

# Les variations de la masse spatiale

## Profil et/ou entretien ?






Cette distinction, certainement importante à l'époque du TOM, ne reflète aujourd'hui ni la complexité ni la subtilité des objets sonores que nous composons.

*Profil et entretien* représentent deux tendances des variations des attributs de la *masse spatiale*.

C'est principalement la vitesse et l'amplitude de la variation qui fera pencher vers un type ou l'autre.

- la variation de la *masse spatiale* la plus connue, et souvent la seule qui soit considérée, est la *variation du site* ;
- la variation du *site* de la *masse spatiale* peut être assimilée à une variation de *hauteur* de la *masse spectrale*, dans un espace à trois dimensions au lieu d'une ;
- la variation continue apparente du *site* fait toujours intervenir conjointement une variation de la *densité* et de l'*aire* (cf. panoramique en stéréophonie) ;
- en spatialisation manuelle traditionnelle (console de diffusion), c'est principalement la variation de la *densité* et de l'*aire* qui sont utilisés (sur l'œuvre globale, pas sur les objets) ;
- la variation de la *forme* nécessite un nombre minimum de canaux de projection pour être significative ;
- la variation de l'*organisation* est un des apports les plus subtils et riches de la multiphonie...

Attribut	variation de l'attribut de masse spatiale	perception (ce qui varie)	analogie avec la masse spectrale
<b>Site</b>	translation discrète lorsque la valeur de la masse-canal est conservée, ou translation continue lorsqu'elle est obtenue par variations de la <i>densité</i> (couplée à la variation de l' <i>aire</i> )	"saut" ou mouvement discret, peut être assimilable à un "trajet" lorsque l' <i>aire</i> est nulle ou faible ("source ponctuelle") et les points de projection proches, "trajectoire" continue lors de la variation conjointe de l' <i>aire</i> et de la <i>densité</i> , "figure d'espace"	sons purs ou toniques : variation de la hauteur scalaire ou glissée
<b>Aire</b>	changement de la position des différents canaux qui constituent la masse-canal (selon le dispositif de projection)	élargissement / rétrécissement de l' <i>aire</i> lorsque l' <i>organisation</i> est décorélée, changement de la valeur du <i>site</i> lorsque l' <i>organisation</i> est homogène	variation du timbre, variation de la masse
<b>Résolution</b>	<i>subdivision d'une aire ou d'une forme selon les canaux permis par le dispositif de projection, change obligatoirement la valeur de la masse-canal</i>	<i>modification de la précision du site, de l'aire ou de la forme</i>	<i>(changement du nombre de notes d'un accord entre la plus grave et la plus aigüe)</i>
<b>Densité</b>	variation individuelle des valeurs d'intensité des canaux qui constituent l'objet	valeur apparente du <i>site</i> , de l' <i>aire</i> ou de la <i>forme</i> lorsque l' <i>organisation</i> est homogène	sons nodaux, sons cannelés variables, morphing spectral
<b>Forme</b>	translation individuelle des points de projection, discrète ou continue, en fonction de ce qui est permis par le dispositif de projection	déformation plus ou moins perceptible de la figure spatiale représentée mentalement, extrêmement variable selon le type et les valeurs de l' <i>organisation</i>	(changements d'accords)
<b>Organisation</b>	variations des autres critères différentes selon les canaux	multiple et variée...	(non applicable)

type de variation	description	variation des attributs de la masse spatiale
 constant, invariant	(c'est à dire pas de variation du tout...)	(site, aire, densité, forme, résolution, organisation sont fixes)
 directionnel	profil linéaire ou non, orienté, enveloppe non bouclée	<b>site</b> : translation d'un point de projection à un autre, scalaire, ou continu s'il est couplé à une variation de l'aire cyclique (mouvement selon une ligne ouverte) <b>aire</b> : "éventail" ou rétrécissement <b>densité</b> : variation d'intensité globale, déplacement du barycentre du site si l'organisation est homogène <b>forme</b> : déformation... <b>organisation</b> : trop complexe et variable pour être décrit...
 alternatif	alternance entre deux valeurs / états ; la variation alternative peut être considérée comme un cas particulier de la variation cyclique, qui représente néanmoins un schéma mental original et caractéristique	<b>site</b> : saut entre deux positions (le célèbre "ping-pong" stéréo !), pouvant être perçu selon sa vitesse comme mouvement ou comme <i>organisation</i> <b>aire, densité, forme</b> : pulsation... <b>organisation</b> : trop de cas possibles pour être décrit...
 cyclique	profil plus ou moins complexe bouclé, répétition d'une même formule, entretien plus ou moins périodique	<b>site et aire</b> : mouvement plus ou moins complexe qui se répète, tremblement... <b>densité</b> : ondulations...
 aléatoire, chaotique	complexe ou imprévisible	<b>site</b> : translations en lignes brisées, agitation autour d'une position moyenne... <b>densité</b> : perturbations, "scintillement"... <b>aire, forme et organisation</b> : trop complexe et variable pour être décrit...

et qu'en est-il de la **valeur** des variations ?



# Les rapports entre critères

Les interactions entre l'*empreinte spatiale* et la *masse spatiale* sont constantes et complexes...  
Celles qui existent entre elles et les autres critères ne le sont pas moins !

Par exemple :

- imbrication d'une image de mouvement et d'une variation de site
- variations conjointes du site de la masse spatiale et de la hauteur
- valeur de la distance (relative) du site et de l'image de distance
- variations de la dynamique et de la densité
- etc...

à continuer...

Jean-Marc Duchenne - 2009

<http://multiphonie.free.fr>