

ENTRE IMAGES ET SONS

Conception sonore

De l'écriture linéaire à l'interactivité

Cécile Le Prado

Avec des citations des travaux de Lionel Gaget, Jean Baptiste Merlan,
Alkis Argyriadis, Vincent Pervevault, Damien Pousse, Germain Geny et
des élèves de l'ENJMIN

James Bond un jeu et un film....

- 1963 Film de Terence Young
- 2005 Jeu édité par Electronic Arts /Xbox et PS2

1

Rappels

Définitions

Ecriture, interactivité, Situations de restitution et modes de perception

- Conception sonore
- Linéarité et non linéarité
- Musique aléatoire et musique générative
- Interactivité et connaissance des règles
- Temps réel et temps différé
- Situation de navigation multimédia
- Situation de jeu
- Situation d'installations
- Mode "passif" ou actif
- Mode de visite corporelle

Attitudes d'écoute

(M. Chion)

Les trois écoutes

- Causale: origine physique du son
- Sémantique : connaissance d'une grammaire
- Réduite l'objet sonore pour lui-même

L'objet sonore et l'écoute acousmatique

L'audio-vision en creux

- Psycho-perception: Comment nous faisons le complément des informations sonores ou visuelles manquantes

Flux audio et flux visuel

Historique

Relation verticale et horizontale /harmonie et contrepoint

- Cinéma muet

Points de synchro vers une solidarité perceptive

- Sons fixés et points d' ancrage entre le sonore et le visuel

Réunir et ponctuer

Lissage de plans

Diverses ponctuations :

- Rapports dissonants ou consonants

(Ponctuation préparée avec des chemins différents)

(Rupture cut image et son)

- Audio vision en creux et points d'ancrage évités

Les trois frontières et compléments

IN /source dans l'image/appartient à la réalité de ce qui est visualisé

HORS -CHAMPS/source invisible à un moment donné,
temporairement ou définitivement

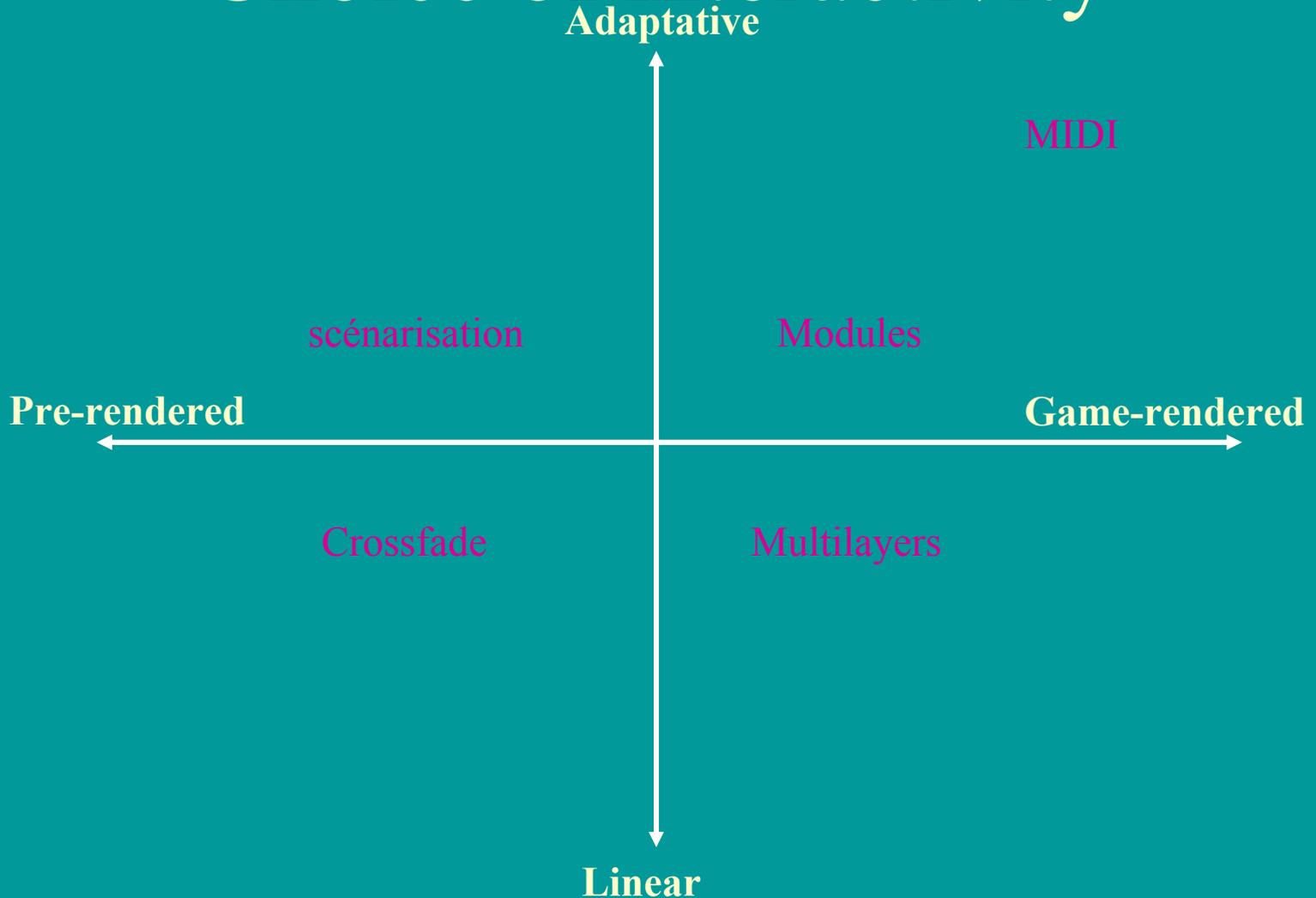
OFF/ source absente et non diégétique/autre temps,
autre lieux que la situation visualisée

SON AMBIANT ou territoire/ englobe une scène sans localisation spécifique

SON INTERNE/dans le présent de l'action/intérieur d'un personnage,
physique ou mental

SON SUR LES ONDES/présent à la scène/supposé être transmis électriquement

Choice of interactivity



2

Analyse linéaire

Introduction à l'analyse d'après Michel Chion

1 Méthode des caches

2 Le mariage forcé

3 Questionnaire type :

- Recherche des dominances et description d'ensemble

Nature des différents éléments sonores qui interviennent :

Lequel est mis en vedette ? A quel endroit ? Consistance du son ?

- Comparaisons avec le flux image:vitesse, matière et définition,

- Qu'est-ce que je vois de ce que j'entends ?

Qu'est-ce que j'entends de ce que je vois ?

- Repérage des points d'ancrage

Introduction à l'analyse d'après Laurent Jullier

Objectifs: Repérer des formes et en trouver la raison
(hors système verbal et musical)

1 Quoi ?

Qu'est ce que ce son ?

De quelle source sonore le film veut-il suggérer qu'il émane ?

2 D'où?

Dans quel espace plus ou moins représenté à l'image se trouve cette source ?

3 Pourquoi ?

Qu'elle information utile d'un point de vue du récit,

S'il s'agit d'une œuvre narrative, qu'elle information est-elle apportée par ce son ?

EXEMPLES FILM

Jacques Tati
Les vacances de Mr Hulot
1953

- **Réévaluation des bruits**, prétextes à jouer
- **Sélection des objets/images ayant un son**
- **Composition d'une entité sonore personnelle**
- **Déstabilisation** , sons en creux

J.Jeunet et M. Caro
Delicatessen
1991

- **Annonce de la palette sonore dans le menu**
- **Hors champs**
- **Musicalité des bruits et orchestration**
- **Répercution du son sur l'image**

GTA3 Trailer

QuickTime™ et un
décompresseur Sorenson Video
sont requis pour visionner cette image.

3

Analyse non linéaire

Propositions d'analyse pour le jeu vidéo

1 Quelle est la nature des éléments de la bande son?

- Voix
- Effets spéciaux(Folley effects)
- Bruitages réalistes
- Ambiances
- Musique (linéaire, en boucle, interactive)

2 Quel est le rôle de ces différents éléments sonores dans le la navigation ou le gameplay ?

- Sons d'interface
- Sons des cinématiques
- Sons d'action
- Sons entités
- Sons décors
- Ambiances ou musique des lieux, des niveaux
- Ambiance ou musique scénarisée
- Sons information/Y a t il des sons localisables aidant au gameplay?

3 Comparaison entre ce que l'on voit et ce que l'on entend

- Y a t il des sons en remplacement d éléments visuels ?
- Quelle est la part du son hors champs ?
- Y a t il des redondances ou au contraire des manques ?
- Comparez à différents moments du jeu le point de vue et le point d'écoute ?
- Que se passe-t-il si on coupe les bruitages ou la musique ? ou les deux ?

4 Conclusions

- Est-ce un monde sonore auquel on croit?
- Est-ce que toute la bande son est nécessaire ?

Contraintes du son dans un jeu

- Le son fait partie du gameplay et doit conduire le joueur , lui donner des indices.
- Il doit entre autre accroître la sensation d'immersion.
- Il doit éviter la sensation d'ennui par la répétition.
- Le son dépend de la capacité du moteur à intégrer les paramètres souhaités par le sound designer
- La synchronisation entre l'image et le son n'est pas déterminée dans le temps mais dépendante des actions du joueur
- L'écriture sonore est plus liée à l'espace qu'au temps.

EXEMPLES CAPTATION JEUX VIDEO

Rayman

1995 /PS1/Ubisoft

Rez

2001 /Sega

Dreamcast et PS2

Silent Hill 2

2001/PS2/konami

Rayman

Cinématique

- **Musique**

Vignettes musicales stéréotypes: cirque , Hawaï , rock, péplum

- **Tension** commune image et sons

- **Effets “cartoon“** et mise en scène sonore:

Sons diégétiques hors champs

Accentuation réverbération et silence

Rayman

Ecoute avec et sans musique

- **Musique non scénarisée** /ambiance d'un lieu (percussion)
- **Ponctuation** des actions non systématique
- **Design sonore** type "cartoon"
- **Mise en espace**

Rez

Tutorial et premiers niveaux

- **Difficultés croissantes**
- **Synchronisation des actions** et tempo musical
- **Temps réel** : synthèse effets sonores , musique, mixage, tempo,
- **Homogénéité de la palette sonore**: design sonore , musique, sons d 'interface,
- **Musique d 'ambiance de lieu ? musique scénarisée ?**

Rez

Sans musique

- Sons d 'interface: échantillons boîte à rythme
- “Jingle“ récompense
- Accélération densité et tempo

Rez

Sans effets

- Evolution douce des strates de mixage
- Modulation sans rupture aux changements de niveaux

Silent Hill 2

2001

- Dominance : silence
- Consistance:mixage lisible
- Musique d 'ambiance de lieu (électroacoustique)
- Musique scénarisée ?
- Synchronisation sur les actions
- Le son pré entendu des dangers par le son type brouillage radio
- Les pas selon les textures
- Le son prémonition
- Musique ambiante et économie de musique empathique sur la cinématique
- Tous pas ne sont pas bruités

4

D'autres perspectives pour le son dans les jeux

XIII

2003

PS2 XBOX PC

Ubisoft

Lead sound designer :Alkis Argyriadis

Music composer: Lionel Gaget

Alkis Argyriadis

RSX 205 CNAM 2008

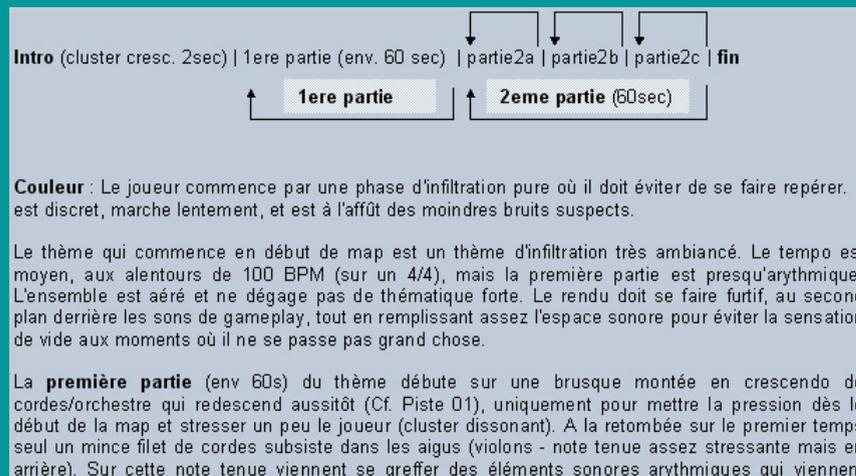
Musical design

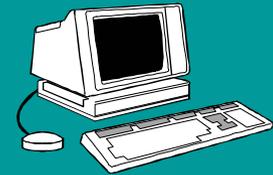
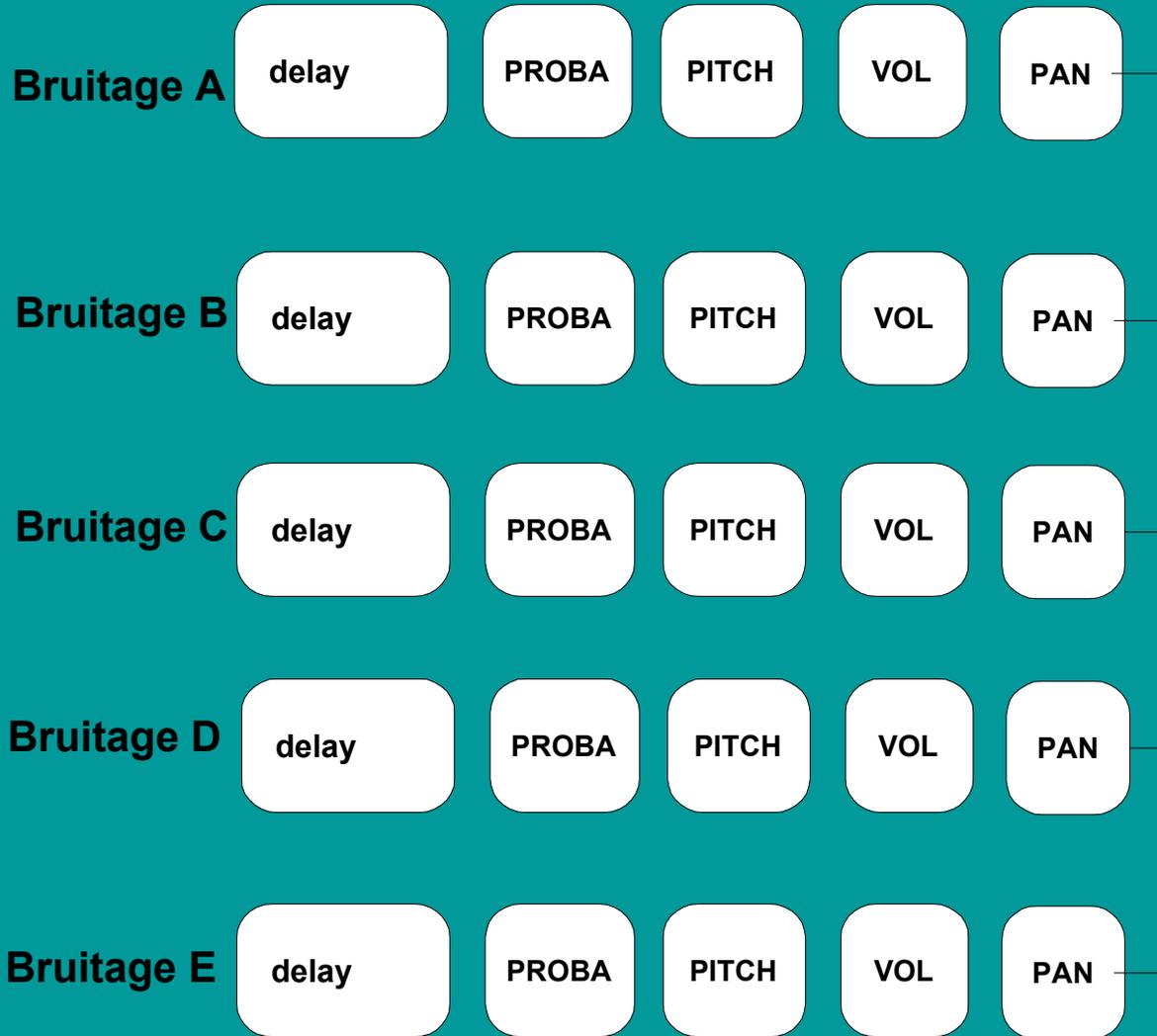
The Sound-Designer must provide the composer with very detailed documents, because of the specific needs of interactive music.

He has to specify detailed structure specifications very early.

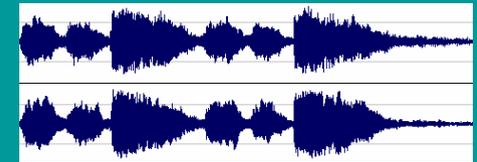
He must also supervise the artistic direction of the music, and give the composer highly detailed documents (arrangement, orchestration, instruments, harmony sometimes).

With a direct and very close work with the composer we can get what we want: original and great-sounding musics, with personality, in a way a « trademark » for the game





A	A	A	A	A
B	E		C	D
C	D			E



SORTIE HP JEU



Sound engine parameters

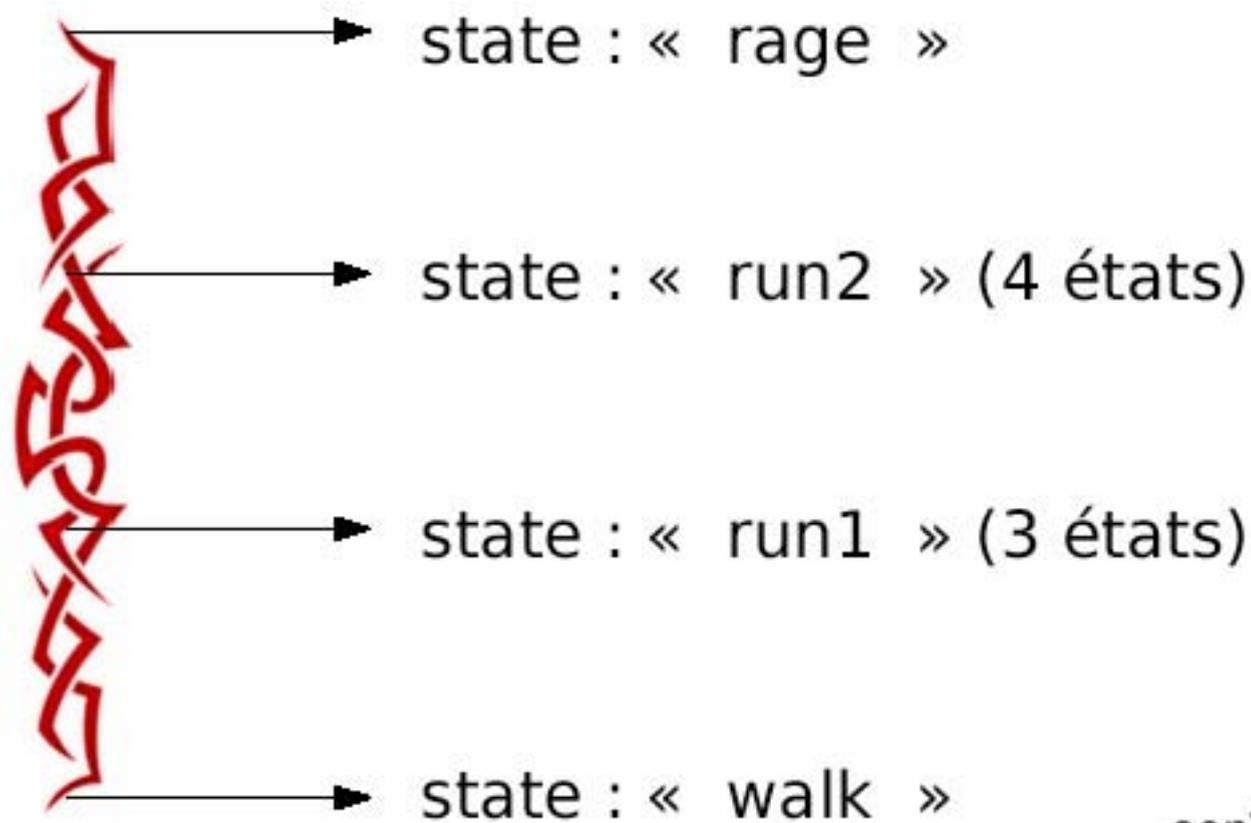
The background of the image is a tropical jungle scene. It features several palm trees with green fronds and brown trunks, set against a bright white sky. The trees are positioned around the edges of the frame, creating a sense of depth and enclosure. A white banner is superimposed over the center of the image, containing the main text.

RUN!

**Acrobatic racing game
in wide wild cities**

Musique interactive

La musique suit la progression de la jauge de rage.
Elle est composée de boucles qui s'enchaînent en rythme.



_son\RUN_BRUITAGES

Tous les états peuvent s'enchaîner dans n'importe quel ordre.

EYE

Main gameplay features

- Adventure game / inverse mechanic of the stealth game
- 1st person / 3rd person view
- Visiting memories
- Avoiding « anguishes »

Sound et Level design

Rôle prépondérant dans le gameplay des souvenir quand le joueur a les yeux fermés :

- l'aider à s'orienter
- lui éviter de trop s'approcher des dangers qui parsèment le niveau.

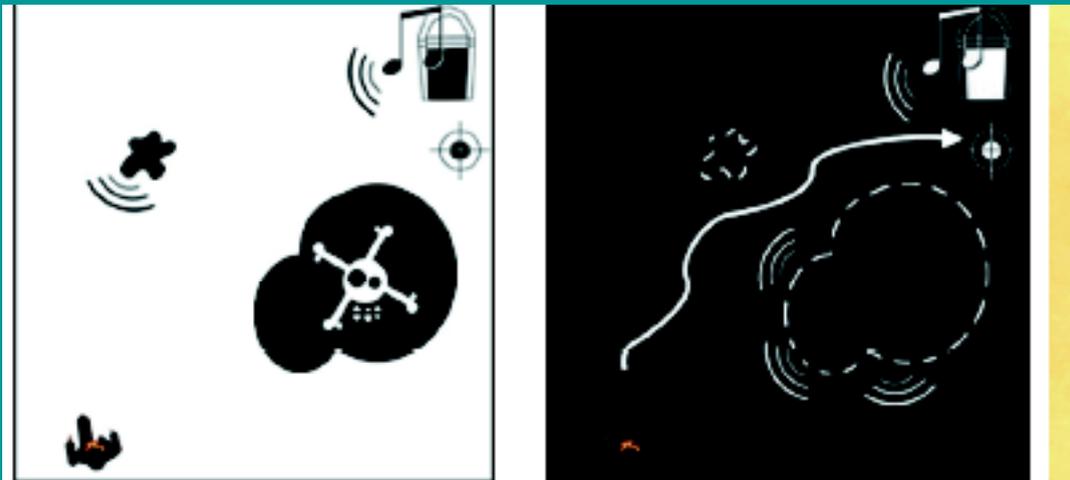
Le Roll-off accentué

Quand on a les yeux fermés, le son augmente très rapidement et de façon brutale dès qu'on se trouve à proximité du danger.

Les tours Eiffel sonores

Quand on ferme les yeux dans un lieu où des « angoisses » se promènent, on coupe toutes les sources sonores non indispensables.

Les tours Eiffel sonores correspondent à un objet sonore associé à un objet graphique qui doit être clairement identifiable et permettent de s'orienter dans l'espace. Yeux ouverts
Yeux fermés



Yeux ouverts

Yeux fermés

5

D'autres perspectives pour la création interactive

Créations sur le web ou installations

- Fluxtune
- Pixel by Pixel
- Phase
- Listen Lisboa

Listen Lisboa

Cécile Le Prado

avec la collaboration de Romain Kronenberg et
Emmanuel Rio
Olivier Warusfel et Olivier Delrue

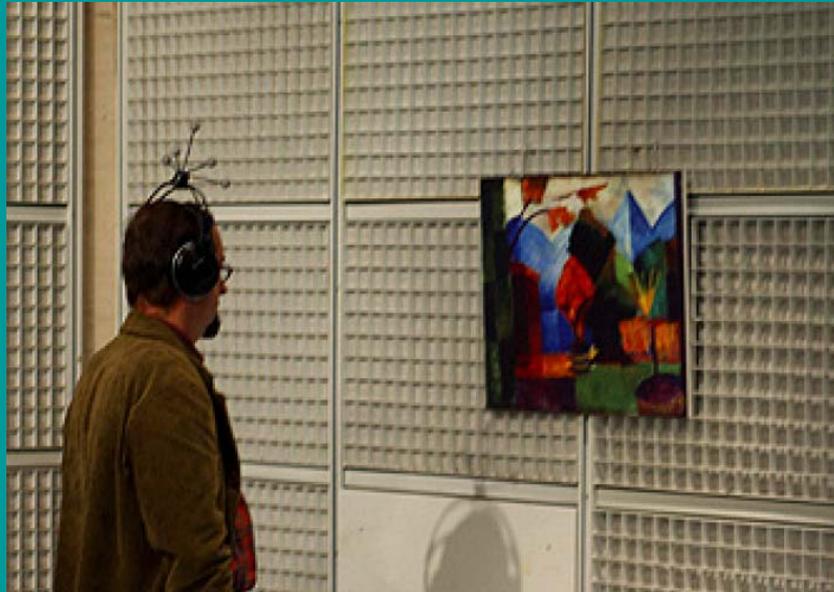
Ircam 2003/20004

Projet *Listen*

projet européen : partenaires autrichiens, allemands (Kunst Museum Bonn) et Ircam

réalisation d'un dispositif de *réalité augmentée* :

- déplacement du visiteur / auditeur dans un espace réel (exposition, installation)
- superposition d'un espace sonore virtuel (casque audio)



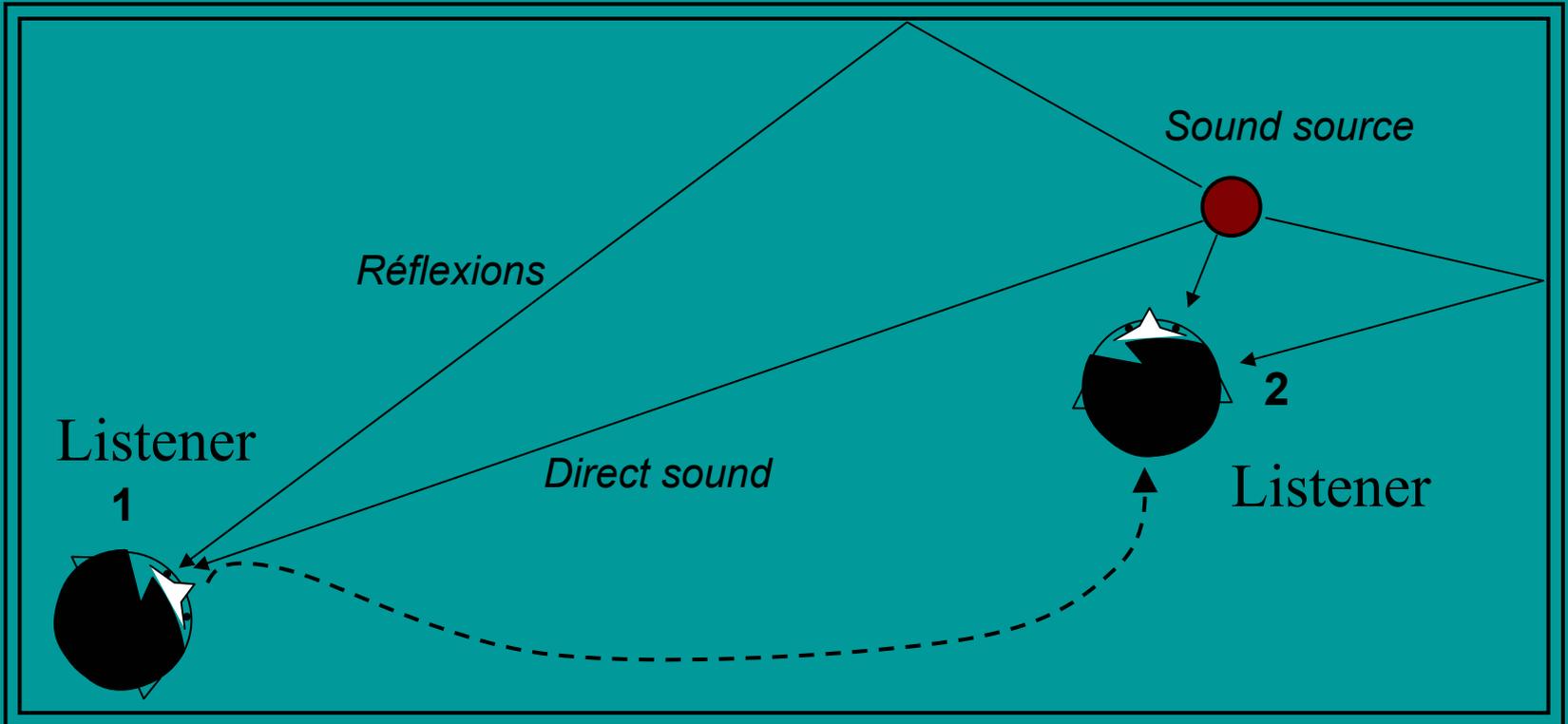
création de contenus didactiques ou artistiques pour ce type de dispositif

SPAT

Le spatialisateur (Spat), développé par Espaces Nouveaux et l'Ircam est un software permettant:

- Le contrôle du son en 3D
- La projection des sources dans un univers acoustique simulé

Spatialisation : distance perception



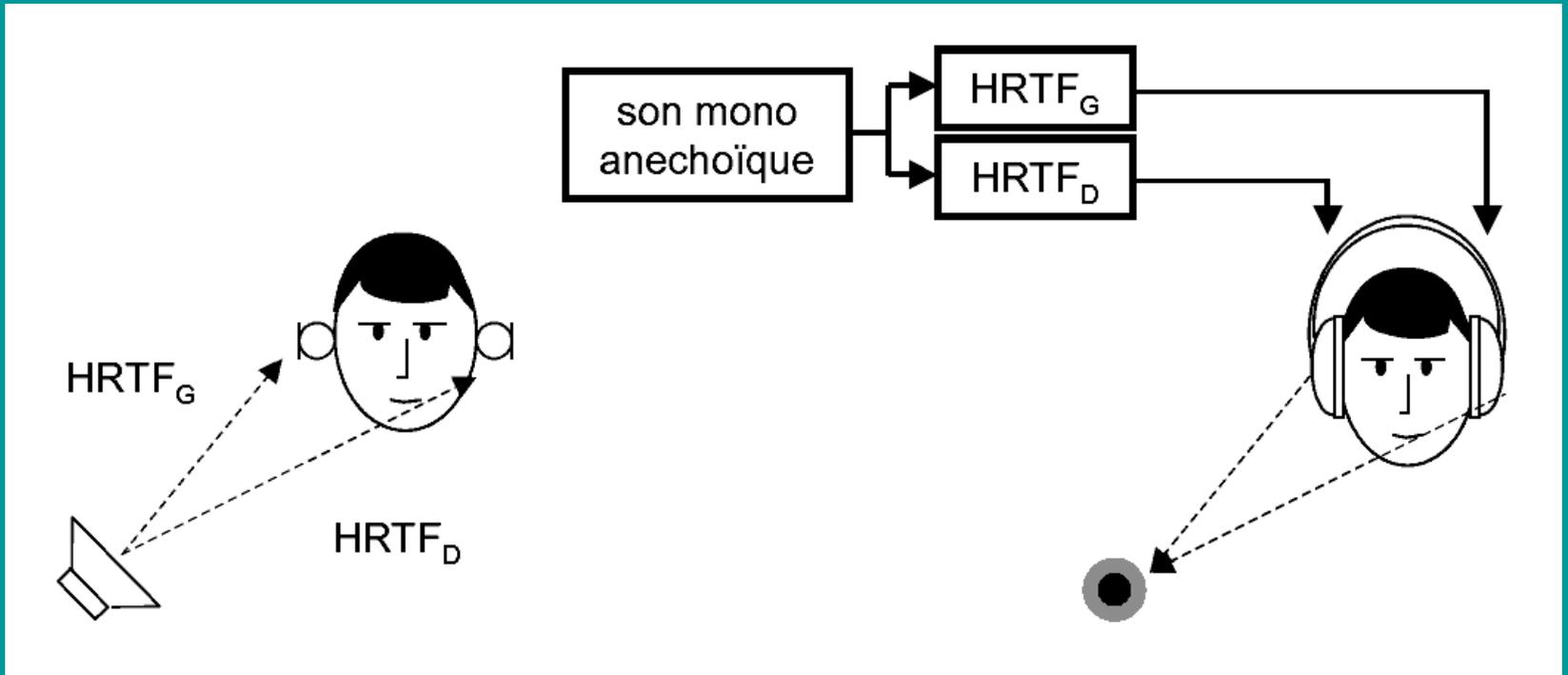
Position 1 (far from the sound source)

- low direct sound
- mainly room effect

Position 2 (near the sound source)

- high direct sound
- same room effect

Spatialisation : rendu en binaural

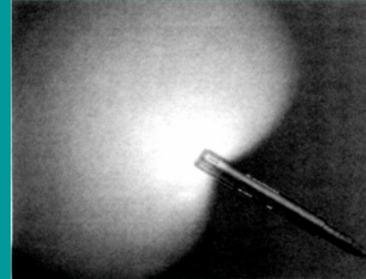


Enregistrement avec une tête artificielle et restitution au format binaural

L'espace capté

monophonique (1 canal) :

- sources isolées
- instruments
- voix



stéréophonique (2 canaux) :

- scènes complexes
- spatialisation gauche / droite
- impression de distance
- adapté à la restitution stéréo usuelle



ambisonique (4 canaux) :

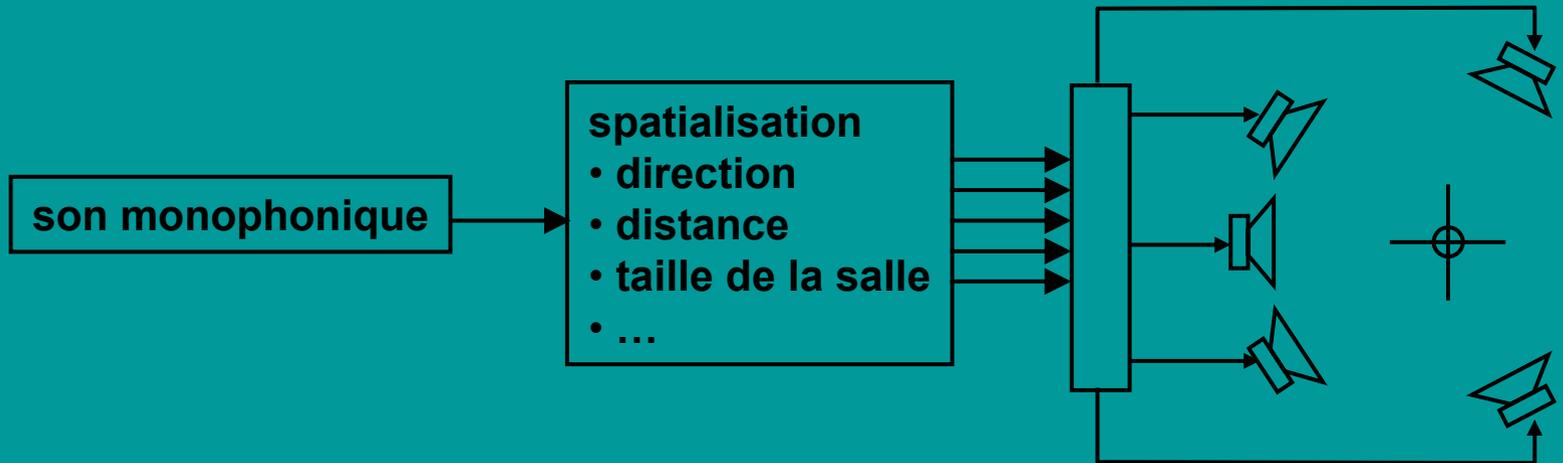
- scènes complexes
- captation selon les 3 directions de l'espace
- capacité d'immersion
- restitution avec plusieurs haut-parleurs



L'espace modélisé en studio

Spatialisation de sons monophoniques

- logiciel de traitement en temps-réel : *Max/MSP*
- outil de spatialisation : *Spat~* (Espaces Nouveaux / Ircam)
 - contrôle de la position des sons dans l'espace
 - projection de ces sources avec une acoustique simulée



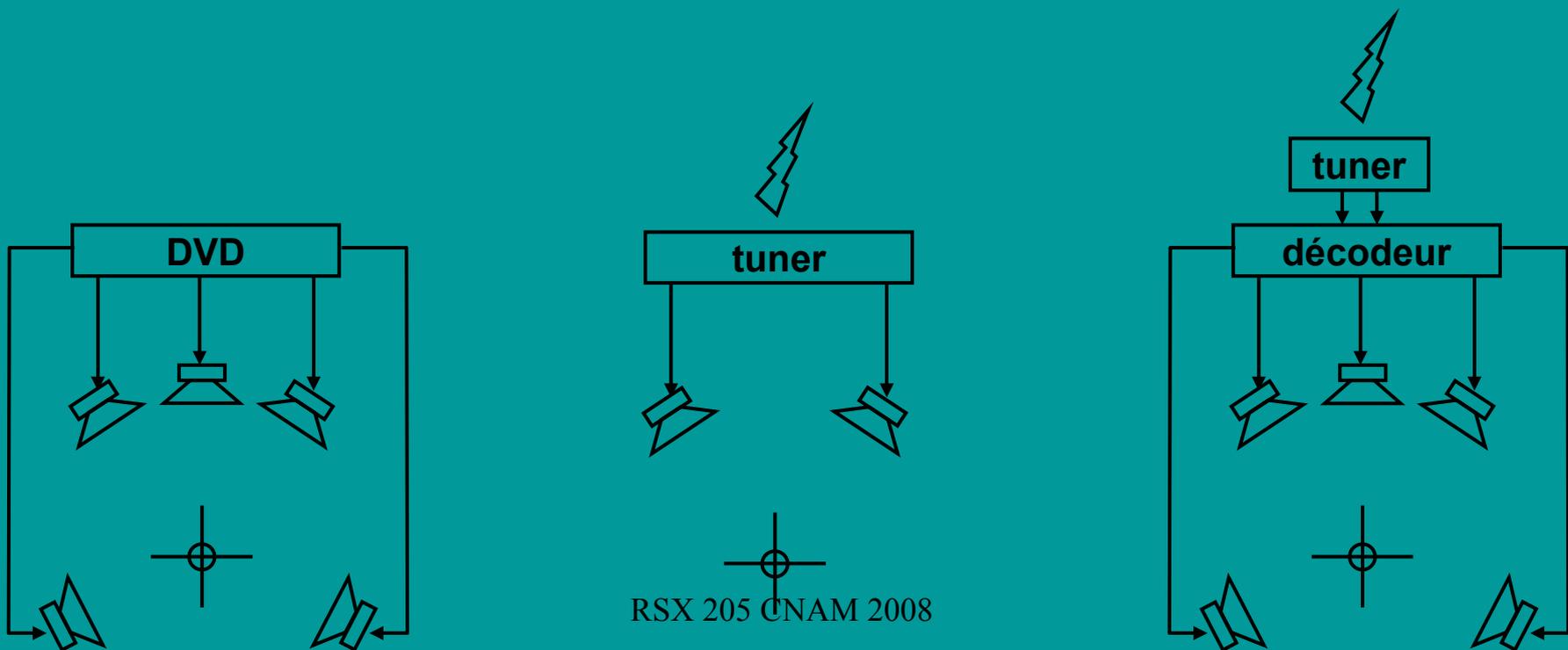
Transformations sur des matériaux déjà spatialisés

- stéréophoniques
- ambisoniques

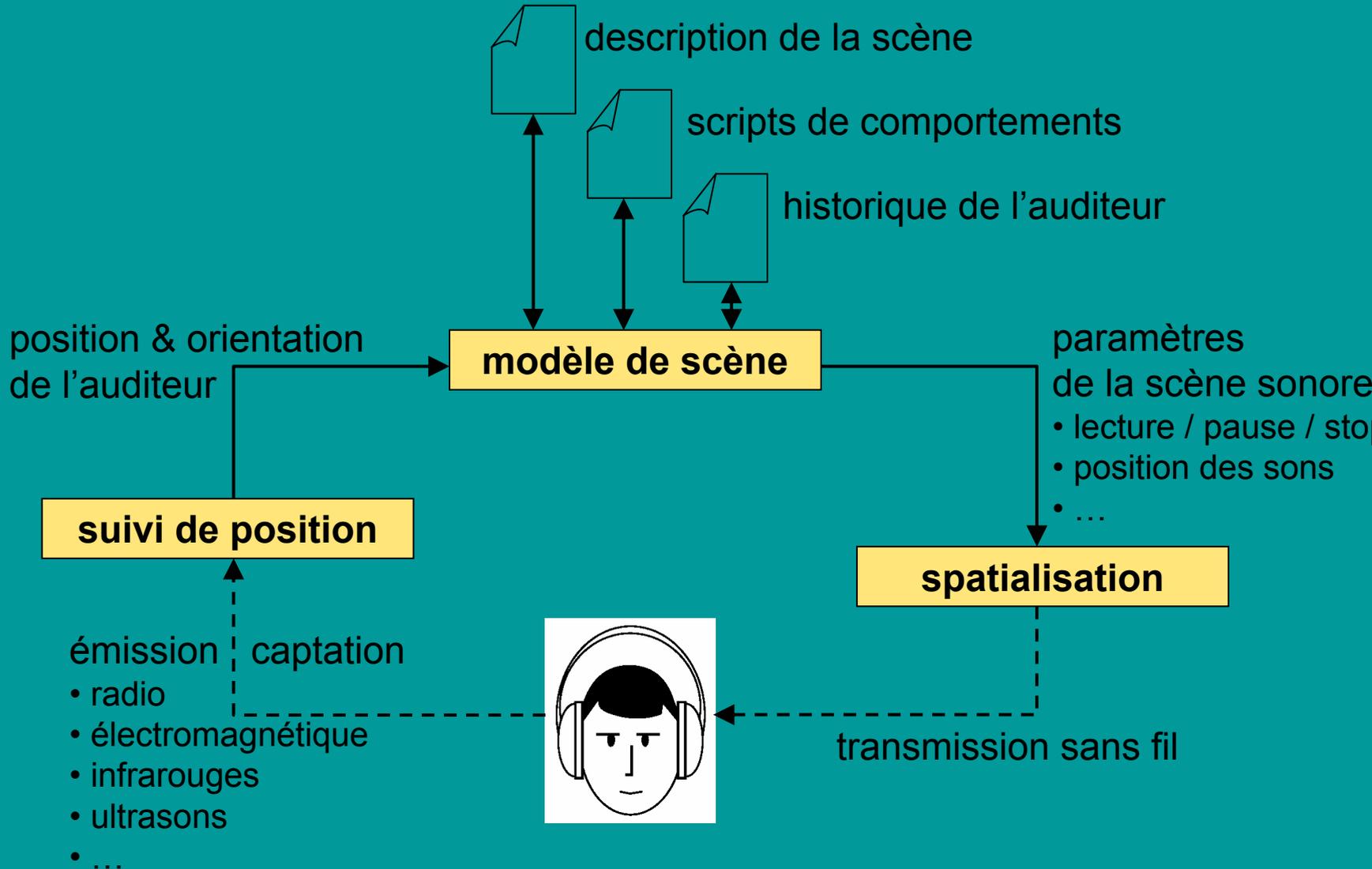
L'espace restitué : un projet radiophonique aux multiples écoutes

De la même dramaturgie, faire des propositions pour des écoutes multiples :

- installation sonore en multicanal 5.1 (*Résonances, octobre 2003, Ircam*)
- écoute radiophonique en stéréophonie (*ACR, novembre 2003*)
- écoute radiophonique en écoute *élargie* (Dolby SR)



Organigramme



Conditions d'expérimentation

- Flock of birds
- Casque avec fil
- Taille de l'espace d'expérimentation : 6 m²
- Technique Spat/Max Msp + Listen Space

Pourquoi et comment la classification

- **Références** venant des scènes interactives des jeux vidéos : Sons et musiques de niveaux ou décors, musique scénarisée en fonction de la dramaturgie en temps réel, sons et musiques d'interface et de guide d'action
- **Fonction:** répartition des tâches spatiales et des types de déclenchements
- **Association de comportements possibles à un type de son** (programmation orientée objet)

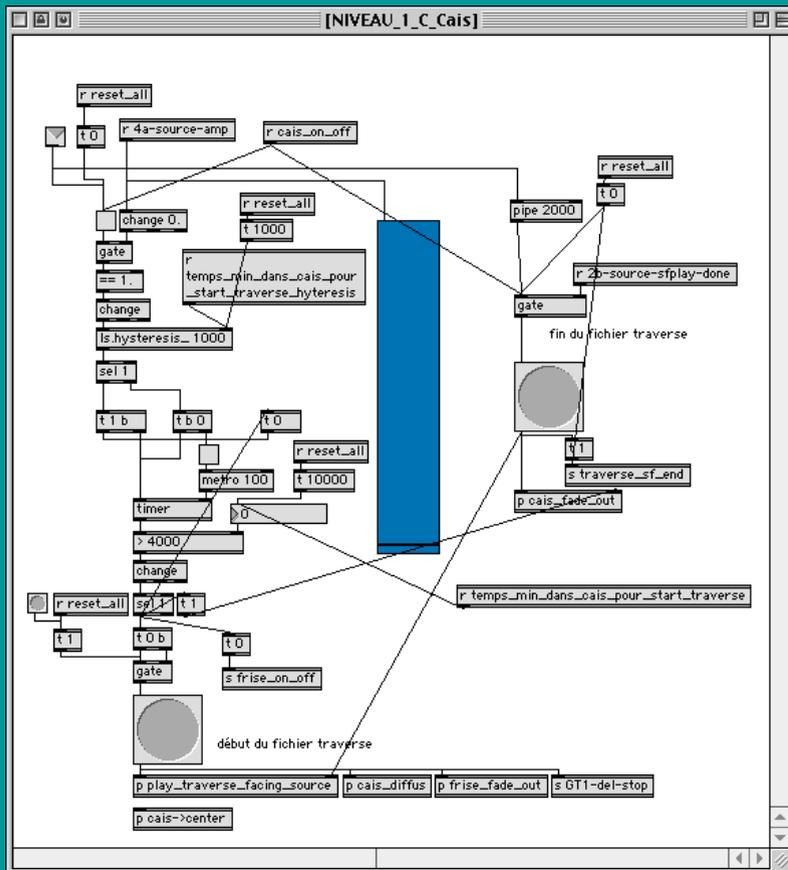
Tentative de classification

<i>type</i>	<i>fonction</i>	<i>comportement spatial</i>	<i>déclenchement</i>
scène ambisonique	immersion	fixe avec animation interne	boucle permanente
son source monophonique	décor réaliste ou repère géographique	fixe	une fois par scène
voix CLP	chronologie journal	suit l'auditeur	déecté sur le décor une fois par scène
journalistes	conducteur <i>in situ</i>	(non expérimenté)	(non expérimenté)
histoires	écoute sémantique	suit l'auditeur ou fixe	déecté sur le décor (temps ou regard)
musique	immersion écoute réduite	fixe	boucle permanente ou déectée sur le décor en fonction du temps d'écoute

Objectifs de Listen Lisboa

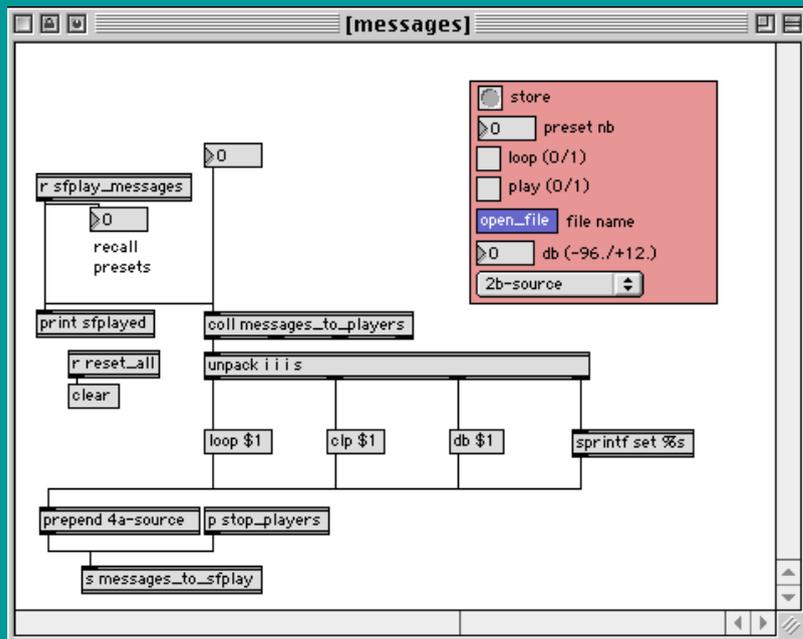
- **Evaluation auditive et proprioceptive de l'environnement**
- **Développements techniques**
 - modules de spatialiation (environnement *MaxMSP* et *ListenSpace*)
 - éditeur de script
- **Travail d'esquisse**
 - choix des matériaux sonores
 - écriture de scènes interactives
- **Tests d'écoute**

Caïs-level



- le niveau des canaux décodés est contrôlé directement par listenspace (le mac Max et le PC listen sont connectés via OSC)

Déclenchement des sons



- une liste des différents déclenchements possibles est stockée dans ce patch; les déclenchements sont conditionnés par les règles.

Rules

```
[rules]

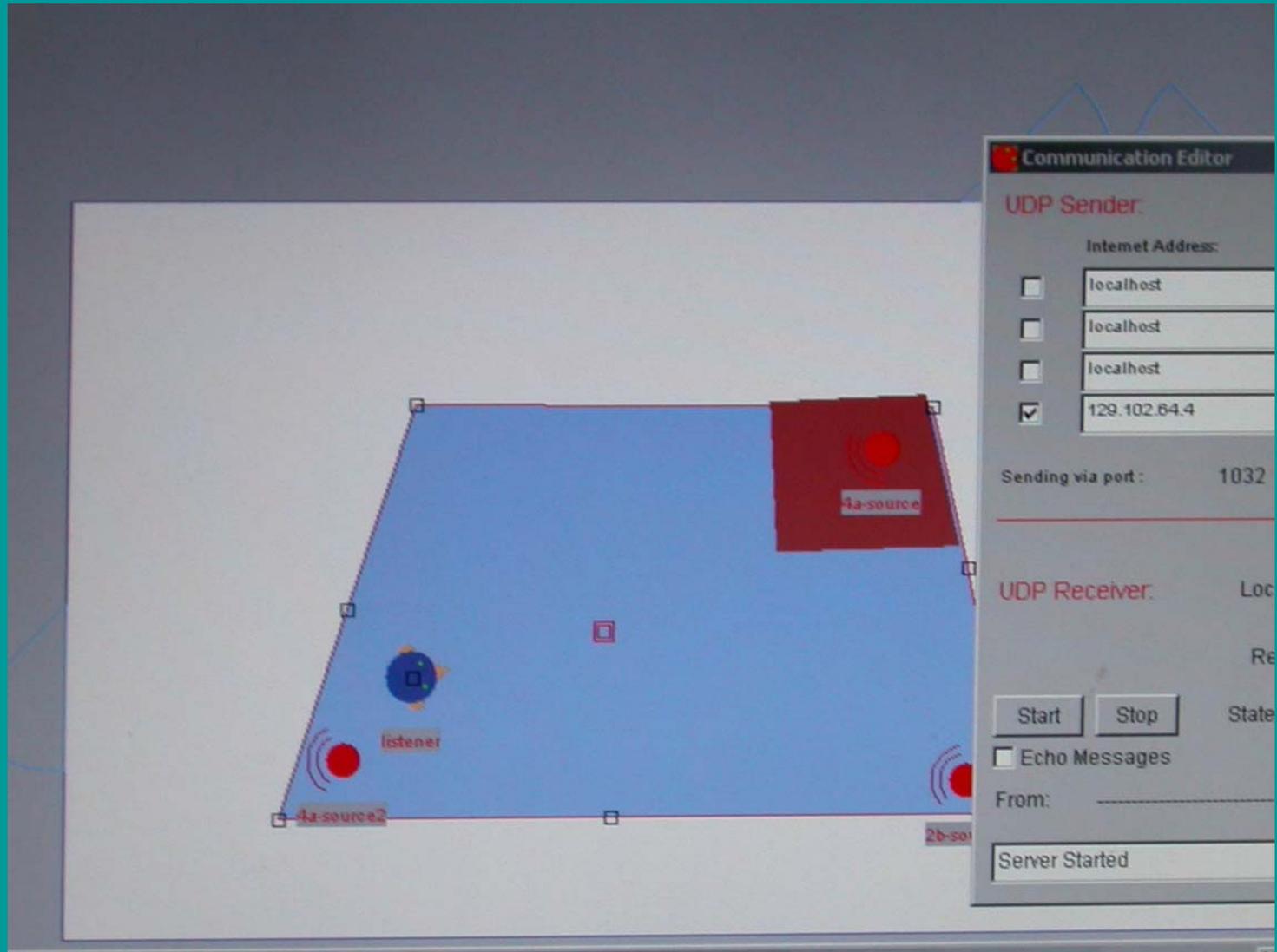
if Listener entre dans l'espace 4a-zone (espace global)
  then déclenchement de la voix de Cécile avecc facing listener
when CLP1 sf stop
  then positionnement de 4a-source + 4a-source2 (scènes ambi)
  then découpage de l'espace en deux zones autour des deux sources (voir plus haut)
if listener far enough from 4a-source & 4a-source2
  then 4a-source & 4a-source2 PLAY (loop)
30 secondes d'apprentissage de l'espace pour discrimination des deux zones
after 30 sec :
if listener close enough to 4a-source (Frise) && long enough (1 sec)
&& GT_1 enabled
  then 2b-source (GT_1) PLAY localized
  then 2b-source (Traverse_1) disabled
  if listener facing source (30*)
    then GT 1 PLAY/RESUME (n1)
  if listener not facing source (30*)
    then GT 1 PAUSE
  when GT 1 end
  then FRIGE fade out (5 sec)
  then 2b-source (Traverse_1) enabled
  if Listener n'a pas déclenché Traverse_1 après GT 1 END + 60 sec
    then fade out Cais && Traverse_1 disabled

if listener close enough to 4a-source (Cais) && long enough (4 sec)
&& Traverse_1 enabled
  then 2b-source (Traverse_1) PLAY with facing listener
  when Traverse_1 end
    then Cais SF -> Reverb (dans l'espace global (n2))
    when end Traverse_1 + 10s
      then Cais Direct sound fade out (10 sec)
      when Cais direct sound fade out END
        then Cais Reverb sound fade out 4 sec

(n1) : resume sf 1 sec avant la pause
(n2) : la reverb n'est pas localisée dans l'espace mais part directement dans le LR du casque
```

Des règles précises sont énoncées et retranscrites sous forme algorithmique pour établir des modalités du déclenchement

Outil-auteur



Descriptif des niveaux

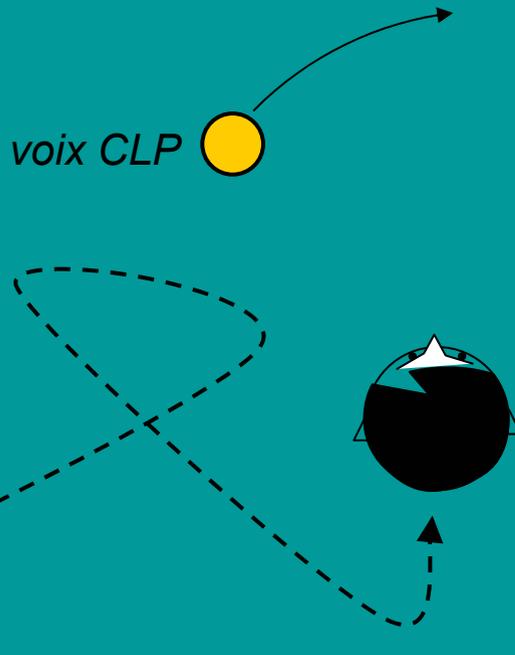
- **Niveau 1 :**
 - attente inactive de l'évènement
- **Niveau 2 :**
 - immersion
 - recherche de 2 zones géographiques cartographiées au sol
- **Niveau 3 :**
 - attitude réactive des sources par rapport au comportement du listener

Jusqu'ici, la carte est encore immobile et stable
Les éléments en changeant seulement par niveaux

Synopsis des interactions (1)

Niveau 1 :

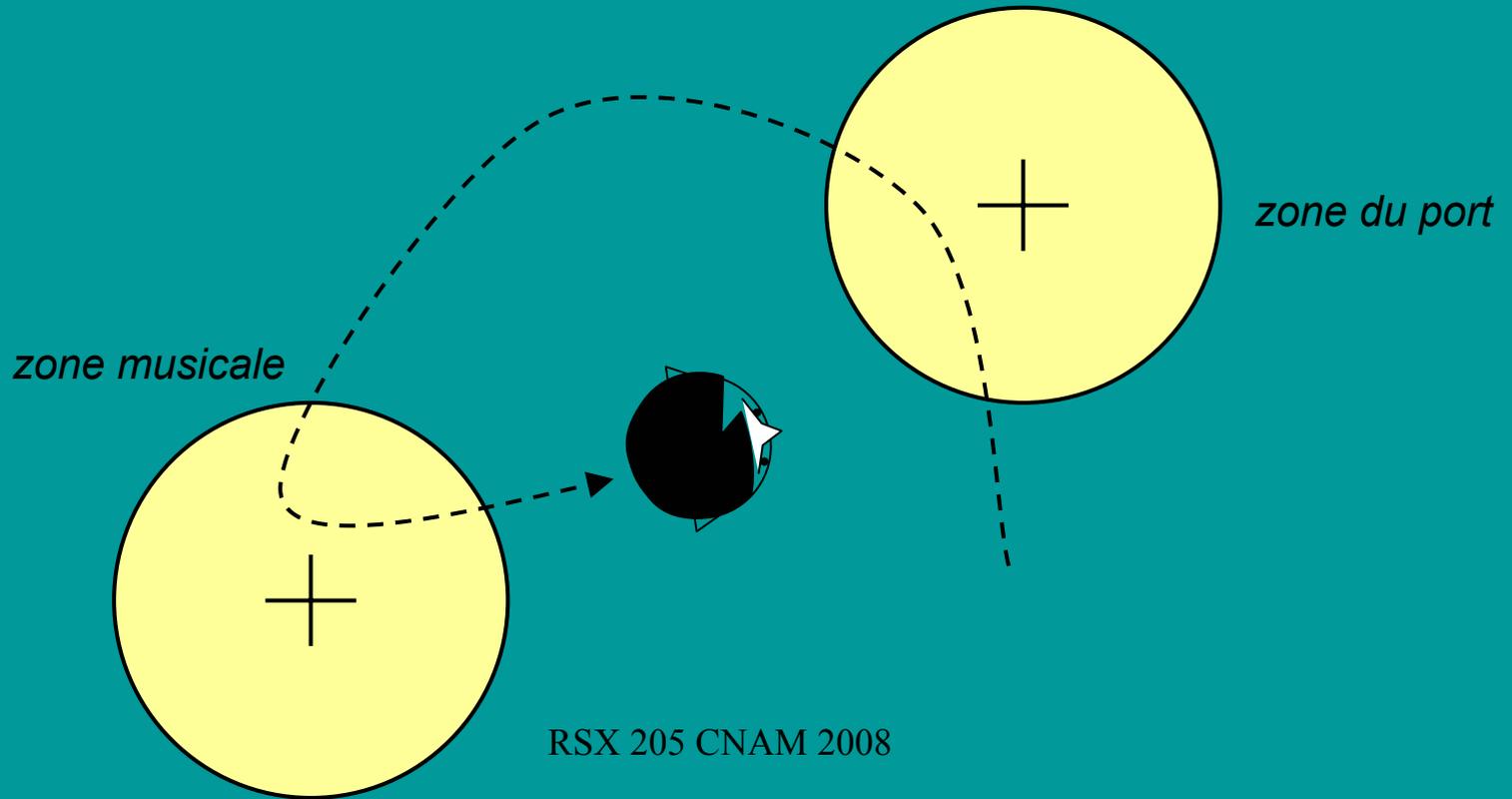
- voix CLP après 8 secondes de silence
- à partir du début de lecture du fichier, rotation pour venir face à l'auditeur



Synopsis des interactions (2)

Niveau 2 :

- deux zones à détecter
- si l'auditeur est à plus d'un mètre du centre des deux scènes ambisoniques
- une durée de 30 secondes est laissée comme temps de repérage des deux zones (pas de déclenchement des fichiers voix)

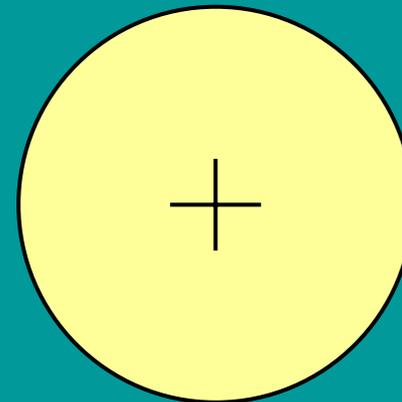
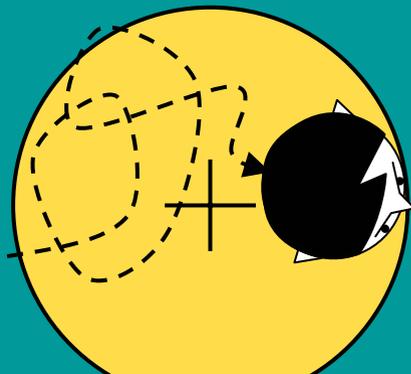


Synopsis des interactions (3)

Niveau 3 :

- dans chacune des zones, déclenchement d'une histoire lue
- déclenchement en fonction :
 - de l'attitude
 - de la direction du regard
 - du temps passé au cœur de la scène (*hystérésis*)

zone musicale



zone du port

voix parlée (zone musicale)

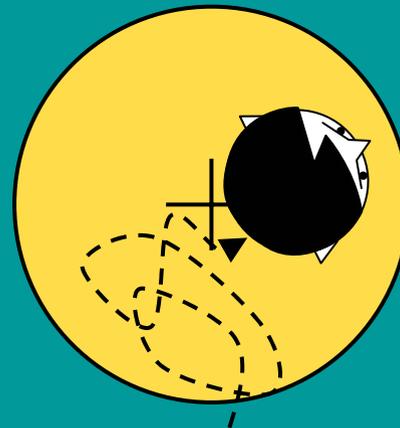
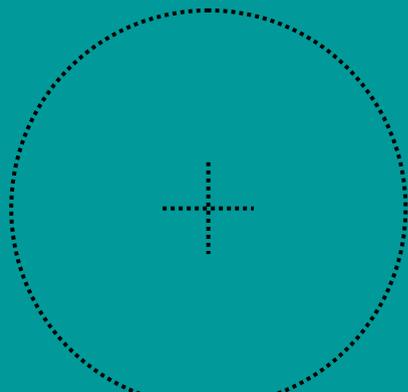


Synopsis des interactions (4)

Rapport entre les deux zones :

- si la zone du port est déclenchée en premier, la zone musicale meurt
- sinon, les deux zones restent vivantes
- la zone du port est plus difficilement déclenchable que la zone musicale tant que cette dernière n'a pas été lue jusqu'au bout (l'hystérésis de la voix du port passe alors de 10 secondes à 1 seconde)

zone musicale



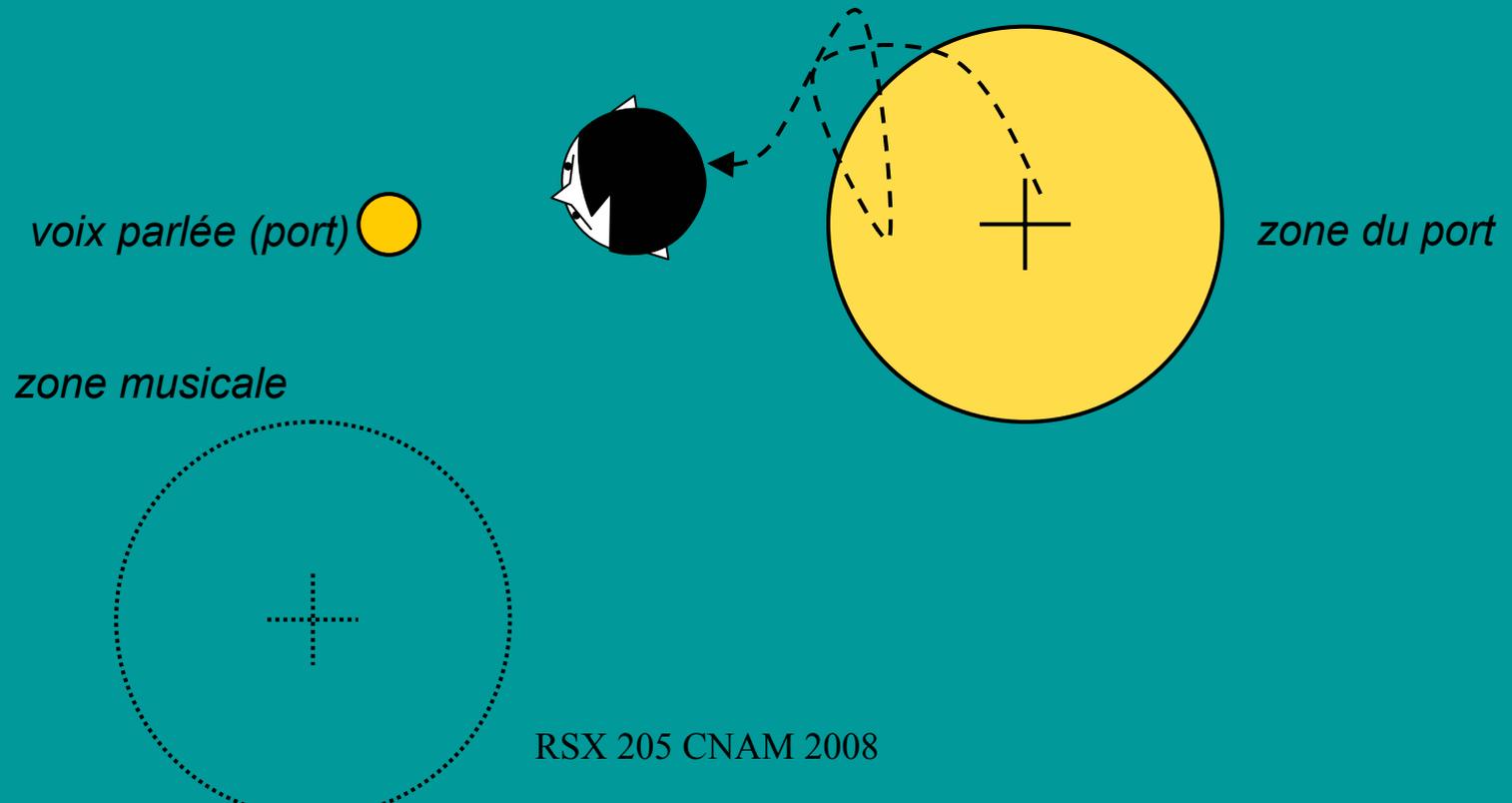
voix parlée (port)

zone du port

Synopsis des interactions (5)

Spécificité de la zone du port :

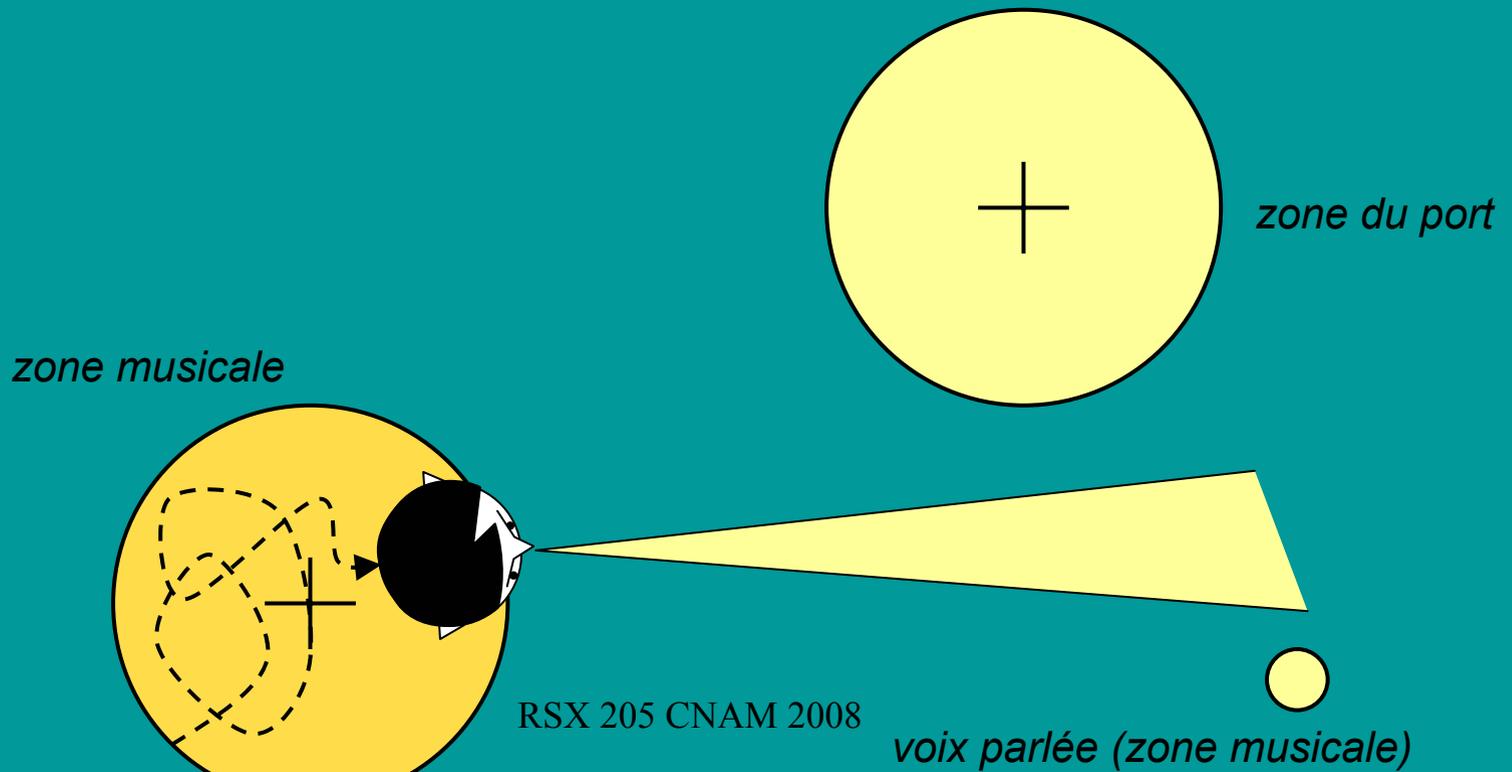
- dans la zone du port, la scène ambisonique reste fixe
- la voix suit l'auditeur même lorsqu'il sort de la zone d'écoute
- à la fin de la voix, la scène ambisonique ne diffuse plus que sa réverbération tardive jusqu'à disparaître



Synopsis des interactions (6)

Spécificité de la zone musicale :

- la voix de la zone musicale a un champ auditif réduit
- elle n'est perceptible que lorsque l'auditeur lui fait face
- pour des raisons de compréhension il y a recouvrement d'une seconde à chaque reprise de lecture du fichier)



Vocabulaire sonore

par Charles de Mestral, Cégep du Vieux Montréal.

Quelques noms et ouvrages pertinents

Pierre Schaeffer, compositeur et chercheur sonore de nationalité française, auteur entre autres du *Traité des objets musicaux*, 1966.

Michel Chion, compositeur et spécialiste du son cinématographique de nationalité française. Auteur entre autres de *Guide des objets sonores*, 1983; *L'Audiovision*, 1990.

R. Murray Schafer, compositeur, éducateur et chercheur sonore de nationalité canadienne. Auteur entre autres du *Paysage sonore* (en anglais: *The Tuning of the World*)

Termes généraux

Bruit blanc

Son utilisé en montage sonore qui contient toutes les fréquences audibles.
Ressemble au son d'une masse d'eau qui coule.

Électroacoustique

Terme qui réfère à l'emploi de l'électricité dans le domaine acoustique: la transmission, l'amplification, l'échantillonnage, l'enregistrement et la reproduction des sons par l'intervention du courant électrique, ainsi qu'une catégorie de musiques produites avec ces moyens.

À l'origine, le terme s'appliquait à la musique de recherche peu connue du grand public, mais désigne par la suite des musiques actuelles employant des systèmes d'échantillonnage et de répétition sonores numériques.

Enveloppe

Variation du volume sonore d'un son du début à la fin. Par exemple, dans les sons de synthétiseurs à clavier d'origine, on emploie le sigle : ADSR (en anglais : *attack, decay, sustain, release*).

Fréquence Désigne, subjectivement, la note musicale; réfère, en physique, à la variation périodique de la pression de l'air. La fréquence est mesurée en ondes hertziennes (Hz).

Rythme Son répétitif alternant éléments forts et moins forts. Cet élément est proprement trans-sensoriel et on retrouve des éléments analogues dans le visuel et le narratif.

Timbre (harmonique) La couleur sonore d'une note causée, dans une note musicale, par la présence de fréquences harmoniques (qui sont des multiples arithmétiques de la note principale) et qui ne sont pas perçues comme notes distinctes.

Volume L'intensité subjective sonore.

Réfère, en physique, à l'amplitude de la variation de la pression de l'air.
Mesurée sur l'échelle logarithmique des décibels (dB).

Monophonie, stéréophonie, multipiste

Indication du nombre de canaux distincts d'un système de diffusion sonore : un, deux ou plusieurs destinés à la diffusion sur des haut-parleurs séparés dans l'espace d'écoute.

Paradoxalement, au cinéma, le terme Dolby Stereo a généralement désigné au moins quatre canaux de diffusion sonore

Perspective (espace) sonore

Proximité apparente du microphone aux sources sonores.

Un enregistrement plus distant incluant des éléments de réverbération sonore et d'autres sons crée l'impression de l'espace.

Plans sonores

Termes analogues aux notions d'avant-plan, plan moyen, arrière-plan.

Termes utilisés dans l'analyse d'environnements sonores.

Polyphonie

Terme musical qui réfère à la combinaison de plusieurs lignes musicales.

Utilisé métaphoriquement en montage sonore électroacoustique pour désigner la présence simultanée de plusieurs entités sonores distinctes constituant un effet d'ensemble.

Point d'écoute

Analogue mais pas identique à la notion de point de vue de la caméra.

Termes propres à Michel Chion et Pierre Schaeffer

Acousmatique

Son entendu sans en percevoir la cause.

Objet sonore

Phénomène sonore perçu et écouté comme un ensemble cohérent.

Il s'agit d'un terme important défini par Pierre Schaeffer référant à des sons objectivés par le processus de l'écoute réduite et sujets, ainsi, à l'étude et à l'utilisation électroacoustique.

Écoutes (trois) Trois modes d'écoute définis par Pierre Schaeffer et Michel Chion.

L'écoute causale cherche à déterminer la cause du son.

L'écoute sémantique cherche à comprendre le sens codé d'un son, par exemple celui d'une phrase parlée.

L'écoute réduite porte l'attention sur les caractéristiques particulières du son (fréquence, volume, rythme, timbre), indépendamment des causes ou des sens encodés.

Grain

Notion appliquée métaphoriquement à la perception d'une sonorité rugueuse, par analogie avec les domaines tactile ou photographique, impliquant la présence de petites structures sonores multiples.

Empathique

Qualité de sons ou musiques accordés à l'émotion dramatique.

Diégétique

Son de source visible ou potentiellement visible. Son objectif. Du grec ancien, *diegesis*, histoire racontée.

Bibliographie

Générale

- Guide des objets sonores**/Michel Chion/Edition INA GRM Buschet.Chastel
La **philosophie du son**/Roberto Casati/Jérôme Dokic/Edition Jacqueline Chambron
Le son Musical /John Pierce/Pour la science/Belin
Le sonore et le visuel /Jean Yves Bosseur/Edition Dis Voir

Linéaire

- Le son au cinéma** / Michel Chion/Edition des cahiers du cinéma
Un art sonore le cinéma/Michel Chion/Cahiers du cinéma
L'audiovision/Michel Chion
Les sons au cinéma et à la télévision/Laurent Jullier/Edition Armand Collin
L'écoute filmique/Véronique Campan/Presses Universitaires de Vincennes

Non linéaire

- The Complete Guide to Game Audio/
Audio For Games: Planning, Process, And Production** /Alexander Brandon
DirectX 9 audio : Interactive audio development / Todd M. Fay
IASIG (Interactive Audio Special Interest Group)
GAMASUTRA : [://www.gamasutra.com/resource_guide](http://www.gamasutra.com/resource_guide)
M.Emerit, C.Le Prado, S. Natkin, O.Veneri “**A game audio technology overview**“ submitted to *Sound and Music Computing Conference SMC06*,
Marseille, France, 2006.
- V. Gal, C. Le Prado, J.B. Merland, S. Natkin, L. Vega “**Processes and tools for the sound design in computer games**” - In Proceedings ICMC
2002, Goetborg, Suede, sept 2002.
- [S. Natkin“ **Video Games and Interactive Media, a glimpse at New Media Intertainment**“A.K.Peters, Wellesley, USA 2006