

Représenter la production du son dans les œuvres mixtes

Exemple du patch Max/MSP de *En Echo* de Manoury

Alain Bonardi, Université Paris 8 & IRCAM

alain.bonardi@ircam.fr

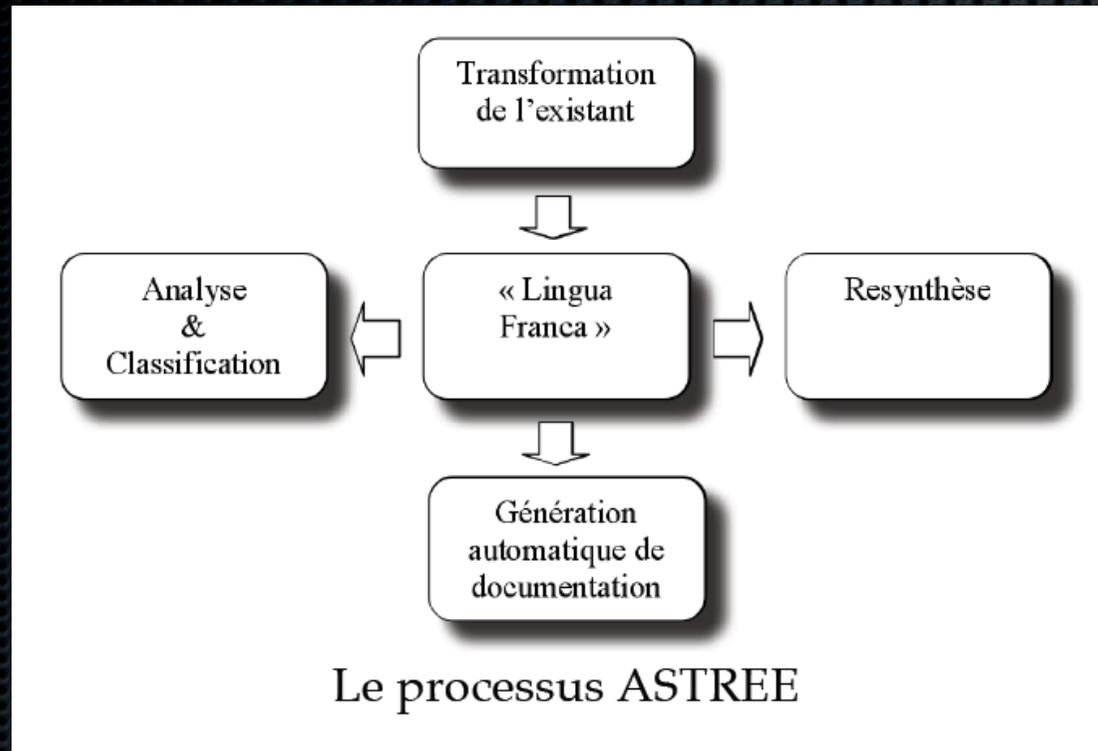
Position de recherche

- Analyser les œuvres mixtes associant instrument(s) et électronique temps réel : partition instrumentale, notation de l'électronique, patch, samples, enregistrement, etc.
- Au-delà de la traditionnelle dichotomie note *versus* son
 - Comprendre la machinerie de production du son électronique
- Entre analyse musicale et orchestration
 - Analyse musicale : contribution à la segmentation, compréhension de l'écriture dans son ensemble
 - Orchestration : étude d'un patch comme « orchestre numérique »

Objectif et approche

- Analyse et représentation de la production du son par un patch Max/MSP
 - Comment modéliser – en temps et hors temps – le fonctionnement de cette machinerie informatique ?
- Approche expérimentale empirique
 - Partir d'un patch Max/MSP, celui de *En Echo* de Manoury
 - Essayer des représentations
 - Généralisation
 - Faire appel à des méthodes issues de l'informatique (patterns)
 - Aller vers d'autres œuvres : du même compositeur, ayant un orchestre numérique proche

Travail antérieur sur *En Echo*



```
myDelay(x, a) = interpolatedDelay
with {
  millisecond = SR/1000.0;
  d0 = a*millisecond;
  d1 = int(d0): &(int(2^18-1));
  d2 = d1+1;
  delta = d0 - int(d0);
  y1 = x@d1;
  y2 = x@d2;
  interpolatedDelay = y1+delta*(y2-y1);
};
```

- *En Echo* de Philippe Manoury, pour soprano et électronique temps réel (1992-1993)
- Projet ANR ASTREE (Grame, Ecole des Mines de Paris, Université de Saint-Etienne, Ircam)
- Dans l'action de validation
 - Virtualisation en Faust des modules synchrones de *En Echo*
 - Validation artistique avec le compositeur et lors de trois concerts (soprano : Valérie Philippin)
 - Documentation mathématique des transformations synchrones du son

Patch => notation de l'électronique => partition

- Le patch, vu de la partition
 - Rabattu sur la notation traditionnelle lorsque c'est possible
 - La spatialisation, le timbre, grands oubliés : comment les choses se passent-elles dans l'espace ? Que doit-on entendre ?

The image shows a handwritten musical score for an electronic patch. The score is written on a series of staves. The top staff is labeled 'Voix' and contains a melodic line with a triplet of notes marked 'mf' and a circled '3'. Below this, two staves are labeled 'TA' and 'MAIN', each with a circled number '34'. The middle section of the score features two staves labeled 'Synth', with various notes and a horizontal line indicating a duration of '0,2"'. The bottom section includes two staves labeled 'Amp 1' and 'Amp 2', with notes and a horizontal line. The notation is a mix of traditional musical symbols and electronic-specific markings.

Partition => événements => traitements => patch

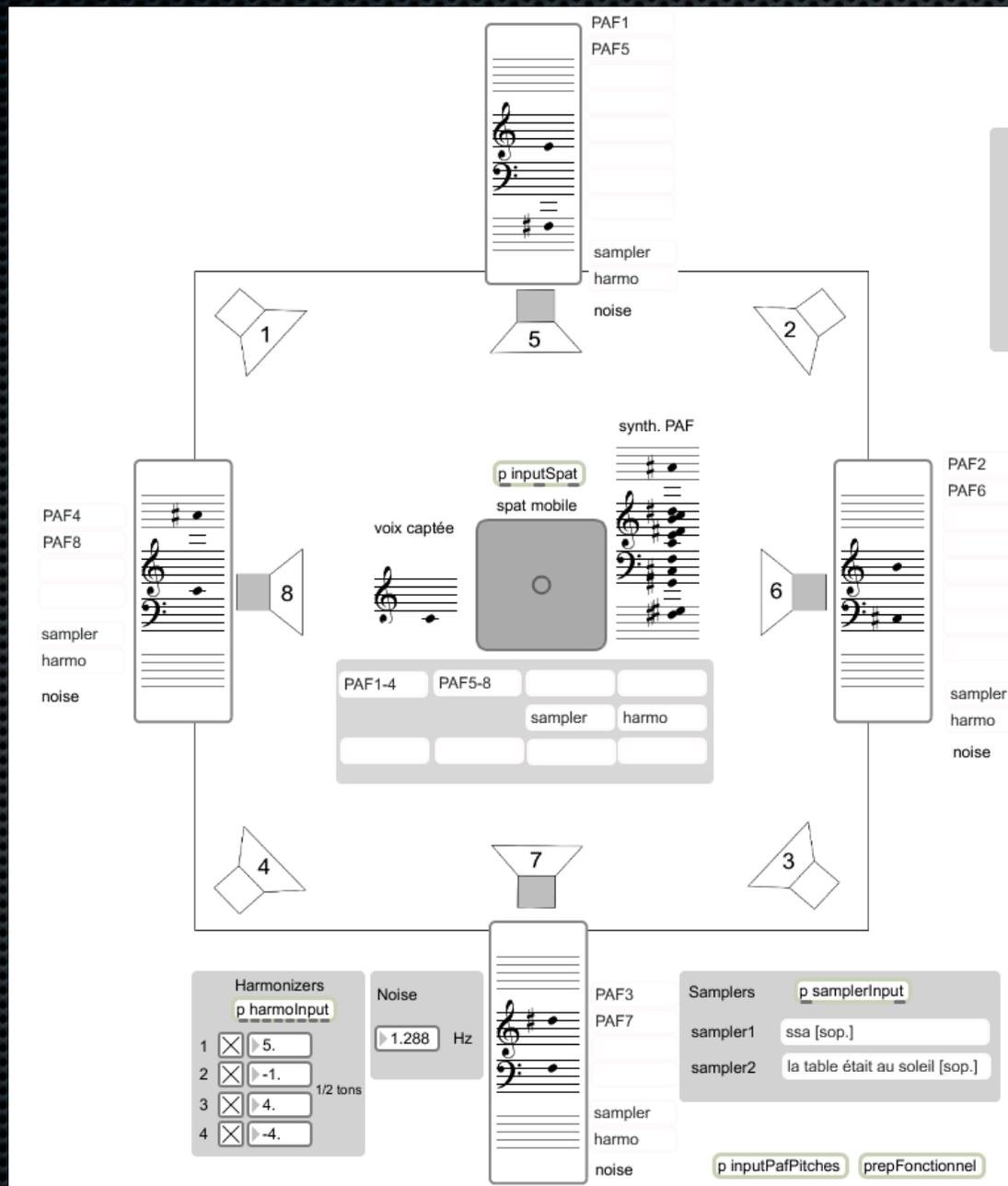
- La partition, vue du patch
- Simple rappel par le truchement des événements
- Concernant la partie électronique : tout est là, mais rien n'est exprimé en dehors du formalisme de type Max : pour comprendre que l'on attend la note do, on doit lire le patch

The screenshot shows a Pure Data patch window titled "Philippe Manoury En Echo". The window includes a title bar with the name and version, a menu bar with options like "p Scores", "p Control", "p Simul", "p DSP", and "p Display", and a main area with various objects and connections. At the top, there is a row of buttons labeled "riviere", "jardin", "broadway", "photo", "betty", "visage", and "table", each with a number from 0 to 7 below it. The patch contains several objects: "next event (tab)", "goto : 0", "p Vas-y!", "r exp-sectout", "r EVT", "r exp-note", "follower on", "check pitch", "patcher pitch_in", "0", "C-2", "dsp on/off (esc)", and "0. % cpu". The patch is connected to a "patcher pitch_in" object, which is connected to "0" and "C-2" objects. The "dsp on/off (esc)" object is connected to "0. % cpu".

Trois propositions de départ pour *En Echo*

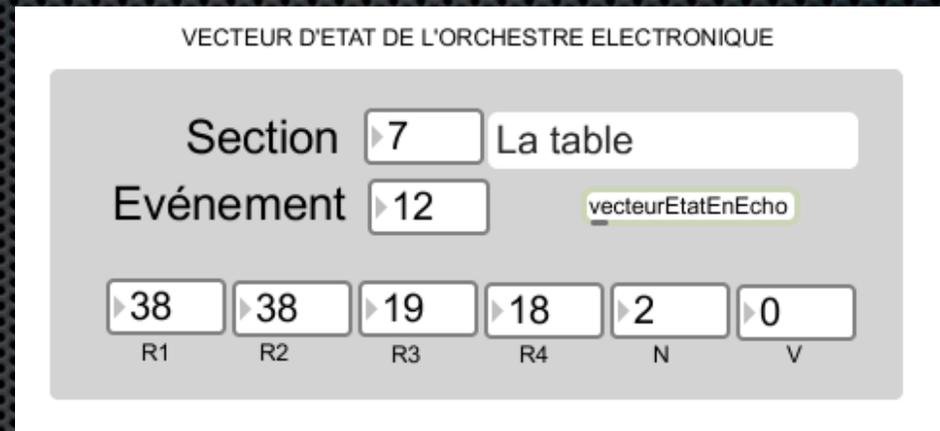
- Représentations informatiques utilisant Max/MSP et récupérant les informations du patch de l'œuvre pendant son exécution
 - « Partition » dans l'espace sonore
 - Vecteur d'état de l'orchestre électronique
 - Diagramme fonctionnel des modules alimentant le spatialisateur mobile

« Partition » dans l'espace sonore



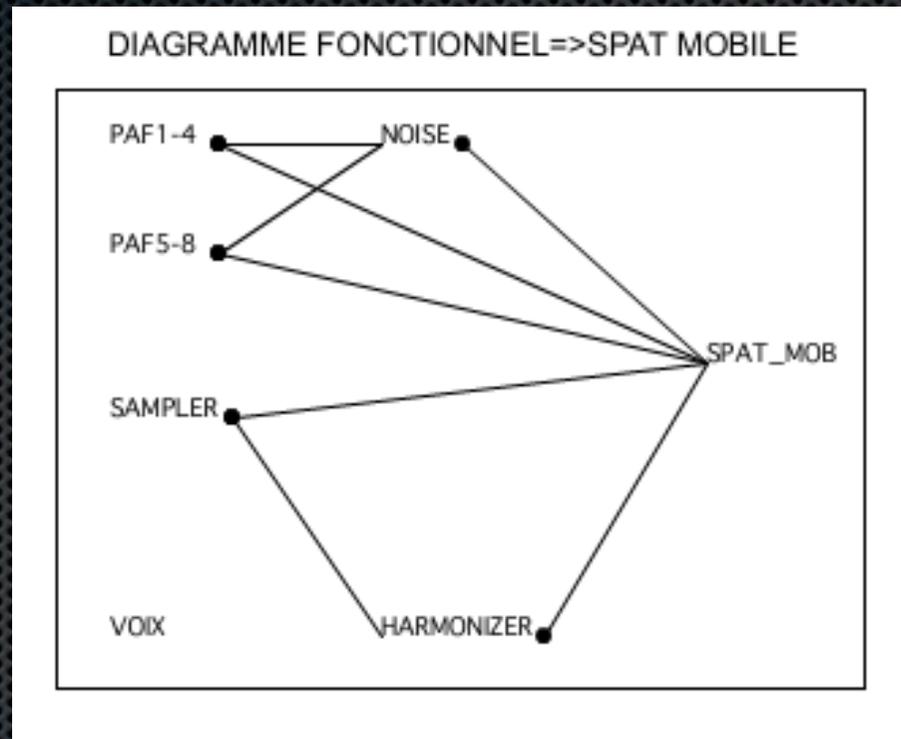
Vecteur d'état de l'orchestre électronique

- Vecteur d'état avec composantes
 - Bloc R1, ... R4, Noise, Voix
 - Données binaires discrètes pour chaque composante
 - Prise en compte activation modules
 - Prise en compte des connexions
- Pour *En Echo* (environ 30 minutes, 7 séquences)
 - Environ 130 changements de vecteurs d'état
 - Recherche des configurations-types



38	38	19	32	0	0	2 1;
36	38	17	32	2	0	2 2;
14	14	19	32	2	0	2 3;
14	14	19	34	2	0	2 5;
14	14	19	34	2	0	2 15;
14	14	19	36	2	0	2 17;
12	12	17	34	2	0	2 28;
14	14	17	34	2	0	2 29;
14	14	19	34	2	0	2 39;
14	14	19	32	2	0	2 45;
14	14	15	14	2	0	2 46;
14	14	14	14	2	0	2 60;
14	14	14	14	2	2	2 62;
14	14	18	12	2	0	2 63;
14	14	16	38	2	0	2 64;
14	14	18	38	2	0	2 65;
14	14	16	38	2	0	2 66;
14	14	18	38	2	0	2 67;

Diagramme fonctionnel des modules alimentant le spatialisateur mobile



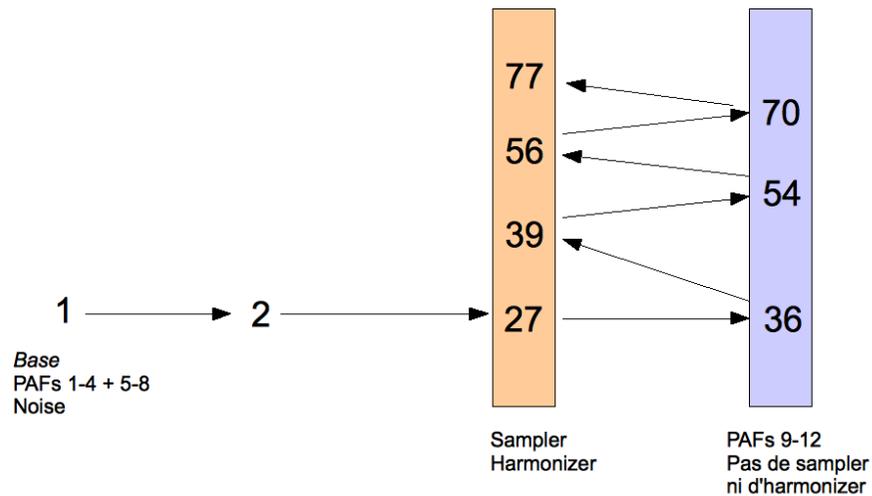
Exemples de suivi d'orchestration

- Section 1, « La rivière »
- Section 6, « Mon rivage »

Résultats

Section 1 : Deux configurations récurrentes

En Echo, Philippe Manoury
Section 1, La rivière



Section 6 : pas de configuration récurrente, mais de petites évolutions à chaque événement. Variations sur une configuration ?

Travaux à venir

- Continuer l'identification des configurations-types de l'orchestre électronique de *En Echo* pour les autres sections et étudier leurs enchaînements dans le temps
- Prolonger la démarche sur *Jupiter* de Manoury
- Spécialisation : approfondir sur le contrôle des PAFs et du sampler
- Généralisation
 - Dans un premier temps, à partir des données discrètes représentatives de l'état de l'orchestre numérique
 - Pattern induction, pattern recognition, segmentation

Ouvertures

- Ces représentations donnent-elles des pistes sur la génétique de l'œuvre ? Codages abandonnés, etc.
- Comment ces patchs sont-ils utilisés ?
 - Modéliser l'interaction RIM/patch
- Approche statistique de la question de l'organologie des traitements numériques
 - L'organologie traditionnelle se donne sous forme d'une base *registre de hauteurs* (modèle SATB) x *interface au son* (anche simple, clavier, etc.)
 - La lutherie électronique se donne pour l'instant en extension