

**Piste n° 55-CD2**  $\rightarrow$  (p. 235) : dilatation/contraction temporelle adaptative.

**Contrôle** : avec utilisation de la louppe  $\mathcal{Z}_1(t)$  pour modifier la courbe de contrôle.

**Remarque** : le son est plus dilaté et contracté aux passages où le contrôle variera peu avant application de la louppe, notamment au milieu où le son est moins ralenti et sur la fin où il est beaucoup plus ralenti.

## A.9 Exemples supplémentaires utilisés lors de la soutenance

Certains sons utilisés lors de la soutenance sont présentés ici, du fait de leur intérêt quant à leur aspect illustratif des effets adaptatifs.

**Piste n° 56-CD2**  $\rightarrow$  : bruit des freins d'un bus (utilisé pour l'illustration fig. 1.5).

**Piste n° 57-CD2**  $\rightarrow$  (p. 91) : effet adaptatif de synthèse croisée.

**Contrôle** : l'enveloppe spectrale est extraite de la Piste n° 17  $\rightarrow$  et la source de la Piste n° 20  $\rightarrow$ .

**Remarque** : la synchronisation entre les deux sons (au niveau rythmique) explique la réussite de l'effet musical.

**Piste n° 58-CD2**  $\rightarrow$  : effet adaptatif croisé de changement d'amplitude adaptative (canal de gauche).

**Contrôle** : le son de la Piste n° 5  $\rightarrow$  est modulé en amplitude par l'amplitude du son de la Piste n° 7  $\rightarrow$  (canal de droite).

**Remarque** : les deux sons ayant la même courbe d'amplitude, le son du "chant des Dunes" vient renforcer la présence de la flûte, en lui ajoutant un double dans les basses fréquences.

**Piste n° 59-CD2**  $\rightarrow$  : effet croisé de conformation spectrale adaptative.

**Contrôle** : on applique l'effet à la Piste n° 7  $\rightarrow$  en fonction de l'amplitude du son de la Piste n° 17  $\rightarrow$ .

**Remarque** : le son de flûte est transformé pendant les moments de parole, et non-transformé pendant les silences.

**Piste n° 60-CD2**  $\rightarrow$  : Piste n° 59-CD2  $\rightarrow$  au canal de gauche et Piste n° 17  $\rightarrow$  au canal de droite.

**Remarque** : le fait d'entendre les deux sons en même temps permet de mieux saisir l'action de la voix de Pierre Schaeffer sur le son de flûte.

**Piste n° 61-CD2**  $\rightarrow$  (p. 262) : création du 18 octobre 2003 au Café Julien à Marseille. Cette pièce est écrite pour flûte traversière, effets audionumériques et bande. Les effets adaptatifs utilisés sont l'équaliseur adaptatif, dans sa forme d'instrument "Noisonic" (pour la bande), la panoramisation adaptative, le rémolo adaptatif, l'écho adaptatif et le filtrage adaptatif pour le dispositif traitant les sons de flûte. L'ensemble a été réalisé en temps-réel sous *Max/MSP*, et contrôlé par le *rack* d'effets **Digittech Valve-Fx** et le pédalier de contrôle associé **Control One**.

## Annexe A

# Descriptif des exemples sonores

Nous présentons ici les différents exemples sonores joints au mémoire. Les premiers sont les sons de "référence", avant traitement. Certains de ces sons de référence ont été utilisés uniquement pour les illustrations des descripteurs (cf. chap. 4). Les deux CD qui accompagnent le document contiennent les sons de référence dans les premières pages, puis les sons traités illustrant des effets adaptatifs.

### A.1 Sons de référence

**Piste n° 1**  $\rightarrow$  (p. 188) : boucle de son de guitare *funk* [Zero G, 2000b].

**Piste n° 2**  $\rightarrow$  (p. 13) : son de cloche, extrait du "Poème électronique" d'Edgar Varèse [Varèse, 1958].

**Piste n° 3**  $\rightarrow$  (p. 12, 122, 170, 178 et 189) : introduction de "Like Someone in Love" de Sylvain Beuf (improvisation au saxophone) [Beuf, 2002].

**Piste n° 4**  $\rightarrow$  (p. 189) : son synthétique de trompette réalisés par John Chowning en synthèse par modulation de fréquence dans les années 1970.

**Piste n° 5**  $\rightarrow$  (p. 1) : extrait de "... entendue sous le sable" [CNRS, 2002], du CD *Chant des Dunes* accompagnant le *Journal du CNRS* [CNRS éditions, 2002].

**Piste n° 6**  $\rightarrow$  (p. 197 et 285) : Earth, Wind and Fire en concert [Earth Wind & Fire, 2001].

**Piste n° 7**  $\rightarrow$  (p. 184 et 20) : extrait de "Mallorca" de Chick Corea et Steve Kujala [Corea and Kujala, 1985].

**Piste n° 8**  $\rightarrow$  (p. 170, 169 et 191) : extrait de "Mallorca" de Chick Corea et Steve Kujala [Corea and Kujala, 1985].

- Piste n°9  $\rightarrow$  (p. 193) : glissements de doigts sur les cordes d'une basse électrique [Zero G, 2000a].  
 Piste n°10  $\rightarrow$  (p. 187 et 206) : "Lalula", phrase dans un langage imaginaire [Dutilleux, 1992].  
 Piste n°11  $\rightarrow$  (p. 170) : extrait court de "Lalula" [Dutilleux, 1992].  
 Piste n°12  $\rightarrow$  (p. 118, 184 et 210) : voix parlée ("love").  
 Piste n°13  $\rightarrow$  (p. 202) : "bavazakamasataparda" : Extrait de la chanson "buons un coup, ma serpette est perdue", selon les modalités d'un jeu où toutes les voyelles sont remplacées par une seule (un [a] dans l'exemple).  
 Piste n°14  $\rightarrow$  (p. 190) : extrait de musique électro, Aphex Twin [Aphex Twin, 2001].  
 Piste n°15  $\rightarrow$  (p. 170, 206 et 207) : extrait du "Soffège des Objets Sonores" [Schaeffer and Reibel, 1998], CD 1 Piste 1.  
 Piste n°16  $\rightarrow$  (p. 10, 15, 117, 167, 193 et 235) : extrait de la Piste n°15  $\rightarrow$ .  
 Piste n°17  $\rightarrow$  (p. 17 et 91) : extrait du "Soffège des Objets Sonores" [Schaeffer and Reibel, 1998], CD 1 Piste 3.  
 Piste n°18  $\rightarrow$  (p. 122, 128 et 146) : extrait de la Piste n°17  $\rightarrow$ .  
 Piste n°19  $\rightarrow$  (p. 203) : introduction de "Tom's Diner" de Suzanne Vega [Vega, 1993].  
 Piste n°20  $\rightarrow$  (p. 120, 133 et 91) : introduction de "Spain" de Chick Corea [Camilo and Tomatito, 2000].

## A.2 Exemples accompagnant les effets adaptatifs sur la dynamique

### A.2.1 Changement de niveau adaptatif

- Piste n°21-CD1  $\rightarrow$  (p. 162) : changement de niveau adaptatif appliqué à la Piste n°3  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : le niveau est fonction du RMS et du centroïde.  
*Remarque* : les notes sont plus courtes, plus "sèches".  
 Piste n°22-CD1  $\rightarrow$  (p. 162) : changement de niveau adaptatif appliqué à la Piste n°5  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : on utilise le RMS (qui varie très peu dans le son original) normalisé avec  $\mathcal{N}_1$  et modifié par la fonction  $\mathcal{H}_{\text{cin}}$ . Le gain varie alors dans [0; 1] en renforçant la proximité du 0 ou du 1, ce qui creuse davantage la courbe de contrôle.  
*Remarque* : pour ce son de type "trame temporelle" (ou "nappe"), l'utilisation du changement de niveau adaptatif permet de rajouter de grandes variations de niveau.  
 Piste n°23-CD1  $\rightarrow$  (p. 162) : changement de niveau adaptatif appliqué à la Piste n°5  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : on utilise maintenant la courbe du RMS inversée en amplitude, avec le même *mapping*.

2

- Piste n°48-CD2  $\rightarrow$  (p. 188) : écho granulaire adaptatif temps réel obtenu par une quantification uniforme de la courbe de contrôle, appliqué à la Piste n°11  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : la courbe de délai est quantifiée avec  $n_q = 60$ .  
*Remarque* : le nombre de valeurs de quantification est suffisant : le son est quasiment identique au son de référence.

### A.8.2 Zoom

- Piste n°49-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : écho granulaire adaptatif, appliqué à la Piste n°16  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : le contrôle est donné par une combinaison de descripteurs, sans application de fonction louppe.  
*Remarque* : cet exemple sert de référence pour présenter l'effet de la fonction de zoom sur un contrôle de l'écho granulaire adaptatif.  
 Piste n°50-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : écho granulaire adaptatif, appliqué à la Piste n°16  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : la courbe de contrôle se voit appliquer une fonction louppe  $\mathcal{Z}_2(t)$ .  
*Remarque* : certaines portions du son se sont vues attribuer des gains et délais différents, et sont alors plus mises en valeur, par exemple à la fin du son.  
 Piste n°51-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : transposition adaptative de la voix parlée Piste n°16  $\rightarrow$  (à la limite de la robotisation).  
*Contrôle* : le contrôle est donné par une combinaison de descripteurs, sans application de fonction louppe.  
*Remarque* : cet exemple sert de référence pour présenter l'effet de la fonction de zoom sur un contrôle de la transposition adaptative.  
 Piste n°52-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : transposition adaptative de la voix parlée Piste n°16  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : la courbe de contrôle se voit appliquer une louppe  $\mathcal{Z}_2(t)$  pour modifier la courbe de contrôle.  
*Remarque* : cela permet de donner plus d'ambitus, notamment sur la fin du son où le paramètre de contrôle varie peu, avant application de la louppe.  
 Piste n°53-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : transposition adaptative de la voix parlée Piste n°16  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : avec utilisation de la louppe  $\mathcal{Z}_1(t)$  pour modifier la courbe de contrôle.  
*Remarque* : cela permet de donner plus d'ambitus, notamment sur la fin du son où le paramètre de contrôle varie peu, avant application de la louppe.  
 Piste n°54-CD2  $\rightarrow$  (p. 235) : dilatation/contraction temporelle adaptative de la Piste n°16  $\rightarrow$ .  
*Contrôle* : le contrôle est donné par une combinaison de descripteurs, sans application de fonction louppe.  
*Remarque* : cet exemple sert de référence pour présenter l'effet de la fonction de zoom sur un contrôle de la dilatation/contraction adaptative.

19

### A.7.8 Panoramisation-octavation adaptative

Piste n°42-CD2 ↗ (p. 211) : panoramisation-octavation adaptative sur la voix parlée Piste n°16 ↗.

*Contrôle* : le son est à la fois panoramisé adaptativement, et mixé entre sa version transposée à l'octave inférieure et sa version originale.

*Remarque* : cet effet joue sur l'ambiguïté de position et d'octave.

Piste n°43-CD2 ↗ (p. 211) : panoramisation-octavation adaptative sur la voix parlée Piste n°19 ↗.

*Contrôle* : le son est à la fois panoramisé adaptativement, et mixé entre sa version transposée à l'octave supérieure et sa version originale.

*Remarque* : cet effet joue sur l'ambiguïté de position et d'octave.

## A.8 Exemples accompagnant les stratégies de mise en œuvre

### A.8.1 Quantification

Piste n°44-CD2 ↗ (p. 188) : écho granulaire adaptatif obtenu hors temps-réel appliqué à la Piste n°11 ↗.

*Contrôle* : le gain est constant et le délai variable, à l'échantillon près.

*Remarque* : cet exemple sert de référence pour la recherche d'une bonne quantification de la courbe de contrôle.

Piste n°45-CD2 ↗ (p. 188) : écho granulaire adaptatif temps réel obtenu par une quantification uniforme de la courbe de contrôle, appliqué à la Piste n°11 ↗.

*Contrôle* : la courbe de délai est quantifié avec  $n_q = 3$ .

*Remarque* : le nombre de valeurs de quantification est très insuffisant : l'utilisation de seulement trois lignes à retard s'entend comme tel, et le son obtenu diffère trop du son de référence.

Piste n°46-CD2 ↗ (p. 188) : écho granulaire adaptatif temps réel obtenu par une quantification uniforme de la courbe de contrôle, appliqué à la Piste n°11 ↗.

*Contrôle* : la courbe de délai est quantifiée avec  $n_q = 10$ .

*Remarque* : le nombre de valeurs de quantification est insuffisant, même si on commence à reconnaître le son de référence.

Piste n°47-CD2 ↗ (p. 188) : écho granulaire adaptatif temps réel obtenu par une quantification uniforme de la courbe de contrôle, appliqué à la Piste n°11 ↗.

*Contrôle* : la courbe de délai est quantifiée avec  $n_q = 30$ .

*Remarque* : le son est assez ressemblant au son de référence, mais il manque encore de précision.

*Remarque* : les observations sont identiques, et cette fois-ci, c'est un peu le "son complémentaire" qui a été réalisé, puisque d'amplitude maximale lorsque l'autre est d'amplitude minimale, et réciproquement.

Piste n°24-CD1 ↗ (p. 162) : changement de niveau adaptatif appliqué à la Piste n°10 ↗.

*Contrôle* : on utilise l'indice de voisement auquel on applique la fonction de conformation  $1 - \mathcal{H}_{\text{SR}}$ .

*Remarque* : on obtient une sorte de sélecteur de consonnes.

### A.2.2 Trémolo adaptatif

Piste n°25-CD1 ↗ (p. 163) : trémolo adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : la courbe de contrôle a une échelle linéaire.

*Remarque* : Le trémolo est assez "mou".

Piste n°26-CD1 ↗ (p. 163) : trémolo adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : la courbe de contrôle a une échelle logarithmique.

*Remarque* : Le trémolo est plus sec que précédemment.

### A.2.3 Pseudo-trémolo adaptatif

Piste n°27-CD1 ↗ (p. 163) : pseudo-trémolo adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : la forme est donnée par une table d'amplitude donnée par l'utilisateur.

*Remarque* : L'effet de double rebond ne s'entend que pour les modulations lentes, à la fin de l'exemple.

Piste n°28-CD1 ↗ (p. 163) : pseudo-trémolo adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : table d'amplitude contenant une forme triangulaire.

*Remarque* : on obtient un générateur d'enveloppes triangulaires de longueurs variables.

Piste n°29-CD1 ↗ (p. 163) : pseudo-trémolo adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : table d'amplitude contenant une forme de type pallier.

*Remarque* : on obtient un générateur d'enveloppes "pallier" de longueurs variables.

### A.2.4 Trémolo spectral adaptatif

Piste n°30-CD1 ↗ (p. 167) : trémolo spectral adaptatif appliqué à la Piste n°2 ↗.

*Contrôle* : la fréquence du trémolo spectral ( $f_{\text{trém}} = 2 + 4[1 - \mathcal{N}_1(20 \log_{10}(\mathcal{E}))] \in [2; 6]$ ) est fonction de l'enveloppe spectrale, avec une fenêtre de 1024 points et un pas de 512 échantillons.

*Remarque* : un effet de *phasing* apparaît, en plus du trémolo perceptible principalement dans les basses fréquences.

Piste n°31-CD1  $\rightarrow$  (p. 167 et 168) : trémolo spectral adaptatif de profondeur 100 dB, appliqué à la Piste n°2  $\rightarrow$ .

*Contrôle* :  $f_{\text{trém}} = 2[1 - \mathcal{N}_1(20 \log_{10}(\mathcal{E}))] + 4 \in [4; 6]$  avec comme profondeur  $d_{\text{trém}} = 100$  dB.

*Remarque* : L'effet de *phasing* coexiste avec le trémolo dans les graves.

Piste n°32-CD1  $\rightarrow$  (p. 167) : trémolo spectral adaptatif de profondeur 50 dB, appliqué à la Piste n°2  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : identique avec comme profondeur  $d_{\text{trém}} = 50$  dB.

*Remarque* : L'effet de *phasing* coexiste avec le trémolo dans les graves.

Piste n°33-CD1  $\rightarrow$  (p. 167) : trémolo spectral adaptatif de profondeur 10 dB, appliqué à la Piste n°2  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : identique avec comme profondeur  $d_{\text{trém}} = 10$  dB.

*Remarque* : L'effet de *phasing* est léger mais prépondérant, l'effet de trémolo ayant quasiment disparu (la profondeur est trop faible).

## A.3 Exemples accompagnant les effets adaptatifs sur la durée

### A.3.1 Dilatation/contraction temporelle non linéaire

Piste n°34-CD1  $\rightarrow$  (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée Piste n°8  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de  $F_0$ .

*Remarque* : cela correspond à une contraction de la note la plus aiguë et une dilatation des autres notes.

Piste n°35-CD1  $\rightarrow$  (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée Piste n°8  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de  $-F_0$  (la transformation inverse).

*Remarque* : cela correspond à une dilatation de la note la plus aiguë et une contraction des autres notes.

Piste n°36-CD1  $\rightarrow$  (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée Piste n°3  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de l'énergie.

*Remarque* : cette improvisation, originellement jouée "dans le temps", devient hors temps avec ce traitement.

Piste n°37-CD1  $\rightarrow$  (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée Piste n°11  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est contrôlé par l'indice de voisement.

*Remarque* : l'intelligibilité du contenu est altérée.

Piste n°38-CD1  $\rightarrow$  (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée Piste n°11  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est contrôlé par l'indice de voisement avec une conformation

4

### A.7.6 Modulation en anneau sans et avec conservation de l'enveloppe

Piste n°36-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau adaptative de la Piste n°12  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de  $1.8 F_0$ , sans conservation des formants.

*Remarque* : le timbre est grandement modifié du fait que le son n'est plus harmonique.

Piste n°37-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau adaptative de la Piste n°12  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de  $1.8 F_0$ , avec préservation des formants.

*Remarque* : le timbre est bien plus reconnaissable puisque les formants sont conservés. Il reste la rugosité et la légère inharmonicité, dues à la modulation en anneau non contrôlée par un multiple ou un sous-multiple de  $F_0$ .

Piste n°38-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau adaptative de la Piste n°16  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de  $1.8 F_0$ , sans conservation des formants.

*Remarque* : le timbre est beaucoup modifié par rapport à la Piste n°15  $\rightarrow$  du fait que le son n'est plus harmonique.

Piste n°39-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau adaptative de la Piste n°16  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de  $1.8 F_0$ , avec préservation des formants (qu'éfrence de 538).

*Remarque* : le timbre est plus reconnaissable que la Piste n°38-CD2  $\rightarrow$  puisque les formants sont conservés. Il reste la rugosité et la légère inharmonicité, dues à la modulation en anneau.

Piste n°40-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau adaptative de la Piste n°16  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de  $1.8 F_0$ , avec préservation des formants (qu'éfrence de 1077).

*Remarque* : le timbre est encore plus reconnaissable que la Piste n°39-CD2  $\rightarrow$  puisque les formants sont mieux conservés par l'application d'une enveloppe plus précise (qu'éfrence de coupure plus élevée). Il reste toujours la rugosité.

### A.7.7 Modulation en anneau spectrale et adaptative

Piste n°41-CD2  $\rightarrow$  (p. 211) : modulation en anneau spectrale adaptative de la Piste n°12  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la fréquence de modulation varie entre 64 et 80 Hz, et est donnée pour chaque panier de fréquence par l'enveloppe spectrale.

*Remarque* : l'effet ressemble à la modulation en anneau adaptative, mais permet d'obtenir un peu plus de rugosité, et des parcours fréquentiels différents pour chaque harmonique.

17

**Piste n° 30-CD2** (p. 207) : brassage adaptatif du glissé de cordes de basse **Piste n° 9**.  
*Contrôle* : la position variable de lecture (avec respect de la hauteur et calcul des phases par vocodeur de phase) est fonction du RMS.

*Remarque* : le son est réinterprété, et le choix du ratio global de dilatation/contraction permet de choisir la vitesse de déplacement dans le son initial (ici élevée). Ceci permet notamment de créer des sons qui semblent répétitifs (boucles), mais varient d'une répétition à l'autre.

#### A.7.4 Martianisation

**Piste n° 31-CD2** (p. 208) : martianisation de la voix parlée **Piste n° 15**.

*Contrôle* : modulation de fréquence adaptative (transposition) allant jusqu'à  $\pm 2$  octaves.  
*Remarque* : pour des variations de hauteur trop grandes ou trop rapides de hauteur, on peut perdre complètement le sens du message original, et obtenir un son de "martien".

#### A.7.5 Modulation en anneau adaptative

**Piste n° 32-CD2** (p. 210) : modulation en anneau adaptative de la **Piste n° 12**.

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de la demi-fréquence fondamentale.  
*Remarque* : la hauteur baisse d'une octave et le son reste harmonique.

**Piste n° 33-CD2** (p. 210) : modulation en anneau adaptative de la **Piste n° 12**.

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction du quart de la fréquence fondamentale.  
*Remarque* : La hauteur baisse de deux octaves et le son reste harmonique.

**Piste n° 34-CD2** (p. 210) : modulation en anneau adaptative de la **Piste n° 12**.

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction de la fréquence fondamentale.  
*Remarque* : la hauteur est conservée, et l'enveloppe spectrale (donc le timbre) légèrement modifiée, bien que le son reste harmonique.

**Piste n° 35-CD2** (p. 210) : modulation en anneau adaptative de la **Piste n° 12**.

*Contrôle* : la fréquence de modulation est fonction du double de la fréquence fondamentale.  
*Remarque* : la hauteur est conservée, et le timbre plus modifié encore que précédemment.

non linéaire de la courbe de contrôle.

*Remarque* : l'intelligibilité du contenu est altérée.

**Piste n° 39-CD1** (p. 170) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée **Piste n° 16**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de l'indice de voisement.

*Remarque* : l'expressivité est modifiée. Le locuteur est pressé, sans pause de respiration entre les mots.

**Piste n° 40-CD1** (p. 171) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée **Piste n° 16**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du RMS et de l'indice de voisement.  
*Remarque* : l'expressivité est modifiée. Le locuteur ralentit par moments, sans respiration ; il semble réfléchir à ce qu'il dit.

**Piste n° 41-CD1** (p. 171) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée **Piste n° 16**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du RMS et de l'indice de voisement.

*Remarque* : l'expressivité est modifiée. Le locuteur ralentit aux pauses respiratoires et au milieu de certains mots ; il semble réfléchir entre chaque mot.

**Piste n° 42-CD1** (p. 174) : dilatation/contraction temporelle non linéaire appliquée **Piste n° 16**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est positif ou négatif.  
*Remarque* : illustration de l'effet "attracteur" lorsque le ratio de dilatation/contraction temporelle peut être négatif et que l'index de synthèse reste confiné dans une zone réduite.

#### A.3.2 Dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale

**Piste n° 43-CD1** (p. 178) : dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale, **Piste n° 16**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de l'indice de voisement, et la synchronisation se fait par multiplication du ratio.

*Remarque* : changement d'expressivité de la voix de Pierre Schaeffer, utile pour réinterpréter une voix créer un chorus naturel.

**Piste n° 44-CD1** (p. 178) : dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale, **Piste n° 18**.

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de l'indice de voisement et du RMS, et la synchronisation se fait en élevant le ratio à une puissance.

*Remarque* : changement d'expressivité de la voix de Pierre Schaeffer, utile pour réinterpréter une voix créer un chorus naturel.

**Piste n°45-CD1** [↗](#) (p. 178) : dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale, **Piste n°3** [↗](#).

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du CGS, et la synchronisation se fait selon une loi puissance.

*Remarque* : le thème joué au saxophone par Sylvain Beuf est rendu hors temps ; des arithmies apparaissent.

**Piste n°46-CD1** [↗](#) (p. 178) : piste stéréophonique avec le signal original à gauche (**Piste n°3** [↗](#)) et le signal **Piste n°45-CD1** [↗](#) à droite.

**Piste n°47-CD1** [↗](#) (p. 178) : dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale de la **Piste n°3** [↗](#).

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du CGS avec un *mapping* différent.

*Remarque* : le thème joué au saxophone par Sylvain Beuf est rendu hors temps par Des arithmies apparaissent.

**Piste n°48-CD1** [↗](#) (p. 178) : piste stéréophonique avec le signal original à gauche (**Piste n°3** [↗](#)) et le signal **Piste n°47-CD1** [↗](#) à droite.

### A.3.3 Dilatation/contraction non linéaire avec préservation de la durée globale et synchronisation

**Piste n°49-CD1** [↗](#) (p. 181) : dilatation/contraction non linéaire avec synchronisation toutes les deux secondes, appliquée à la **Piste n°18** [↗](#).

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du CGS et du RMS.

*Remarque* : le changement d'expressivité est flagrant. Les deux voix sont néanmoins synchrones par moments, notamment au début et à la fin.

**Piste n°50-CD1** [↗](#) (p. 181) : canal de gauche, son original **Piste n°18** [↗](#) ; canal de droite, **Piste n°49-CD1** [↗](#).

*Remarque* : on obtient un effet (ici exagéré) de chorus plus naturel que par les méthodes de modulation de ligne à retard usuelles, du fait que les décalages temporels sont audibles (un peu trop dans ces exemples), mais surtout n'ont pas l'aspect systématique habituel.

**Piste n°51-CD1** [↗](#) (p. 181) : dilatation/contraction non linéaire avec synchronisation toutes les deux secondes, appliquée à la **Piste n°18** [↗](#).

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction de l'indice de voisement et du CGS, avec des choix de conformations différents, mais aussi un type de synchronisation entre chaque couple de points de synchronisation différent.

6

## A.7.2 Ré-échantillonnage adaptatif

**Piste n°25-CD2** [↗](#) (p. 207) : ré-échantillonnage adaptatif appliqué à la **Piste n°16** [↗](#).

*Contrôle* : le facteur de ré-échantillonnage est fonction du RMS avec un *mapping* non linéaire, variant entre 0,5 et 1,4.

*Remarque* : cet effet permet à la fois une modification de la hauteur et du timbre, et peut s'entendre comme une "cartoonification" du son.

**Piste n°26-CD2** [↗](#) (p. 207) : ré-échantillonnage adaptatif appliqué à la **Piste n°16** [↗](#).

*Contrôle* : le facteur de ré-échantillonnage est fonction du RMS avec un *mapping* non linéaire différent, variant entre 0,25 et 2.

*Remarque* : cet effet permet à la fois une modification de la hauteur et du timbre, et peut s'entendre comme une "cartoonification" du son.

**Piste n°27-CD2** [↗](#) (p. 207) : ré-échantillonnage adaptatif appliqué à la **Piste n°16** [↗](#).

*Contrôle* : le facteur de ré-échantillonnage est fonction du RMS avec un *mapping* non linéaire encore différent, variant entre 0,25 et 4.

*Remarque* : cet effet permet à la fois une modification de la hauteur et du timbre, et peut s'entendre comme une "cartoonification" du son. Les facteurs extrêmes 0,25 et 4 est souvent atteint du fait du choix du *mapping*, ce qui explique que le son soit très différent de l'original (très grave et lent, ou très aigu et rapide).

## A.7.3 Brassage adaptatif

**Piste n°28-CD2** [↗](#) (p. 207) : brassage adaptatif de la voix de Pierre Schaeffer **Piste n°16** [↗](#).

*Contrôle* : la position variable de lecture (avec respect de la hauteur et calcul des phases par vocodeur de phase) est fonction du RMS.

*Remarque* : le son est réinterprété, et le choix du ratio global de dilatation/contraction permet de choisir la vitesse de déplacement dans le son initial (ici élevée). Ceci permet notamment de créer des sons qui semblent répétitifs (boucles), mais varient d'une répétition à l'autre.

**Piste n°29-CD2** [↗](#) (p. 207) : brassage adaptatif du son de flûte **Piste n°7** [↗](#).

*Contrôle* : la position variable de lecture (avec respect de la hauteur et calcul des phases par vocodeur de phase) est fonction du RMS.

*Remarque* : le son est réinterprété, et le ratio global de dilatation/contraction est élevé. Ceci permet notamment de créer des sons qui semblent répétitifs (boucles), mais varient d'une répétition à l'autre. La voix devient incompréhensible, mais le timbre est toujours reconnaissable.

15

**Piste n°91-CD1**  (p. 205) : conformation spectrale adaptative de la Piste n°8 .

*Contrôle* : la courbe de conformation spectrale adaptative est fonction de la somme cumulative de l'enveloppe spectrale, avec conservation de l'enveloppe.

*Remarque* : le son résultant est différent, et pas vraiment plus reconnaissable sur le plan harmonique, mais par contre plus proche sur le plan formantique.

## A.7 Exemples accompagnant les effets adaptatifs portants sur plusieurs paramètres perceptifs



CD2

### A.7.1 Robotisation adaptative

**Piste n°21-CD2**  (p. 206) : modification de l'intonation et du timbre par robotisation adaptative de la Piste n°15 .

*Contrôle* : le pas de la robotisation est contrôlé par l'indice de voisement, entre 80 et 100 Hz.

*Remarque* : ceci permet d'effectuer des changements de timbre et aussi d'intonation, donc de prosodie.



**Piste n°22-CD2**  (p. 206) : modification de l'intonation et du timbre de la Piste n°15  par robotisation adaptative et harmonisation (accord Majeur).

*Contrôle* : le pas de la robotisation est contrôlé par le RMS.

*Remarque* : ceci permet d'effectuer des changements de timbre et aussi d'intonation, donc de prosodie, tout en ajoutant un aspect musical par l'harmonisation.

**Piste n°23-CD2**  (p. 206) : conservation de l'intonation et modification du timbre par robotisation adaptative de la Piste n°10 .

*Remarque* : ceci permet de ne modifier que le timbre de la voix, sans affecter la hauteur.

**Piste n°24-CD2**  (p. 206) : modification de l'intonation et du timbre de la Piste n°10  par robotisation adaptative.

*Contrôle* : le pas de la robotisation adaptative est contrôlé par l'indice de voisement.



*Remarque* : ceci permet de modifier à la fois le timbre de la voix et son intonation.

14

*Remarque* : le changement d'expressivité est marqué. Les deux voix sont synchrones aux instants imposés par l'utilisateur.

**Piste n°52-CD1**  (p. 181) : canal de gauche : son original Piste n°3  ; canal de droite, Piste n°51-CD1 .

*Remarque* : les deux voix ont un déroulement temporel différent, même si elles se rejoignent de temps en temps (et à la fin).

**Piste n°53-CD1**  (p. 181) : dilatation/contraction non linéaire avec synchronisation toutes les deux secondes, appliquée à la Piste n°3 .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du CGS et de la fréquence fondamentale. La synchronisation se fait selon une loi puissance.

*Remarque* : l'expressivité diffère du son original.




**Piste n°54-CD1**  (p. 181) : canal de gauche : son original Piste n°3  ; canal de droite : Piste n°53-CD1 .

*Remarque* : l'effet de chorus est réel, il semble que deux musiciens jouent en simultanés la même ligne mélodique, avec des expressivités différentes.

**Piste n°55-CD1**  (p. 181) : dilatation/contraction non linéaire avec synchronisation toutes les deux secondes appliquée à la Piste n°3 .

*Contrôle* : le ratio de dilatation/contraction est fonction du RMS, avec et des choix de fonctions de conformation différents de l'exemple précédent.

*Remarque* : l'expressivité est différente.

**Piste n°56-CD1**  (p. 181) : canal de gauche : son original Piste n°3  ; canal de droite : Piste n°55-CD1 .

*Remarque* : l'effet de chorus est réel, il semble que deux musiciens jouent en simultanés la même ligne mélodique, avec des expressivités différentes.

## A.4 Exemples accompagnant les effets adaptatifs sur la hauteur

### A.4.1 Transposition adaptative

**Piste n°57-CD1**  (p. 183) : transposition adaptative de la voix parlée Piste n°10 .

*Contrôle* : le facteur de transposition est fonction de la fréquence fondamentale.

*Remarque* : l'intonation est modifiée.

7

**Piste n°58-CD1**  $\rightarrow$  (p. 183) : transposition adaptative de la voix parlée **Piste n°10**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de transposition est fonction de la fréquence fondamentale et du RMS.

*Remarque* : l'intonation est modifiée.

**Piste n°59-CD1**  $\rightarrow$  (p. 183) : transposition adaptative d'une phrase musicale **Piste n°3**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de transposition est fonction de la fréquence fondamentale, de manière à l'inverser.

*Remarque* : l'effet est assez indigeste dès lors qu'on ne prend pas en compte des données de segmentation afin de transposer de manière constante sur chaque note.

#### A.4.2 Harmoniseur adaptatif

**Piste n°60-CD1**  $\rightarrow$  (p. 184) : harmonisation adaptative de la **Piste n°12**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le son passe de manière continue de l'accord mineur à l'accord majeur, en faisant glisser la tierce. Le facteur de transposition de la tierce est fonction du RMS.

*Remarque* : cet effet permet d'appliquer des glissements d'accord, ce qui induit des sensations de flottement (l'accord n'est ni tout le temps majeur, ni tout le temps mineur).

**Piste n°61-CD1**  $\rightarrow$  (p. 184) : harmonisation adaptative de la **Piste n°12**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : on fait passer la première transposition de l'octave inférieure à la tierce majeure supérieure, et la seconde transposition de l'octave supérieure à la quinte juste supérieure.

*Remarque* : ce type de contrôle est moins lisible pour l'auditeur, mais intéressant à l'écoute.

**Piste n°62-CD1**  $\rightarrow$  (p. 184) : harmonisation non adaptative de la **Piste n°7**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le son passe de manière continue de l'accord de septième mineure à l'accord de septième majeure. *Remarque* : cet effet permet d'appliquer des glissements d'accord, ce qui induit des sensations de flottement (l'accord n'est ni tout le temps septième majeure, ni tout le temps septième mineure).

**Piste n°63-CD1**  $\rightarrow$  (p. 184) : harmonisation et transposition adaptatives de la **Piste n°7**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : on applique une harmonisation passant de l'accord mineur sixième à l'accord de majeur septième en fonction du RMS, en ajoutant une transposition adaptative de tout le son allant jusqu'à moins un ton, conduite par le taux de basses énergies.

*Remarque* : ce type de contrôle rend le son bien moins "stable" harmoniquement que précédemment.

**Piste n°64-CD1**  $\rightarrow$  (p. 184) : harmonisation et transposition adaptatives de la **Piste n°7**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : applique une harmonisation en accord de majeur septième, en ajoutant une transposition adaptative allant jusqu'à moins un ton, conduite par le RMS.

*Remarque* : ce type de contrôle rend le son bien moins "stable" harmoniquement que précédemment.

**Piste n°86-CD1**  $\rightarrow$  (p. 202) : changement de voyelle adaptatif.

*Contrôle* : les [a] de la **Piste n°13**  $\rightarrow$  sont remplacés par la suite de voyelles {[i],[o],[a],[e],[u],[e],[i]}. Le filtrage est évolutif pour essayer de respecter la co-articulation.

*Remarque* : il reste des artefacts sur les consonnes et certaines co-articulations.

#### A.6.8 Chuchotement

**Piste n°87-CD1**  $\rightarrow$  (p. 203) : chuchotement adaptatif appliqué à la **Piste n°19**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le chuchotement adaptatif est contrôlé par la fréquence fondamentale avec une taille de grain varie de 64 à 4096 échantillons.

*Remarque* : la voix semble chuchotée au début de chaque phrase, puis parlée en fin de phrase.

#### A.6.9 Vibrato adaptatif

**Piste n°88-CD1**  $\rightarrow$  (p. 204) : vibrato adaptatif appliqué à la **Piste n°8**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la profondeur du vibrato adaptatif dépend de la fréquence fondamentale.

*Remarque* : seule la note la plus aiguë a un vibrato perceptible.

#### A.6.10 Dual detune

**Piste n°89-CD1**  $\rightarrow$  (p. 205) : double transposition, vers le haut d'un facteur  $\rho(t)$  et vers le bas d'un facteur  $\frac{1}{\rho(t)}$ , appliqué à la **Piste n°8**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : l'amplitude de la transposition est inférieure au demi-ton, avec un ambitus de transposition de  $\pm 1$  ton, et contrôlé par le RMS.

*Remarque* : cet effet de *detune* permet d'ajouter de l'inharmonicité à un son.

#### A.6.11 Conformation spectrale adaptative

**Piste n°90-CD1**  $\rightarrow$  (p. 205) : conformation spectrale adaptative de la **Piste n°8**  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la courbe de conformation spectrale adaptative est fonction de la somme cumulative de l'enveloppe spectrale, sans préservation de l'enveloppe spectrale.

*Remarque* : le son peut devenir mécommaissable, du fait de la non-préservation de l'enveloppes spectrale.



**Piste n° 81-CD1**  $\rightarrow$  (p. 194) : conformation adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n° 8  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la courbe de conformation adaptative de l'enveloppe spectrale est fonction de l'intégrale de l'enveloppe spectrale.

*Remarque* : la composante bruitée prend facilement le pas sur la composante harmonique.

#### A.6.4 Equaliseur adaptatif

**Piste n° 82-CD1**  $\rightarrow$  (p. 197) : égalisation adaptative stéréophonique de la Piste n° 6  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le méta-descripteur de contrôle de l'équaliseur adaptatif utilisé est la forme d'onde.

*Remarque* : on ressent l'effet de filtrage évolutif comme une "modulation de spectre".

#### A.6.5 Instrument "Noisonic"

**Piste n° 83-CD1**  $\rightarrow$  (p. 198) : exemples de sons obtenus avec l'instrument Noisonic, ou synthèse croisée adaptatif entre un bruit blanc et un son riche, Piste n° 6  $\rightarrow$ , utilisé comme contrôle de l'équaliseur.

*Contrôle* : le méta-descripteur de contrôle de l'équaliseur adaptatif utilisé est la forme d'onde. Le taux de rafraichissement varie entre 20 ms (milieu du morceau) et 1 seconde, et l'interpolation d'une forme d'onde à la suivante est incomplète.

*Remarque* : le fait que l'interpolation de la forme de contrôle soit incomplète implique un contrôle discontinu, ce qui permet des changements brusques de sonorité (bruits filtrés impulsifs).

#### A.6.6 Filtre en peigne

**Piste n° 84-CD1**  $\rightarrow$  (p. 199) : filtrage en peigne (cascade puis parallèle) adaptatif de la Piste n° 6  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le délai et les gains du filtre en peigne adaptatif est contrôlé par le RMS et le CGS.

*Remarque* : ceci illustre l'effet "moustique".

#### A.6.7 Changement de voyelle

**Piste n° 85-CD1**  $\rightarrow$  (p. 202) : changement de voyelle adaptatif.

*Contrôle* : les [a] de la Piste n° 13  $\rightarrow$  sont remplacés par la suite de voyelles {[o][u][é][a][o][u][a]}. Le filtrage est évolutif pour essayer de respecter la co-articulation.

*Remarque* : il reste des artefacts sur les consonnes et certaines co-articulations.

## A.5 Exemples accompagnant les effets adaptatifs sur la spatialisation

### A.5.1 Echo granulaire adaptatif

**Piste n° 65-CD1**  $\rightarrow$  (p. 187) : écho granulaire adaptatif appliqué à la Piste n° 1  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : seul le gain de réinjection est contrôlé par une courbe dérivée du RMS ( $\tau = 0.3 s$ ).

*Remarque* : on applique l'écho de manière prépondérante sur les attaques. C'est aussi un exemple de *morping* de timbre au cours du temps.

**Piste n° 66-CD1**  $\rightarrow$  (p. 187) : écho granulaire adaptatif appliqué à la Piste n° 1  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : seul le gain de réinjection est contrôlé par une courbe dérivée du RMS ( $\tau = 0.3 s$ ).

*Remarque* : on applique l'écho de manière prépondérante sur les parties harmoniques. C'est aussi un exemple de *morping* de timbre au cours du temps.

**Piste n° 67-CD1**  $\rightarrow$  (p. 187) : écho granulaire adaptatif appliqué à la Piste n° 10  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le gain est de 0.4 et le temps de délai varie entre 0.2 et 1 seconde, en utilisant comme courbe de contrôle la fréquence fondamentale.

*Remarque* : on obtient un son de synthèse granulaire dont la hauteur monte, étiré dans le temps au fur et à mesure de ses répétitions. Ceci est plus proche de la synthèse granulaire que de l'écho traditionnel.

**Piste n° 68-CD1**  $\rightarrow$  (p. 187) : écho granulaire adaptatif appliqué à la Piste n° 10  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : avec un temps de délai à 0.2 seconde et un gain de réinjection variable, en fonction de la balance de voisement :

*Remarque* : on obtient une voix dont seules les consonnes sont répétées. C'est aussi un exemple de *morping* de timbre au cours du temps.

### A.5.2 Panoramisation adaptative

**Piste n° 69-CD1**  $\rightarrow$  (p. 189) : panoramisation adaptative de la Piste n° 4  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : l'angle de panoramisation du son est fonction du CGS.

*Remarque* : ceci illustre la perception de plusieurs flux sonores à partir d'un son monophonique lorsque le son se déplace à des positions préférentielles. La première trompette synthétique semble déjà "à cheval" sur les deux canaux, et lorsque la seconde trompette entre en jeu, elle semble elle aussi se déplacer, par symétrie avec la première.

**Piste n° 70-CD1**  $\rightarrow$  (p. 189) : panoramisation adaptative de la Piste n° 4  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : l'angle de panoramisation du son est fonction de l'indice de voisement et du RMS.

*Remarque* : ceci illustre les problèmes dus à des variations trop rapides de l'angle  $\theta(t)$ . On entend aux débuts et fins de chaque note un effet de type *noise gate*, où le bruit de fond est supprimé brusquement. Ceci semble dû au mouvement rapide du son à cet instant où il passe d'un son harmonique de niveau fort à un son bruié de niveau faible.

Piste n°71-CD1  $\rightarrow$  (p. 189) : panoramisation adaptative de la Piste n°3  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : l'angle de panoramisation du son est fonction du contenu en hautes fréquences (HFC).

*Remarque* : ceci illustre la façon dont cet effet peut produire des déplacements assez lents pour une source seule.

### A.5.3 Panoramisation spectrale adaptative

Piste n°72-CD1  $\rightarrow$  (p. 190) : panoramisation spectrale obtenue à partir de la piste monophonique Piste n°14  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : l'angle de panoramisation spectrale de chaque panier de fréquence est fonction d'une interpolation de formes d'ondes.

*Remarque* : Cet effet permet d'ajouter plusieurs plans sonores à un seul son. En effet, les composantes spectrales sont traitées de manières différentes, et l'on entend le son comme provenant de plusieurs sources sonores se déplaçant selon des trajets différents. Le son n'est pas placé quelque part entre la gauche et la droite, mais c'est une modification plus subtile et plus complexe à saisir pour l'auditeur qui s'opère.

## A.6 Exemples accompagnant les effets adaptatifs sur le timbre

### A.6.1 Décalage adaptatif de l'enveloppe spectrale

Piste n°73-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : décalage adaptatif de  $\pm 300$  Hz de l'enveloppe spectrale appliqué à la Piste n°9  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le décalage de l'enveloppe spectrale est fonction du RMS.

*Remarque* : certaines parties du son traité ont plus de présence qu'auparavant, voire "sonnent" très différemment, de fait que des fréquences très faibles sont grandement amplifiées. On apporte une plus grande variabilité au timbre du son obtenu par le traitement.

Piste n°74-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : décalage adaptatif de  $\pm 300$  Hz de l'enveloppe spectrale appliqué à la Piste n°9  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le décalage de l'enveloppe spectrale est fonction d'une combinaison entre RMS et centroïde.

*Remarque* : on apporte une fois encore une plus grande variabilité au timbre du son obtenu par le traitement.

### A.6.2 Dilatation/contraction adaptative de l'enveloppe spectrale

Piste n°75-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : dilatation/contraction adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°9  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de dilatation/contraction de l'enveloppe spectrale est fonction du RMS.

*Remarque* : cet effet augmente la variabilité spectrale.

Piste n°76-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : dilatation/contraction adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°9  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de dilatation/contraction de l'enveloppe spectrale est fonction du taux de basses énergies.

*Remarque* : cet effet augmente la variabilité spectrale.

Piste n°77-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : dilatation/contraction adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°16  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de dilatation/contraction de l'enveloppe spectrale est fonction du CGS.

*Remarque* : l'effet fonctionne bien pour des sons riches en harmoniques ou partiels.

Piste n°78-CD1  $\rightarrow$  (p. 193) : dilatation/contraction adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°8  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : le facteur de dilatation/contraction de l'enveloppe spectrale est fonction du RMS, du voisement et du CGS.

*Remarque* : l'effet ressemble par certains moment à du *phasing*.

### A.6.3 Conformation adaptative de l'enveloppe spectrale (NTR)

Piste n°79-CD1  $\rightarrow$  (p. 194) : conformation adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°9  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la courbe de conformation adaptative de l'enveloppe spectrale est fonction de l'intégrale de l'enveloppe spectrale.

*Remarque* : les composantes amplifiées par la conformation de l'enveloppe peuvent être bruitées, et inversement les composantes diminuées peuvent être harmoniques, si bien que la sonie du signal change considérablement.

Piste n°80-CD1  $\rightarrow$  (p. 194) : conformation adaptative de l'enveloppe spectrale de la Piste n°16  $\rightarrow$ .

*Contrôle* : la courbe de conformation adaptative de l'enveloppe spectrale est fonction de l'intégrale de l'enveloppe spectrale.

*Remarque* : même remarque sur le changement de l'intensité perçue (sonie). Les formants de la voix parlée sont moins reconnaissables que pour un décalage ou une dilatation/contraction de l'enveloppe.

# Vincent Verfaillle

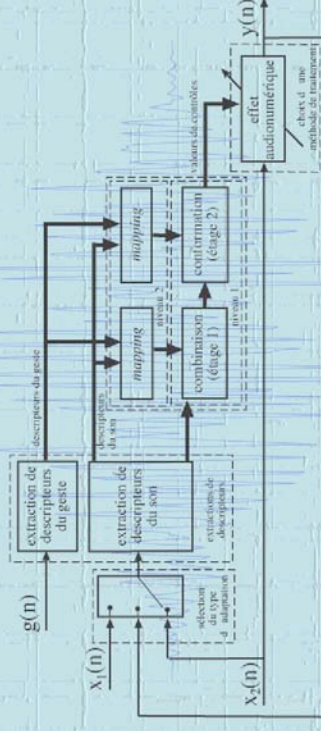
## Effets audionumériques adaptatifs

### CD 1

- 01 à 20 - sons de référence
- 21 à 33 - exemples d'effets adaptatifs sur la dynamique
- 34 à 56 - exemples d'effets adaptatifs sur la durée
- 57 à 64 - exemples d'effets adaptatifs sur la hauteur
- 65 à 72 - exemples d'effets adaptatifs sur la spatialisation
- 73 à 91 - exemples d'effets adaptatifs sur le timbre

### CD 2

- 01 à 20 - sons de référence
- 21 à 43 - exemples d'effets adaptatifs portant sur plusieurs paramètres perceptifs
- 44 à 55 - exemples portant sur le *mapping* (conformation)
- 56 à 59 - compléments accompagnant la soutenance
- 60 - Flûte Salade n°7, pièce pour flûte, effets adaptatifs et bande, enregistré le 18 oct. 2003 à Marseille



### CD produits en septembre 2003

à partir d'une base d'exemples sonores  
réalisés entre septembre 2000 et septembre 2003  
au CNRS-LMA