

Nouvelle méthode de décomposition granulaire appliquée à la synthèse microsonore

Charles Bascou et Laurent Pottier
GMEM Marseille

1 Le Projet GMU

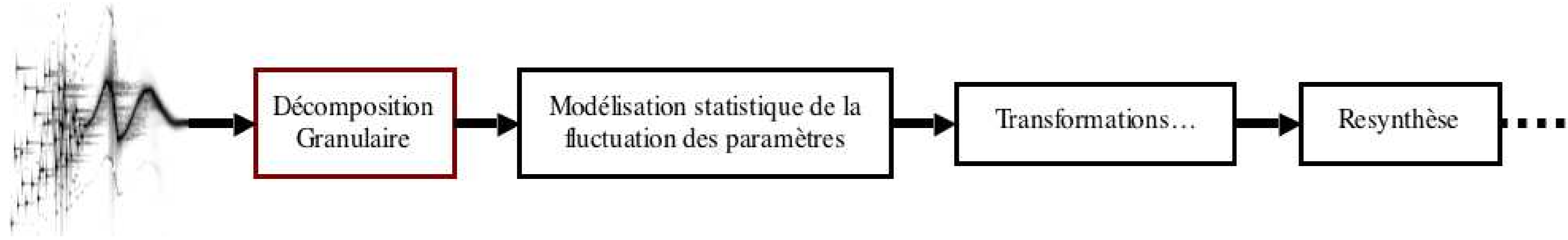


Figure 1: Le projet GMU.

2 Spectral Matching Pursuit

2.1 Principe

- Décomposition d'un son en somme de fonctions paramétriques complexes non-nécessairement déterministes.
- Inspirée de l'algorithme Matching Pursuit introduit par Mallat et Zhang qui propose la décomposition du son en somme pondérée de fonctions prises dans un dictionnaire redondant.
- Extension de cet algorithme au domaine spectral qui peut représenter des phénomènes fréquentiels et temporels très variés.

2.2 Modèle

Soit x le signal analysé et D un dictionnaire de K fonctions g_k . On introduit le spectrogramme X de x avec :

$$X(t, f) = \left| \sum_{n=1}^N w[n]x[t+n]e^{2j\pi fn} \right| \quad (1)$$

avec N taille de la TFCT et w la fenêtre de pondération.

On part de l'hypothèse :

$$X(t, f) = \sum_{i=1}^M \alpha_i G_{m(i)}(t, f) \quad (2)$$

avec $G_{m(i)}$ le spectrogramme de l'atome choisi à l'étape i et α_i le poids de sa contribution. Autrement dit, on suppose que le spectrogramme de X peut être décomposé en une somme de spectrogrammes des fonctions g_k .

2.3 Algorithme

- On part de $R_1 = X$
- A chaque itération i , on choisit l'atome $G_{m(i)}$ dont la corrélation avec le résidu R_i est maximale et on soustrait cette contribution au résidu

Ainsi :

$$R_{i+1} = R_i - \alpha_i G_{m(i)} \quad (3)$$

avec:

$$G_{m(i)} = \arg \max_{G_{m(i)} \in D} |\langle R_i, G_{m(i)} \rangle| \quad (4)$$

$$\alpha_i = \langle R_i, G_{m(i)} \rangle \quad (5)$$

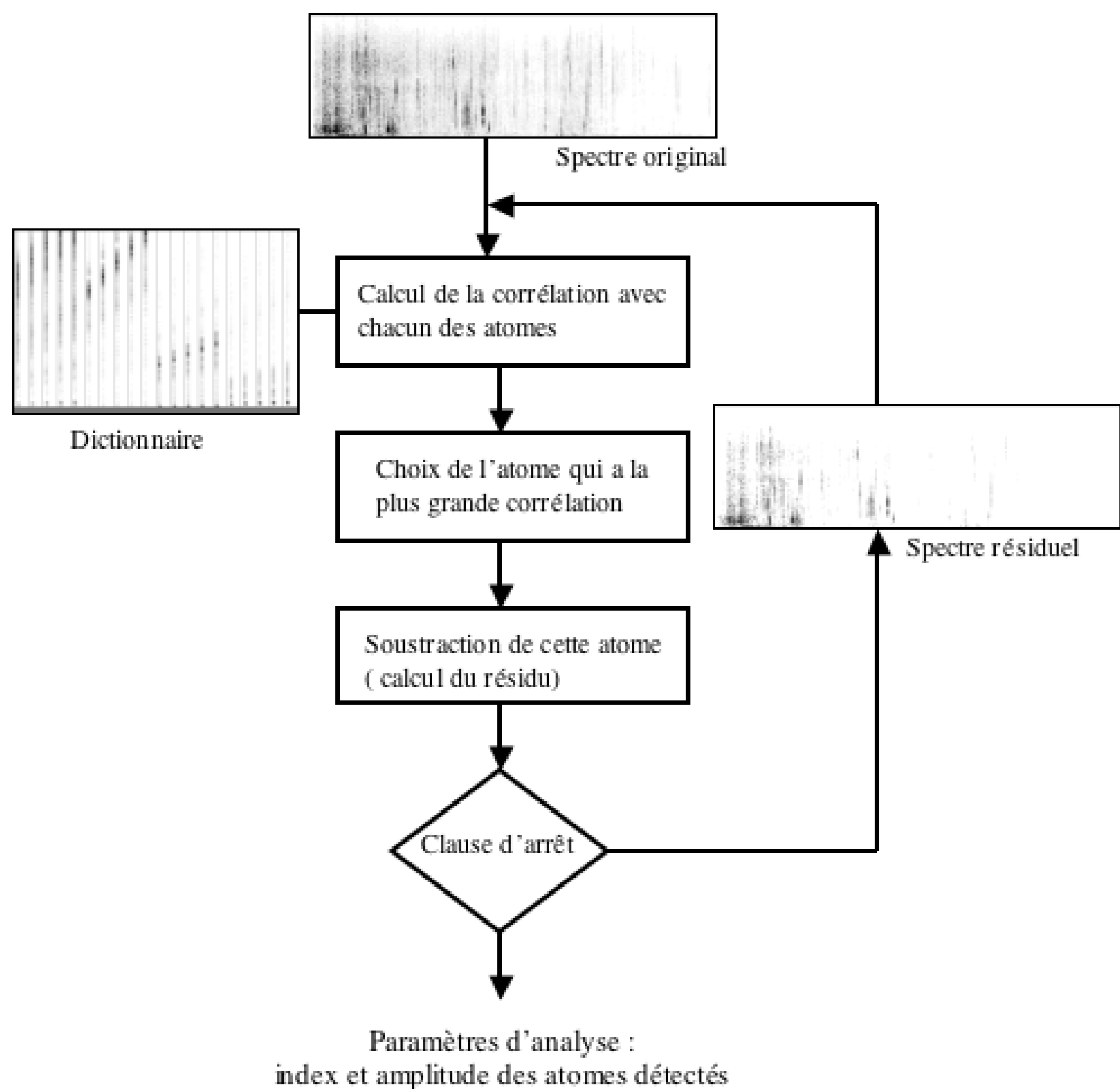


Figure 2: L'algorithme Spectral Matching Pursuit.

2.4 Construction du dictionnaire

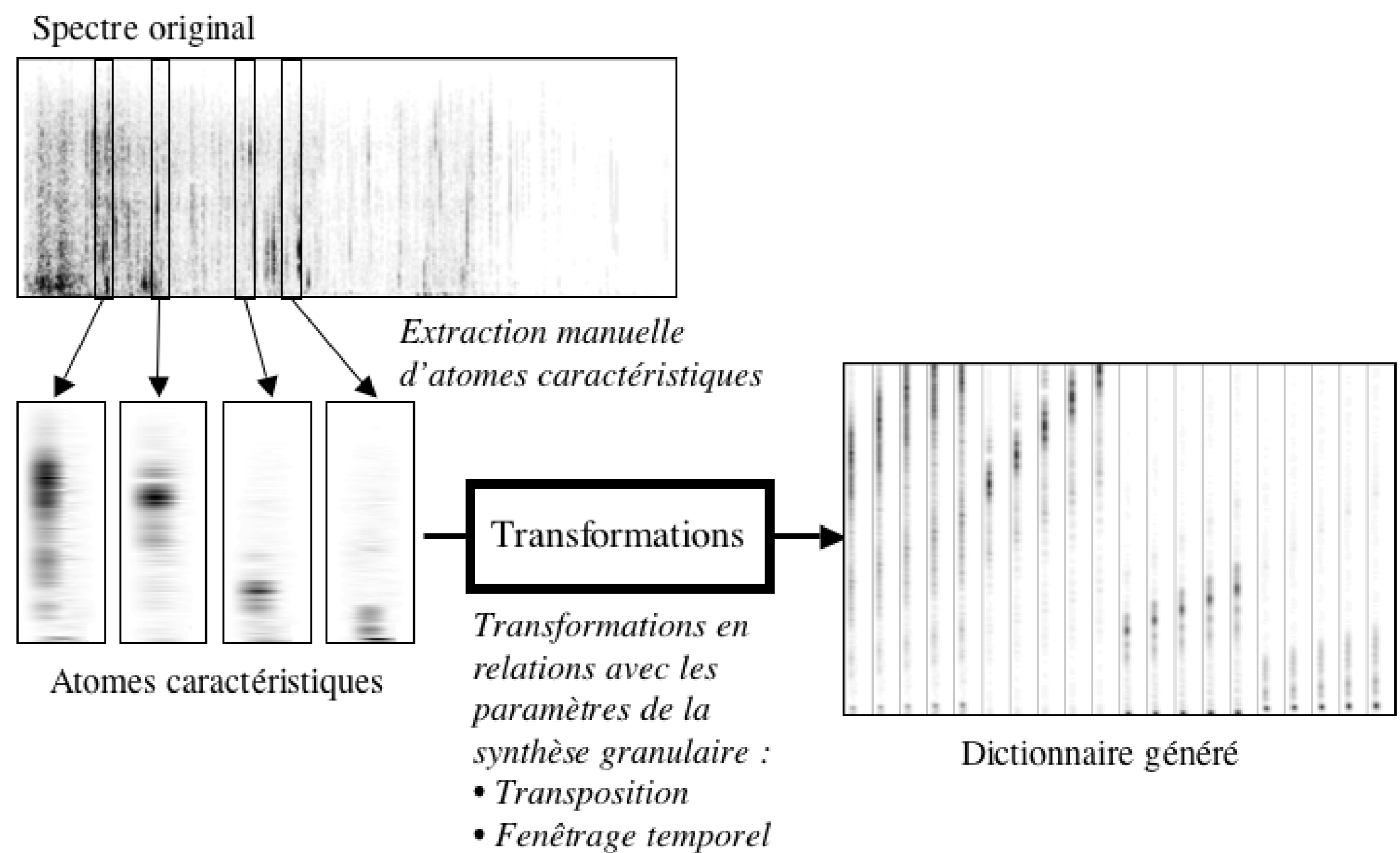


Figure 3: Exemple de construction du dictionnaire.

3 Exemples de décomposition

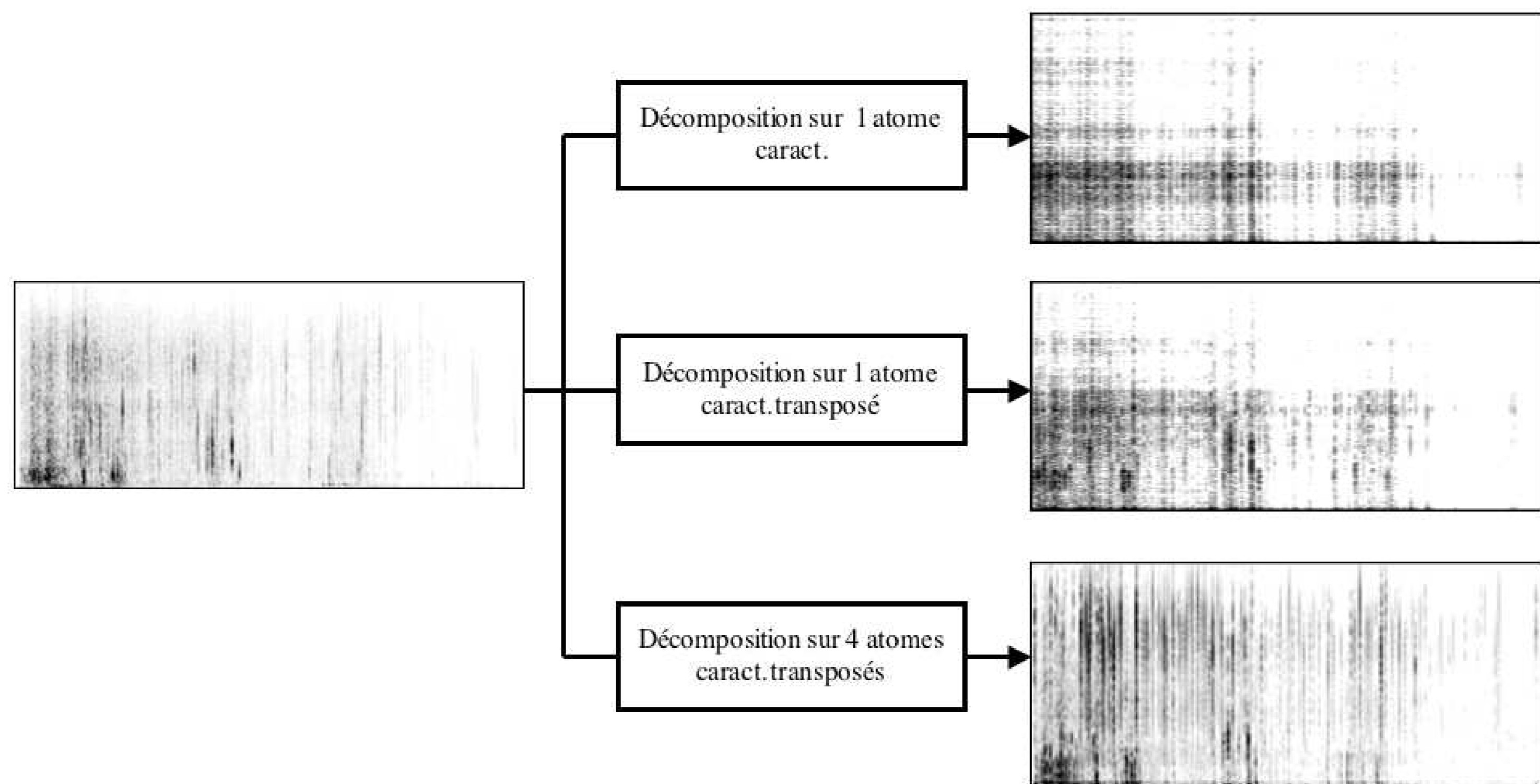


Figure 4: Exemples de décompositions sur 1500 itérations d'un son de gravier.

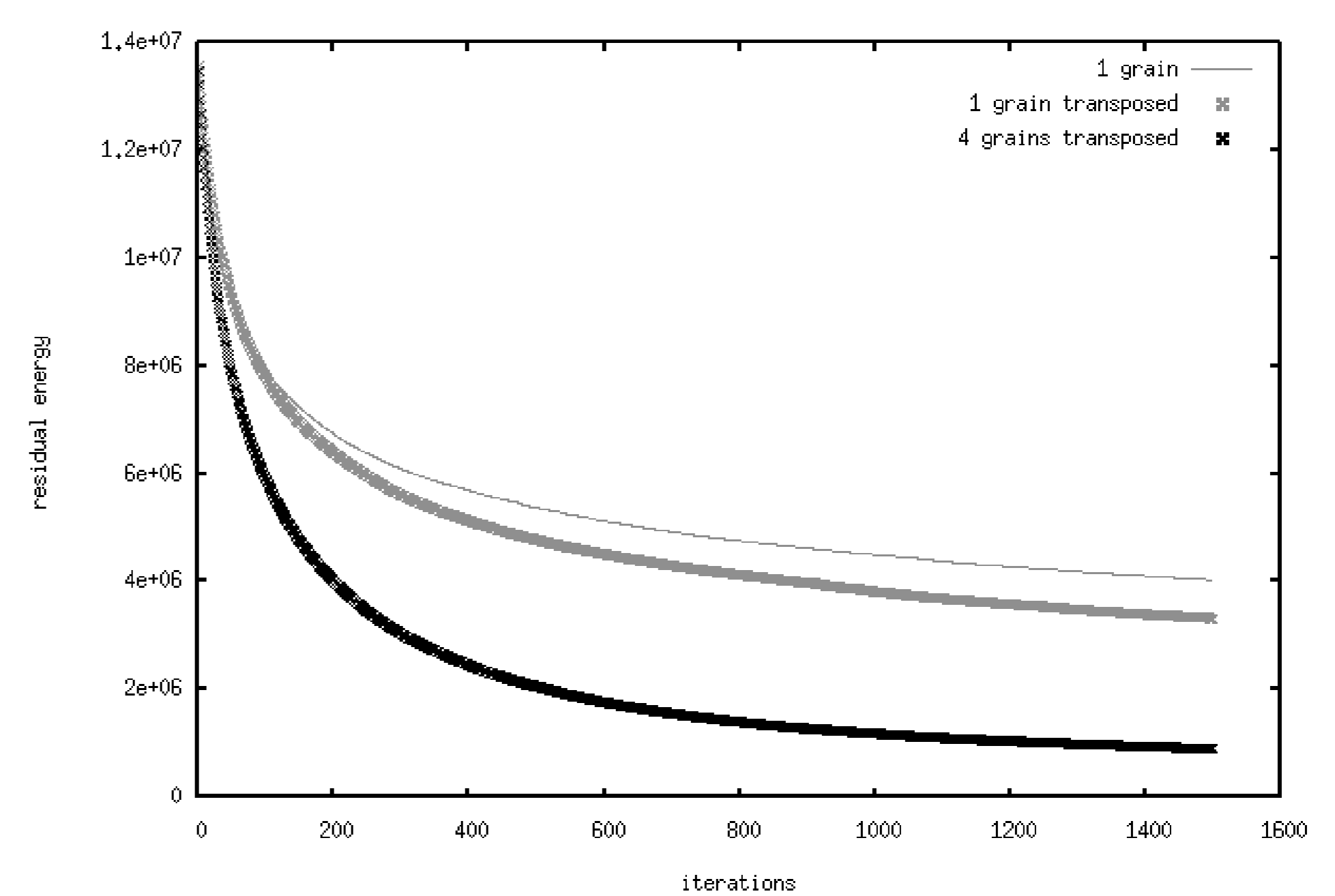


Figure 5: Energie Residuelle en fonction des itérations.

4 Améliorations et perspectives

- Construction du dictionnaire...
- Tests ...
- Gestion de la corrélation des paramètres.
- Extraction des lois statistiques d'évolution des paramètres.
- Bibliothèque de modèles de sons bruités.