

ANALYSE NUMERIQUE DES TONS DU VIETNAMIEN.

Ngoc QUACH TUAN

Institut de la Communication parlée de Grenoble, France (1982-1986)

Institut National Polytechnique de Hanoi, Vietnam (1987-...)

ABSTRACT:

The ton plays a very important role in the Vietnamese language and manifests under form of 6 accents. So, for example, from the vowel a, there are the pronuciations marked as follow: a, à, á, â, ã, ă. We have realized the digital analysis for theses tons: the analysis by the synthesis and by the inverse filtering. Theses analysis gives the mesures of tons's parameters in the the most exact manner.

1. TONS.

Les faits prosodiques de variation de hauteur en Vietnamien sont utilisés non seulement comme intonation mais aussi comme agent différenciatif de la syllable, ayant la même fonction distinctive qu'une voyelle ou une consonne. Dans cette fonction, on parle de "ton". Les tons jouent un rôle très important dans la langue vietnamienne et se manifestent dans l'écriture sous forme des 6 accents. Ainsi, par exemple, à partir de la voyelle 'a', il y a des pronuciations dérivées marquées comme suit: a, à, á, â, ã, ă.

Dans la réalisation des tons, la valeur absolue de la fréquence F0 varie avec le sexe ou l'âge du locuteur, mais

l'écart, la valeur relative entre plusieurs tons successifs restent les mêmes d'un individu à un autre.

De nombreuses études sur les tons vietnamiens ont été faites par plusieurs auteurs du monde au point de vue phonétique et par des moyens électroniques analogiques; (ainsi ces moyens ne donnent pas les résultats exactes). Parmi eux, c'est le problème de mesure et de mis "en image" des paramètres (les formants, les bandes passants et F0), c'est à dire de rendre visible de 6 tons. L'implantation logicielle sur un système de traitement du signal numérique à l'Institut de la Communication parlée de Grenoble, France [1] nous a permis de développer des mesures beaucoup plus performantes. Pour avoir de "bonnes images" des paramètres des tons, la méthode de "l'analyse par la synthèse" avec le synthétiseur de formants numériques fonctionnant en temps réel a été choisi [1]. Ce synthétiseur a 5 résonateurs connectés en parallèle. Nous pouvons donc éditer leur paramètres pour que les spectres du son naturel et du son synthétique soient assez identiques. D'autre part, la source vocale du synthétiseur a la forme assez proche de l'onde glottique de l'homme [1, 2, 4] donc la forme du signal synthétique est aussi assez proche celle du signal naturel.

Un filtre inverse composant de 4 filtres anti-résonateurs (F1, F2, F3 et F4) avec les fréquences et les bandes passantes correspondant aux paramètres du synthétiseur ont été appliqué au signal naturel. F5 (en haute fréquence) n'est pas nécessaire. A la sortie, nous pouvons obtenir le signal glottique dérivé qui est caractérisé par un retour à zero de manière rapide (figure 2). Ce retour brusque joue un rôle important non seulement dans la source et dans la perception mais aussi dans la

de la fréquence fondamentale F0 d'une manière très exacte. Rappelons que la mesure des paramètres du signal glottique (naturel ou non dérivé) devient difficile car le signal est proche de zéro aux moments significatifs acoustiques.

La figure 3 (voir les 2 derniers pages) se compose de signaux (en haut), des formants et des bandes passantes (au milieu), et de F0 (en bas) en fonction du temps, du résultat d'analyse de 6 tons pour la voyelle 'i', sur l'écran de l'ordinateur. On fait les

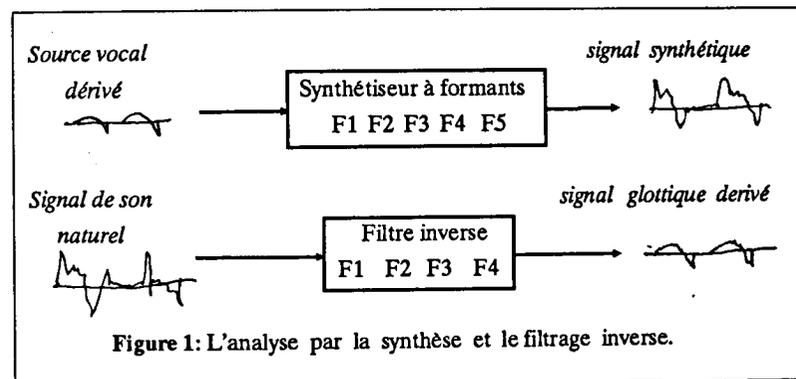


Figure 1: L'analyse par la synthèse et le filtrage inverse.

mesure

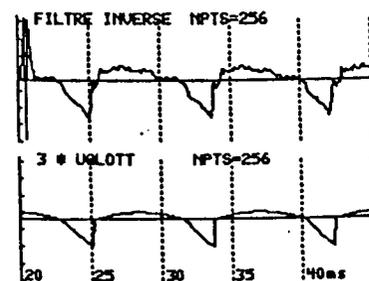


Figure 2: Le signal glottique dérivé du son naturel (en haut) et celui synthétique (en bas).

remarques suivantes:

+ les formants et les bandes passantes des tons sont assez identiques, cela veut dire aussi qu'ils ne decident pas de l'effet des tons.

+ le changement (relatif) de F0 est tout à fait différent de tons. On peut dire que F0 joue le rôle décisif pour les tons.

+ l'allure de F0:

- le ton 0 ou le ton neutre (i):

F0 change très peu.

- le ton bas-descendant (i):

F0 decend

- le ton haut montant (i):

F0 monte

- le ton descendant - montant (i):
F0 descendant - montant
- le ton (i):
F0 de ce ton est le plus complexe.
- le ton bas glottal (i):
au début, F0 descend légèrement et ensuite, elle tombe rapidement.

2. TESTS PERCEPTIFS.

En fonctionnement en temps réel, nous avons réalisé des tests perceptifs pour les tons.

Test 1:

Un signal de ton neutre a été synthétisé avec F0=constant. Ensuite nous l'écoutons et trouvons qu'il est tout à fait marqué 'synthétique'. Cela veut dire que pour le ton neutre (ton 0), malgré des changements très légers (environ 4-5 Hz), le changement de F0 joue un rôle important pour garder l'effet naturel.

Test 2:

Nous trouvons que le ton i a deux périodes de F0: F0 descendant et F0 montant. Une question se pose: Est-ce qu'on obtient le ton i en juxtaposant le signal de ton i et le signal de ton i. La réponse est positive. Cela montre l'effet de masquage entre les tons: il faut avoir un temps nécessaire pour séparer deux tons. Si- non, avec deux tons différents, on obtient le troisième ton.

Test 3:

En décalant la fréquence fondamentale F0 d'un constant pour chaque ton, nous écoutons le même ton mais la perception du sexe se

change. Nous trouvons que dans la réalisation des tons, la valeur absolue de la fréquence F0 varie comme le sexe ou l'âge du locuteur et c'est l'écart, la valeur relative qui décide le ton.

3. BIBLIOGRAPHIE

- (1) QUACH TUAN Ngoc (1986)
Réalisation d'un synthétiseur à formants numérique en temps réel. Caractérisation de la source d'excitation et des transitions d'amplitude.
Thèse de Docteur,
à l'I.N.P de Grenoble, France.
- (2) QUACH TUAN N. et B. GUERIN (1986)
Voice Excitation Sources for Digital Formant Synthesizers.
Bulletin du laboratoire de la Communication parlée.
Vol 1A. pp 67-89.

- (3) LINDQVIST J. (1970)
The voice source studied by means of inverse filtering.
STL-QPSR 1/1970, pp 3-9.
- (4) FANT. G (1979)
Vocal source analysis - A progress report.
STL-QPSR 3-4/1979, pp 31-53.
- (5) DOAN THIEN T. (1980)
La phonétique du vietnamien.
Edition Dai hoc. Hanoi - Vietnam.
- (6) QUACH TUAN N. (1988)
Les tons du Vietnamien.
Dai hoc Bách khoa Hà nội.

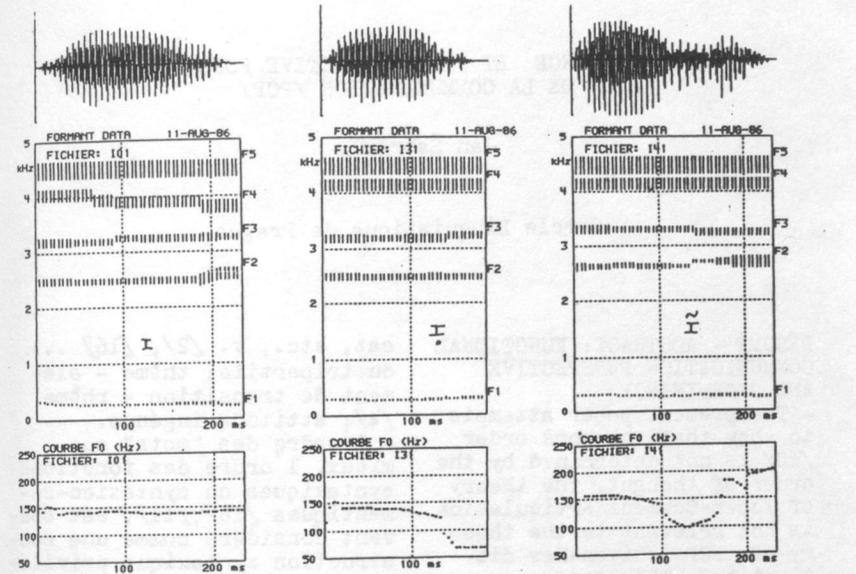


Figure 3: L'image des signaux, des formants, des bandes-passantes et de F0 pour les 6 tons de la voyelle i: i, i, i.

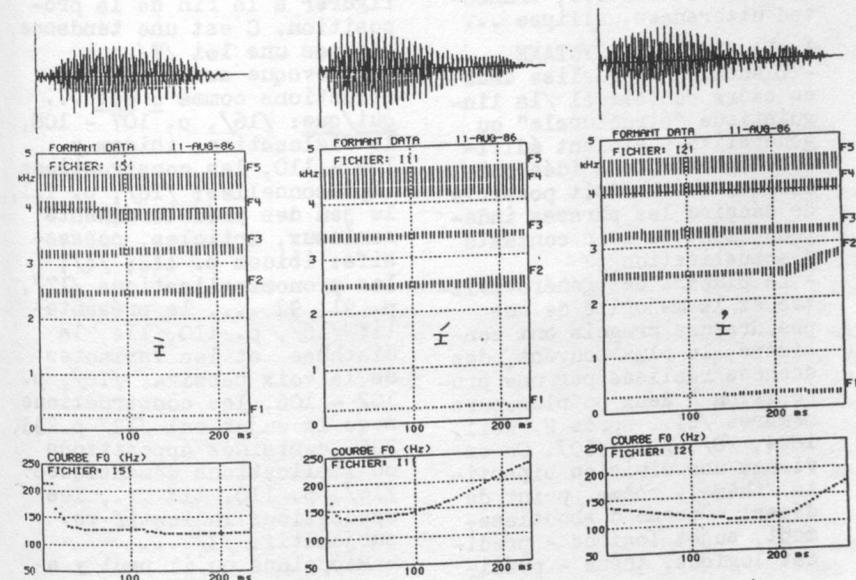


Figure 3 (suite): L'image des signaux, des formants, des bandes-passantes et de F0 pour les 6 tons de la voyelle i: i, i, i.