



## Effet de la position de la syllabe sur la réalisation acoustique des consonnes finales du thaï

Nicha YANLAMAI, Thi Thuy Hien TRAN

GIPSA-lab, Département Parole et Cognition, UMR 5216

CNRS & Université Grenoble Alpes, BP 25, 38040 Grenoble Cedex 9, France

y.nicha@hotmail.com, thi-thuy-hien.tran@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

### RESUME

---

De nombreuses études ont montré les différences dans les réalisations acoustiques des consonnes en fonction de leur position dans le mot. Ce travail compare les caractéristiques acoustiques des consonnes finales de syllabes identiques du thaï dans les différentes positions. Ces consonnes se trouvent soit devant une frontière de mot  $CVC\#CVC$ , soit devant une frontière de syllabe à l'intérieur d'un mot dissyllabique  $CVC.CVC$ . L'objectif est de savoir si le type de frontière (inter-mots *vs.* intra-mot) a un effet sur la réalisation de ces consonnes. Les premiers résultats montrent que non seulement la durée de la consonne finale mais aussi celle de la voyelle précédente et celle de la syllabe sont significativement influencées par le type de frontière. D'autres paramètres acoustiques sont en cours d'analyse. Il s'agit d'une étape préliminaire à une étude ayant pour but de comprendre les caractéristiques de la langue source (le thaï) susceptibles d'être des éléments pouvant empêcher l'acquisition des consonnes finales de la langue cible (le français).

### ABSTRACT

---

#### Effects of syllable position on the acoustic realization of Thai final consonants

Various studies have shown differences in the acoustic realization of consonants as a function of their position in the word. This paper presents an acoustical study of Thai final consonants in identical syllables, in relation to the types of boundary (before a word boundary  $CVC\#CVC$  or before a syllable boundary  $CVC.CVC$ ). The aim of this study is to understand if the boundary type (inter-words *vs.* intra-word) has an effect on the realization of these final consonants. The very first results show that not only the duration of the final consonants but also those of the preceding vowel and of the syllable are significantly affected by the types of boundary. Further acoustical parameters are currently being analyzed. It is a preliminary step to study and understand which characteristics of the source language potentially acting as a phonological sieve to the acquisition of French final consonants.

---

**MOTS-CLES** : étude acoustique, consonnes finales, frontière syllabique, frontière de mots, thaï

**KEYWORDS** : acoustic study, final consonants, syllabic boundary, word boundary, Thai

---

## 1 Introduction

De nombreuses études ont mis en évidence des différences dans les productions de consonnes en fonction de leur position dans la syllabe (attaque *vs.* coda) (Lindblom, 1983 ; Browman et Goldstein, 1995) ou dans le domaine prosodique, par ex. énoncé (Fougeron et Keating, 1997). Dans les langues du monde, les structures permettant uniquement une (des) consonne(s) en attaque

sont plus nombreuses que celles avec attaque et coda pleines, et dépassent de loin celles n'autorisant que la (les) consonne(s) en coda (Redford et Diehl, 1999 ; Rousset, 2004). Il a été également montré que les consonnes finales sont défavorisées car produites avec moins de contact lingual et moins de pression linguopalatale (Browman et Goldstein, 1995; Fougeron, 1999), elles sont moins faciles à identifier et/ou plus difficiles à produire que les initiales (Redford et Diehl, 1999, pp. 1555).

Des effets de la position intra-mot et intra-syllabe ont été trouvés sur le timing et la coarticulation des séquences de plosives (Recasens *et al.*, 1993 ; Zsiga, 1994 ; Byrd, 1996 ; Davidson, 2007 ; Hoole *et al.*, 2012). Il a été montré que les groupes de consonnes tautosyllabiques, que ce soit en attaque (#CC) ou en coda (CC#) sont produits avec un degré de coarticulation plus important que les séquences de consonnes hétérosyllabiques (C#C) (Davidson, 2007).

Que se passe-t-il alors pour une langue comme le thaï où les groupes de consonnes tautosyllabiques sont interdits en coda (\*CVCC) et où les consonnes finales se trouvent seulement en séquences hétérosyllabiques soit à la frontière de mot  $CVC\#CVC$ , soit à la frontière de syllabe à l'intérieur d'un mot  $CVC.CVC$  ? Étant donnée cette contrainte phonotactique, existe-t-il un effet du type de frontière (inter-mots *vs.* intra-mot) sur la production des consonnes finales, qui proviendrait d'un degré de coarticulation plus fort (plus de chevauchement) entre les consonnes à la frontière de syllabe à l'intérieur d'un mot (C.C) qu'à la frontière de mots (C#C) ?

Le thaï, appartenant à la famille tai-kadaï, est une langue tonale et isolante où les mots sont invariables quelle que soit leur fonction grammaticale (Iwasaki et Ingkaphirom, 2005). Les mots monosyllabiques et dissyllabiques occupent une place majoritaire dans le lexique du thaï (respectivement 41,37 % et 40,35 % des unités lexicales) (Yamlamai, 2017). La structure syllabique peut se présenter selon le modèle  $C_1(C_2)V(C_3)$  (entre parenthèses, les constituants facultatifs) (Abramson, 1962). Le type syllabique le plus recruté est CVC, cette structure constitue à elle seule presque 65 % des syllabes de la langue (Rousset, 2004). Une autre particularité du thaï est l'inventaire très restreint des consonnes en coda. A part les glides /w j/ et la glottale /ʔ/, seules six occlusives /p t k m n ŋ/ peuvent être en coda (Iwasaki et Ingkaphirom, 2005). De plus, les plosives sourdes /p t k/ sont non relâchées en position finale ne générant pas un bruit d'explosion audible après la partie d'occlusion (Tingsabadh et Abramson, 1999 ; Tsukada, 2004).

En tenant compte des caractéristiques du thaï mentionnées ci-dessus, l'objectif de l'expérience présentée ici est d'étudier sur le plan acoustique les consonnes plosives /p t k/ et nasales /m n ŋ/ du thaï en comparant leur réalisation en fonction de leur position : (1) en position de coda  $C_{2\#}$  dans les mots simples  $C_1VC_{2\#}$  ; (2) en position de coda  $C_{2\sigma}$  de la première syllabe des mots dissyllabiques de structure  $C_1VC_{2\sigma}.C_3VC_4$ .

Ce travail s'inscrit dans un cadre plus général d'acquisition des langues secondes et sert de base à des travaux ultérieurs sur l'apprentissage des consonnes finales du français par les apprenants thaïlandais. Il s'agit d'une étape préliminaire à la compréhension des caractéristiques de la langue source (thaï) susceptibles d'être des éléments du crible phonologique pouvant gêner l'acquisition des consonnes finales de la langue cible (français).

## 2 Méthodologie

### 2.1 Constitution du corpus

Les mots monosyllabiques  $C_1VC_2$  et dissyllabiques  $C_1VC_2.C_3VC_4$ , dont la syllabe  $C_1VC_2$  est identique, ont été sélectionnés pour la constitution du corpus. Rappelons que le thaï est une langue polytonale qui possède cinq tons phonologiques. Le dialecte du centre comporte trois tons ponctuels (tons moyen, bas et haut) et deux tons modulés (tons descendant et montant) (Abramson, 1972 ; Iwasaki et Ingkaphirom, 2005). Afin de faciliter la segmentation des

paramètres acoustiques, notamment la fréquence fondamentale, un ton ponctuel (préférable à un ton modulé) a été choisi pour l'étude. Parmi les trois tons ponctuels, le ton haut a été sélectionné pour les syllabes cibles (C<sub>1</sub>VC<sub>2</sub>) en raison de l'inexistence du ton moyen dans une syllabe terminée par des plosives. En cas de mots composés dissyllabiques, le même ton haut a été gardé pour la deuxième syllabe à plosive finale parmi /p t k/, le ton moyen a été choisi pour les syllabes à sonante finale parmi /m n ŋ w j/. Bien que le ton bas soit également ponctuel, les deux tons moyen et haut ont été sélectionnés pour la deuxième syllabe de mots composés, en raison de la proximité de ces tons dans l'espace tonal en terme de hauteur fréquentielle (Abramson, 1962). Nous avons sélectionné la voyelle brève /a/ qui fournit un meilleur contraste entre segments consonantiques. À noter que les voyelles du thaï peuvent s'opposer sur le trait de longueur. Cependant, les voyelles brèves sont plus fréquentes sur le plan lexical, les mots contenant la voyelle longue /a:/ et le ton haut sont majoritairement des emprunts à l'anglais. Pour les mots dissyllabiques, les consonnes C<sub>3</sub> ont été choisies de manière à ce que toute consonne sourde /p t k/ en C<sub>2</sub> soit suivie d'une consonne sonore en C<sub>3</sub>, et inversement, toute consonne sonore /m n ŋ/ en C<sub>2</sub> soit suivie en C<sub>3</sub> d'une consonne sourde. La table 1 présente 60 stimuli (30 mots monosyllabiques, 30 mots composés dissyllabiques) qui répondent à l'ensemble de ces critères.

Mot	Signification	Mot	Signification
k <sup>h</sup> rán	fois	nán	cela
k <sup>h</sup> rán.k <sup>h</sup> ra:w	de temps en temps	nán.le:	voilà
k <sup>h</sup> át	sélectionner	náp	compter
k <sup>h</sup> át.ŋá:ŋ	être aux prises avec quelqu'un	náp.wan	de jour en jour
k <sup>h</sup> ám	soutenir	p <sup>h</sup> át	éventail
k <sup>h</sup> ám.k <sup>h</sup> ɔ:	obliger	p <sup>h</sup> át.jót	éventail qui désigne le grade du moine
ŋát	ouvrir en faisant levier	fák	courge
ŋát.ŋé?	forcer une ouverture	fák.méw	chayote
tɛ <sup>h</sup> ák	retirer	mák	souvent
tɛ <sup>h</sup> ák.nam	inciter	mák.nój	sans ambition
tɛ <sup>h</sup> án	étage	ják	hausser (sourcils ou épaules)
tɛ <sup>h</sup> án.tɛ <sup>h</sup> ɔ:ŋ	stratégie	ják.já:j	déplacer
tɛ <sup>h</sup> ám	être contusionné	Ján	empêcher
tɛ <sup>h</sup> ám.tɛaj	être blessé	ján.k <sup>h</sup> ít	réfléchir avant d'agir
sák	laver des vêtements	jáp	froissé
sák.lá:ŋ	laver	jáp.ján	entraver
sát	se projeter	rák	aimer
sát.nám	jeter de l'eau lors du mariage	rák.jom	amulette
sáp	absorber	rán	retenir
sáp.naj	sous-vêtement	rán.t <sup>h</sup> á:j	dernier rang
sám	répéter	lák	voler
sám.tɔ:m	en rajouter	lák.jím	fossette
t <sup>h</sup> án	entier	lát	prendre un raccourci
t <sup>h</sup> án.puan	tout	lát.lɔ?	contourner
t <sup>h</sup> áp	poser sur quelque chose	láp	secret
t <sup>h</sup> áp.lék	une sorte d'insecte	láp.lí:	caché
nák	très	wát	temple
nák.bin	pilote	wát.wa:	temple (réduplication)
nát	rendez-vous	wáp	soudainement
nát.né?	fixer un rendez-vous	wáp.wa:w	scintiller

TABLE 1 : Liste des 60 stimuli pour l'étude acoustique des consonnes finales du thaï.

Ces mots sont insérés dans une phrase porteuse : « พูดคำว่า [mot cible] ไวๆ » /p<sup>h</sup>u:t k<sup>h</sup>am wâ: [mot cible] waj waj/ ou « dire [mot cible] vite ». Le corpus est constitué de 4 répétitions des 60 mots insérés dans les phrases porteuses et présentées dans un ordre aléatoire. Ces 240 phrases sont lues par une locutrice et un locuteur natifs thaïlandais originaires de Bangkok et parlant tous deux le thaï standard (variété du Centre). Le corpus a été enregistré dans la chambre sourde du Département Parole et Cognition de GIPSA-lab avec enregistreur numérique Marantz PMD 670, Micro AKG C1000S à directivité cardioïde. L'enregistrement a été numérisé à 44,1 kHz sous format WAV, avec une résolution de 16 bits.

## 2.2 Segmentation et analyse des données

La segmentation des 480 stimuli a été réalisée manuellement avec Praat. À l'aide de scripts, nous avons extrait de manière semi-automatique la durée des segments. Nous nous intéressons à la durée des consonnes finales /p t k m n ŋ/, à la durée de la voyelle /a/ qui précède la consonne cible, à la durée de la syllabe cible (désormais  $S_1$ ) :  $C_1/a/C_{2\#}$  et  $C_1/a/C_{2\sigma}.C_3VC_4$  ainsi qu'au VOT des plosives finales en cas de relâchement du burst. En raison de la fréquence des plosives non relâchées en coda, les paramètres acoustiques concernant l'évolution temporelle de la transition entre /a/ et plosive finale à partir de 50 % jusqu'à 90 % de la durée de la voyelle (fréquence fondamentale, trois premiers formants, intensité) ont été extraits et seront prochainement analysés. Dans le cadre de ce travail, seules les mesures concernant le paramètre de durée ont été analysées.

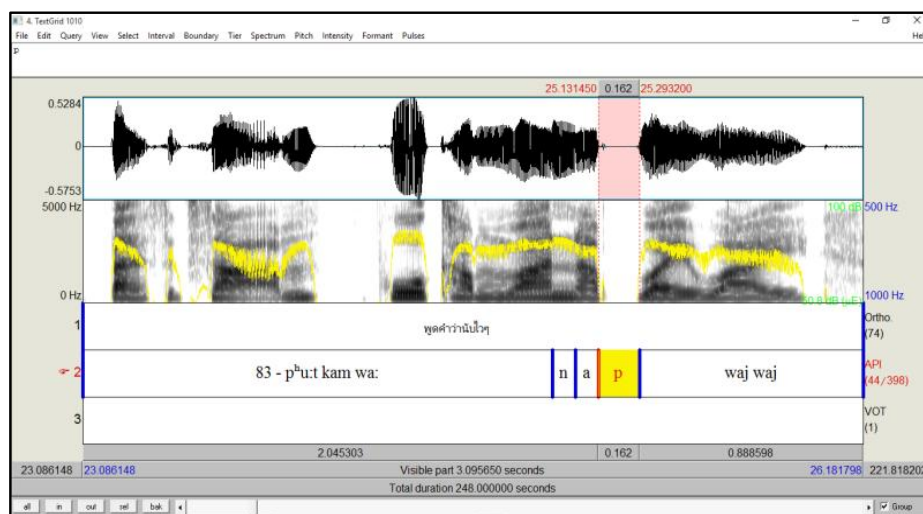


FIGURE 1 : Exemple de segmentation sur le logiciel Praat.

Toutes les mesures de durées ont été normalisées en fonction du débit de parole en divisant la durée absolue des segments par la valeur du débit local. Le débit local (interprété comme le nombre de syllabes par seconde) est égal au nombre de syllabes divisé par la durée absolue du mot en seconde. Nous avons utilisé le logiciel SPSS© (Statistical Package for the Social Sciences) pour les analyses statistiques de ces données normalisées. Des ANOVA ont été réalisés pour rechercher l'effet de la position  $C_{2\#}$  ou  $C_{2\sigma}$  sur la durée de la consonne finale ( $C_2$ ), la durée de la voyelle et la durée de la syllabe  $S_1$ .

### 3 Résultats

#### 3.1 Durée de la consonne finale

Les résultats montrent qu'en général, les consonnes plus longues se trouvent en finale de mot  $C_{2\#}$  alors que les réalisations plus brèves, quelle que soit la consonne, sont en coda de syllabe à l'intérieur d'un mot composé ( $C_{2\sigma}$ ) (cf. figure 2).

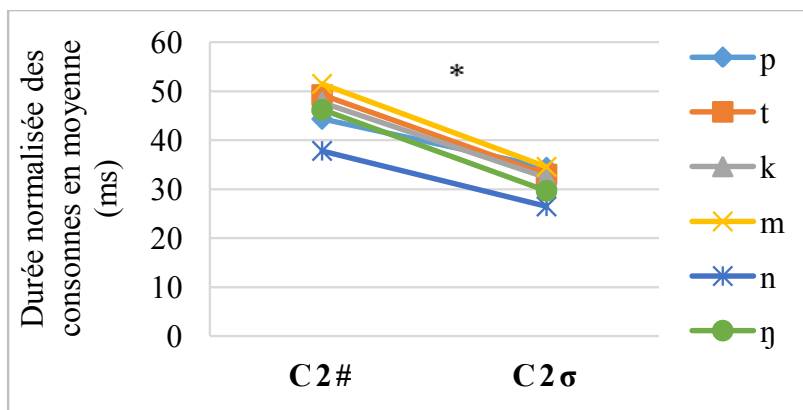


FIGURE 2 : Valeur moyenne des durées normalisées des consonnes en fonction du type de frontière.

Un effet significatif est observé globalement en inter-sujet pour toutes les consonnes [ $F(1, 468) = 71,079$  ;  $p < 0,05$ ]. En fonction du mode d'articulation, le type de frontière (inter-mots *vs.* intra-mot) a aussi un effet significatif sur la différence de durée des plosives [ $F(1, 334) = 56,943$  ;  $p < 0,05$ ] et des nasales [ $F(1, 142) = 35,540$  ;  $p < 0,05$ ]. Les plosives et les nasales sont significativement plus longues en coda de mot ( $C_{2\#}$ ) qu'en coda de syllabe ( $C_{2\sigma}$ ). Cette différence est significative est observée pour les bilabiales [ $F(1, 142) = 16,900$  ;  $p < 0,05$ ], les coronales [ $F(1, 142) = 30,008$  ;  $p < 0,05$ ] et les vélares [ $F(1, 190) = 47,213$  ;  $p < 0,05$ ].

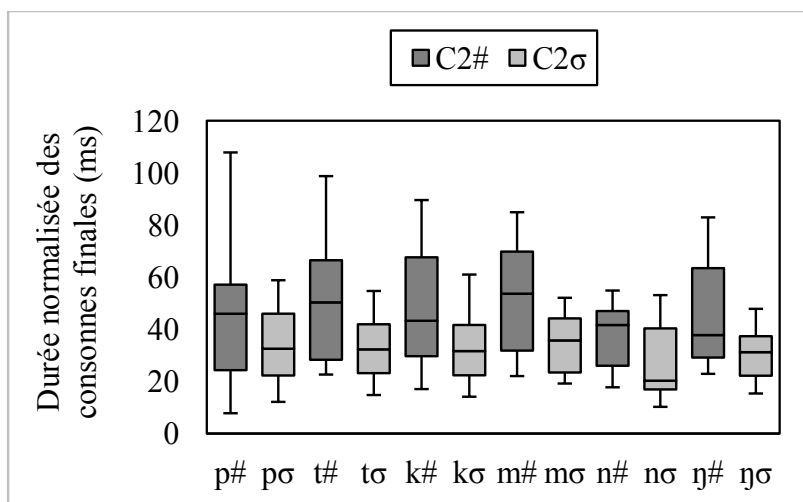


FIGURE 3 : Durée normalisée des consonnes en fonction de leur position ( $C_{2\#}$  *vs.*  $C_{2\sigma}$ ).

Aucune différence significative n'est observée en intra-sujet entre plosives et nasales [ $F(1, 478) = 1,037$  ;  $p = 0,309$ ], ni entre les lieux d'articulation (bilabial *vs.* coronal *vs.* vélaire) [ $F(2, 477) = 0,282$  ;  $p = 0,754$ ]. Un effet du locuteur est observé pour la durée de la consonne [ $F(1, 476) = 918,218$  ;  $p < 0,05$ ]. Quelle que soit sa position, la durée normalisée en moyenne de la consonne

finale est plus longue chez la locutrice que chez le locuteur (64 ms vs. 30 ms en  $C_{2\#}$  et 41,4 ms vs. 23,4 ms en  $C_{2\sigma}$ ).

Un débit de parole plus lent est relevé pour le locuteur féminin (~ 3 syllabes par seconde) et pour le locuteur masculin (~ 4 syllabes par seconde). On trouve donc un effet de l'interaction entre le facteur « locuteur » et la position de la consonne finale [F(1, 476) = 88,271 ;  $p < 0,05$ ]. En intra-sujet, la différence selon la position reste significative pour toutes les consonnes seulement chez le locuteur féminin ( $p < 0,05$  pour /p/, /t/, /k/, /m/ et /ŋ/ et  $p = 0,029$  pour /n/). Par contre, il n'y a pas de différence significative observée de la durée en fonction de la position pour /p/ [F(1, 46) = 0,168 ;  $p = 0,684$ ], ni pour /n/ [F(1, 14) = 3,769 ;  $p = 0,78$ ] chez le sujet masculin, sans doute en raison de la grande variabilité de durées mesurées chez ce locuteur (cf. figure 3).

### 3.2 Durée de la voyelle

La voyelle /a/ est significativement plus longue dans la structure  $C/a/C_{2\#}$  que dans la structure  $C/a/C_{2\sigma}$  [F(1, 468) = 192,442 ;  $p < 0,05$ ] (cf. figure 4). La différence reste globalement significative que ce soit selon le mode [F(1, 468) = 6,122 ;  $p = 0,014$ ] ou selon le lieu d'articulation [F(2, 477) = 11,701 ;  $p < 0,05$ ]. De même, la durée de /a/ est significativement plus longue dans la structure  $C/a/C_{2\#}$ , qu'elle soit suivie d'une plosive [F(1, 334) = 180,234 ;  $p < 0,05$ ] ou d'une nasale [F(1, 142) = 49,032 ;  $p < 0,05$ ]. Par ailleurs, la durée de /a/ change de manière significative en fonction du lieu d'articulation des consonnes finales : elle est significativement plus longue quand elle est suivie d'une vélaire (27 ms en moyenne) que d'une bilabiale (24 ms en moyenne) ou coronale (24 ms en moyenne) ( $p < 0,05$ ). La durée la plus importante est relevée lorsque /a/ est suivie de la nasale vélaire, quelle que soit la position de la consonne finale : en moyenne 36 ms (/ŋ/ en  $C_{2\#}$ ) et 26 ms (/ŋ/ en  $C_{2\sigma}$ ). Aucune différence n'est observée lorsque /a/ est suivie d'une bilabiale ou d'une coronale ( $p = 0,608$ ).

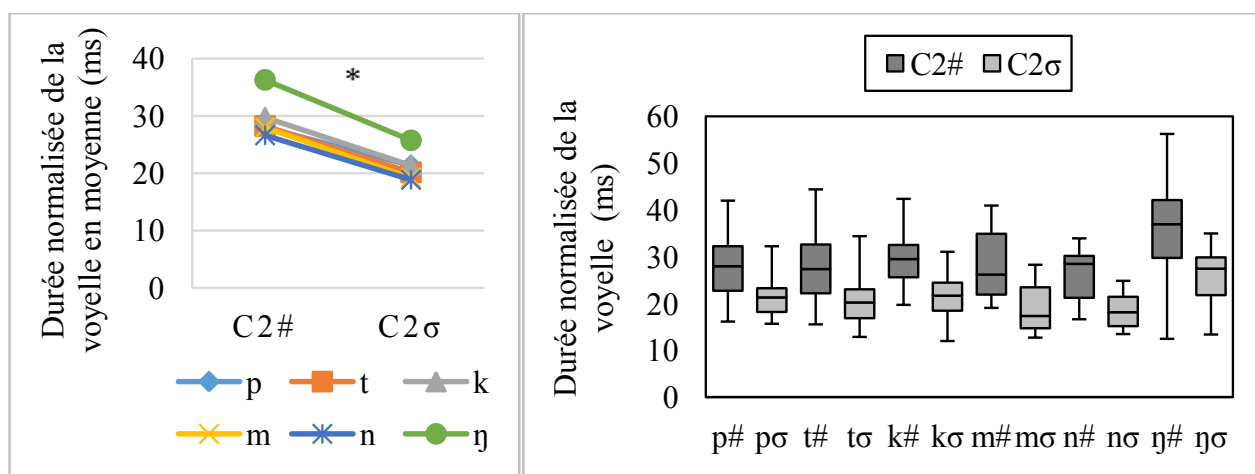


FIGURE 4 : Durée normalisée de la voyelle /a/ devant plosive et nasale selon le type de frontière.

### 3.3 Durée de la première syllabe

Rappelons qu'il s'agit toujours de la même syllabe  $C/a/C$  qui est soit un monosyllabe soit la première syllabe d'un composé. Nous observons la même tendance que pour les deux paramètres précédemment étudiés : la durée de la  $S_1$  en mot monosyllabique est significativement plus longue qu'en mot dissyllabique [F(1, 468) = 85,187 ;  $p < 0,05$ ] (cf. figure 5). La durée de la  $S_1$  est différente significativement, selon le mode d'articulation des consonnes finales, que ce soit des plosives [F(1, 334) = 72,345 ;  $p < 0,05$ ] ou des nasales [F(1, 142) = 33,539 ;  $p < 0,05$ ]. Le même effet significatif est observé en fonction du lieu d'articulation des bilabiales [F(1, 142) = 22,948 ;

$p < 0,05$ ], des coronales [ $F(1, 142) = 34,994 ; p < 0,05$ ] et des vélaires [ $F(1, 190) = 48,990 ; p < 0,05$ ].

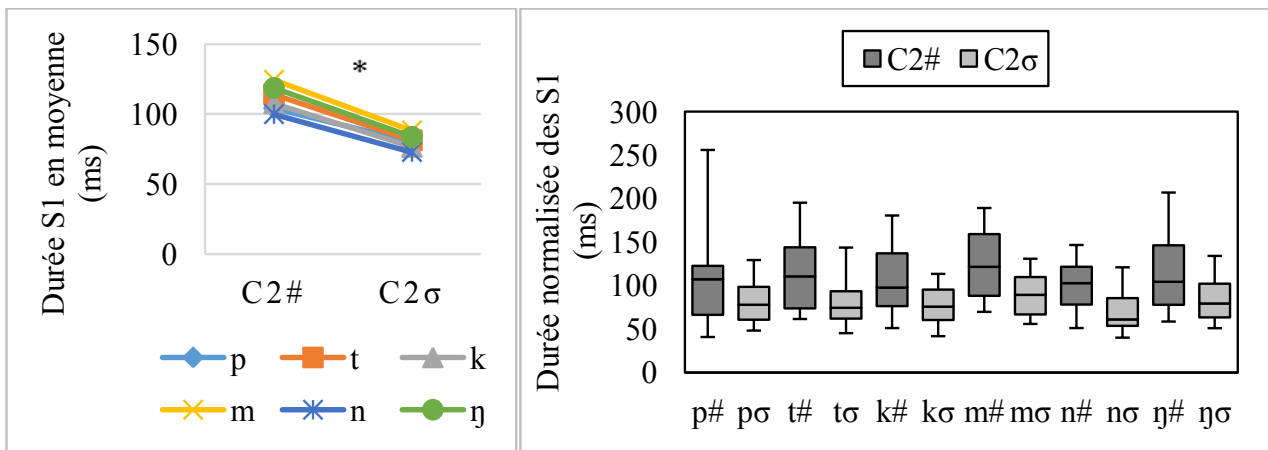


FIGURE 5 : Durée normalisée de la première syllabe en fonction du type de position.

## 4 Discussion et conclusion

Les résultats confirment l'existence de durées acoustiques différentes pour les consonnes finales du thaï en fonction du type de frontière (inter-mots *vs.* intra-mot). Ces différences sont relevées non seulement au niveau de la consonne finale, mais aussi de la voyelle /a/ et de la syllabe. Nos analyses montrent qu'une consonne est plus longue en finale de mot ( $C_{2\#}$ ) qu'en finale de syllabe à l'intérieur d'un mot composé ( $C_{2\sigma}$ ). De la même manière, la durée de la voyelle /a/ qui précède  $C_{2\#}$  est plus longue que lorsque suivie par  $C_{2\sigma}$ . Ce résultat est valable pour les plosives comme pour les nasales. De plus, la durée d'une syllabe dépend du fait qu'elle constitue un mot monosyllabique ou une syllabe à l'intérieur d'un mot composé : elle est plus longue dans le premier cas. Ces résultats supposent clairement des degrés différents de coarticulation entre les segments en fonction du type de frontière syllabique.

Ce résultat est comparé à celui obtenu pour le vietnamien par Tran (2011). Dans cette langue, à part /w j/, seules les plosives /p t k/ et les nasales /m n η/ appartiennent à l'inventaire en coda, comme en thaï. Les plosives du vietnamien possèdent également la caractéristique particulière du non relâchement. En vietnamien, le même effet de frontière sur la durée des segments a été observé. Les segments de la rime sont plus longs quand ils précèdent une frontière inter-mots qu'intra-mot. Ces résultats sont cohérents avec les travaux antérieurs qui montrent que la prononciation d'un phonème peut être influencée par la position dans le mot : début, interne, finale (Keating, Wright et Zhang, 1999).

Nous avons montré également que la voyelle /a/ est plus longue devant les vélaires que devant d'autres lieux d'articulation. Ce résultat est intéressant pour l'étude des consonnes finales non relâchées en thaï. Si les noyaux vocaliques contiennent dans leur partie finale des éléments acoustiques de transition vers la réalisation de la cible consonantique qui suit (Tran, 2011), notre étude montre également que la durée du segment vocalique comporte des indices sur le lieu d'articulation des consonnes qui les suivent.

Concernant les plosives finales du thaï, elles sont généralement décrites comme non relâchées en raison de l'absence de burst après la partie d'occlusion. Ce travail confirme la caractéristique non-relâchée des plosives finales du thaï déjà remarquée dans la littérature (Tingsabadh et Abramson, 1999 ; Tsukada, 2004). En effet, dans la plupart des cas, aucune trace du bruit d'explosion des plosives n'est attestée sur le spectrogramme, quel que soit le type de frontière syllabique (cf. figures 6 et 7).

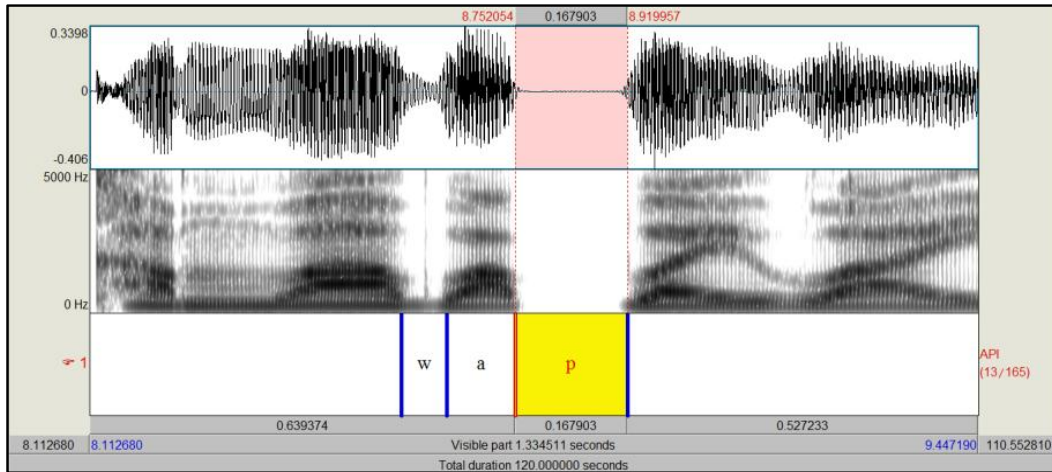


FIGURE 6 : Sonagramme de la plosive finale [p] du monosyllabe « วัป » [wáp] ou « soudainement » (locuteur féminin).

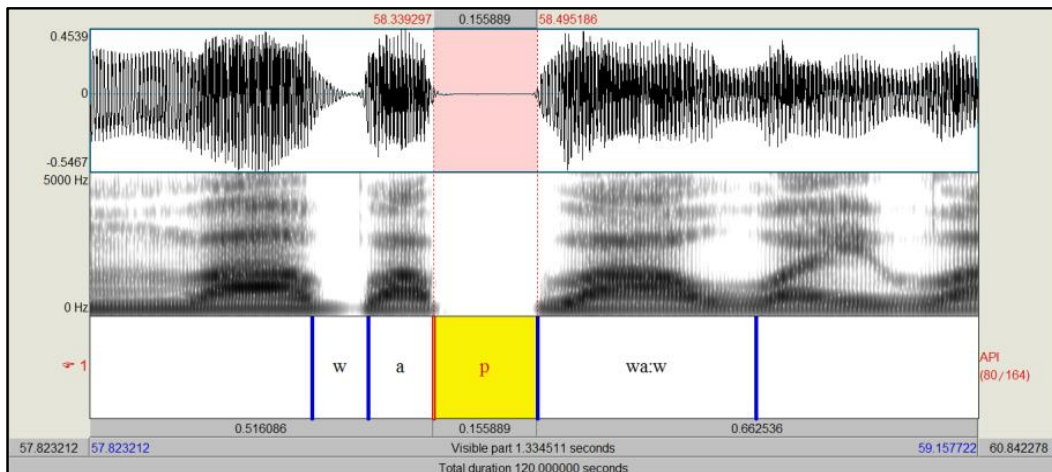


FIGURE 7 : Sonagramme de la plosive finale [p] en position intersyllabique du mot composé « วัปวา » [wáp.wa:w] ou « scintiller » (locuteur féminin).

Un cas de burst a été relevé pour [k] dans le mot [sák.lá:ŋ] et ce pour les deux sujets. Le burst de [k] est de durée plus brève et d'énergie plus faible (~ 60 dB en moyenne) par rapport à un [k] initial (~ 70 dB). Ce fait résulte probablement du mode articulatoire et de l'écoulement continu du [l] qui suit le [k], ainsi que de l'existence d'un groupe consonantique [kl] en initial. Ce cas ne représente que 2,38 % des productions analysées dans cette étude.

De manière générale, les résultats de cette étude révèlent que le type de frontière (inter-mots vs. intra-mot) influence la réalisation acoustique de la durée des consonnes finales, de la voyelle précédente et même de la syllabe, et suggèrent des degrés différents de coarticulation entre les segments. Les segments sont plus longs s'ils sont suivis d'une frontière inter-mots que s'ils sont suivis d'une frontière intra-mot. L'étude confirme également la tendance au non relâchement pour les plosives finales du thaï.

Les résultats que nous obtenons ici sur les différentes caractéristiques des consonnes finales du thaï en fonction du type de frontière syllabique peuvent constituer les éléments du crible phonologique de la langue source capables de gêner l'acquisition des consonnes finales du français par des apprenants thaïlandais. Nous complétons actuellement ce travail avec une étude perceptive et une analyse d'autres paramètres acoustiques (transitions formantiques, fréquence fondamentale, intensité).



## Remerciements

À Ratthapat Charoenwutipong et Panupan Junfeung, locuteurs natifs du thaï, pour leur participation à l'étude.

## Références

- ABRAMSON, A. S. (1962). *The vowels and tones of standard Thai: Acoustical measurements and experiments*. Bloomington: Indiana U. Research Center in Anthropology, Folklore, and Linguistics, Pub. 20.
- ABRAMSON, A. S. (1972). Word-final stops in Thai. In *Tai Phonetics and Phonology*. Bangkok : Central Institute of English Language, pp. 1-7.
- BROWMAN, C. P., GOLDSTEIN, L. (1995). Gestural syllable position effects in American English. In *Producing Speech: Contemporary Issues: for Katherine Safford Harris* (Ed R. Bell-Berti). Woodbury, New York : AIP Press, pp. 19-33.
- BYRD, D. (1996). Influences on articulatory timing in consonant sequences. *Journal of Phonetic* 24, 209-244.
- DAVIDSON, L. (2007). Coarticulation in contrastive Russian stop sequences. In *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*, Saarbrücken, 417-420.
- FOUGERON, C., KEATING, P. A. (1997). Articulatory strengthening at edges of prosodic domains. *The Journal of the Acoustical Society of America* 101(6), 3728-3740.
- FOUGERON, C. (1999). Articulatory properties of initial segments in several prosodic constituents in French. *UCLA Working Papers in Phonetics* 97, 74-99.
- HOOLE, P., BOMBIEN, L., MOOSHAMMER, C., POUPLIER, M., KÜHNERT, B. (eds.) (2012). *Consonant Clusters and Structural Complexity*. Berlin & New York : Mouton de Gruyter.
- IWASAKI, S., INGKAPHIROM, P. (2005). *A Reference Grammar of Thai*. Cambridge : Cambridge University Press.
- KEATING, P., WRIGHT, R., ZHANG, J. (1999). Word-level asymmetries in consonant articulation. *UCLA Working Papers in Phonetics* 97, 157- 173.
- LINDBLOM, B. (1983). Economy of speech and gestures. In *The Production of Speech* (Ed P. F. MacNeilage). Berlin : Springer-Verlag, pp. 217-246.
- RECASENS, D., FONTDEVILA, J., PALLARÈS, M. D., SOLANAS, A. (1993). An electropalatographic study of stop consonant clusters. *Speech Communication* 12, 335-355.
- REDFORD, M., DIEHL, R. (1999). The relative perceptual distinctiveness of initial and final consonants in CVC syllables. *The Journal of the Acoustical Society of America* 106(3), 1555-1565.
- ROUSSET, I. (2004). *Structures syllabiques et lexicales des langues du monde. Données, typologiques, tendances universelles et contraintes substantielles* (Thèse de Doctorat en Science du Langage). Université Stendhal, Grenoble 3.
- TINGSABADH, K., ABRAMSON, A. S. (1999). Thai Final Stops: Cross-Language Perception. *Phonetica* 56, 111-122.
- TRAN, T. T. H. (2011). *Processus d'acquisition des clusters et autres séquences de consonnes en langue seconde : de l'analyse acoustico-perceptive des séquences consonantiques du vietnamien à l'analyse de la perception et production des clusters du français par des apprenants vietnamiens du FLE* (Thèse de Doctorat en Science du Langage et Français Langue Etrangère). Université de Grenoble.
- TSUKADA, K. (2004). Cross-language perception of final stops in Thai and English : a comparison of native and non-native listeners. In *Proceedings of the Tenth Australian International Conference on Speech Science & Technology, in Ryde, NSW*, 563-568.
- YAMLAMAI, N. (2017). *Étude phonémique et acoustique des consonnes finales du thaï* (Mémoire de Master 1 en Sciences du Langage). Université Grenoble Alpes.
- ZSIGA, E. C. (1994). Acoustic evidence for gestural overlap in consonant sequences. *Journal of Phonetic* 22, 121-140.