



HAL
open science

Perception des consonnes géminées en japonais langue étrangère par des apprenants francophones

Akiko Takemura, Takeki Kamiyama

► **To cite this version:**

Akiko Takemura, Takeki Kamiyama. Perception des consonnes géminées en japonais langue étrangère par des apprenants francophones. JEP-TALN-RECITAL 2016 (31èmes Journées d'Études sur la Parole), Jul 2016, Paris, France. hal-01431373

HAL Id: hal-01431373

<https://hal.science/hal-01431373v1>

Submitted on 10 Jan 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Perception des consonnes géminées en japonais langue étrangère par des apprenants francophones

Akiko Takemura¹ Takeki Kamiyama^{2,3}

(1) INALCO 65 rue des Grands Moulins, Paris, France

(2) LECSeL, EA1569, Université Paris 8 2 rue de la Liberté, 93526 Saint-Denis, France

(3) LPP UMR7018, CNRS / Paris 3 USPC 19 rue des Bernardins, 75005 Paris, France

akiko.takemura@gmail.com, takeki.kamiyama@univ-paris8.fr

RESUME

Le japonais présente une opposition phonémique entre les obstruantes simples et géminées, qui pose des difficultés aux apprenants non-natifs tant au niveau de la perception que de la production, notamment quand une opposition similaire est absente dans la langue des apprenants. La discrimination perceptive de cette opposition a été étudiée chez 19 apprenants francophones de deux niveaux différents de compétence et chez 6 auditeurs natifs à l'aide d'une expérience AXB avec des non-mots dysyllabiques prononcés par 2 locuteurs natifs du japonais de Tokyo. Les résultats montrent une différence significative entre les apprenants (10,91% d'erreurs en moyenne) et les natifs (3,86% en moyenne). Le taux d'erreurs était plus élevé quand l'accent lexical du mot testé était du type HB (haut-bas) que BH. Les auditeurs natifs ont également montré un taux d'erreur plus élevé pour la fricative /s/, et aussi quand la consonne est entourée des voyelles fermées /i/ et /u/.

ABSTRACT

Perception of geminate consonants in Japanese as a foreign language by French-speaking learners.

Japanese has a phonemic contrast between singleton and geminate obstruants, which causes difficulty to nonnative learners in perception as well as production, especially when the language of the learners does not have a similar contrast. The perceptual discrimination of this contrast was studied with the aid of an AXB task using disyllabic non-words, administered to 19 French-speaking learners of 2 different proficiency levels and 6 native listeners. The results show a significant difference between the learners (mean error rate of 10.91%) and the native listeners (3.86%). The error rate was higher when the lexical accent of the test word was HL (high-low) than LH. Native listeners also showed a higher error rate for the fricative /s/, and also when the consonant was surrounded by the high vowels /i/ and /u/.

MOTS-CLES : consonnes géminées, japonais langue étrangère, perception, apprenants francophones.

KEYWORDS: geminate consonants, Japanese as a foreign language, perception, French-speaking learners.

1 Introduction

Les obstruantes géminées du japonais, ou *sokuon*, ont été abordées dans de nombreuses études, avec différentes perspectives. Les *sokuons* sont caractérisés par une durée (d’occlusion ou de bruit de friction) plus importante, environ deux fois plus que celle des équivalents simples (Kawahara, 2015). Ils se trouvent essentiellement en position intervocalique en milieu de mot, et de manière marginale en fin de mot (dans certaines interjections), mais jamais à l’initiale de mot, contrairement à certaines langues comme le tachelhit (Ridouane, 2007), le ryukyū d’Ōgami (Pellard, 2011), ou le dialecte d’Altamuro dans la province de Bari en Italie (Bertinetto, Lopocarco 2000). Il est également à noter que la durée de la voyelle précédant un *sokuon* est allongée en japonais (Fukui, 1978, entre autres), tandis que celle précédant une consonne géminée en italien, par exemple, est raccourcie, et que cette durée courte est utilisée par les auditeurs italo-phones pour distinguer une géminée d’une non-géminée (Esposito, Di Benedetto, 1999). Par ailleurs, des différences de mécanisme laryngien sont suggérées entre les *sokuons* et les obstruantes simples ; Fujimoto (2014) n’a observé aucune constriction laryngée apparente ou ni aucun coup de glotte, alors que des mesures de PGG (Photo-GlottoGraphe) et de kymographe montrent que l’ouverture de la glotte est restreinte au début du *sokuon* par rapport à une consonne simple, ce qui suggère une certaine tension des plis vocaux impliquée dans la production d’un *sokuon*.

Les *sokuons* correspondent ainsi grosso modo à des obstruantes longues sur le plan phonétique : les occlusives sourdes /p t k/ et la fricative /s/, et de façon marginale, la fricative /h/ essentiellement dans des interjections et onomatopées, et les obstruantes voisées /b d g z/ et le /r/ dans des emprunts récents. Sur le plan phonologique, les obstruantes géminées sont communément interprétées comme une séquence formée du phonème de gémination ou de *sokuon*, noté /Q/, suivi d’une obstruante (Vance, 2009, Labrune, 2012, entre autres).

Puisque qu’il s’agit d’une opposition distinctive, les apprenants du japonais langue étrangère / seconde ont besoin de la maîtriser afin de distinguer, entre autres, des paires minimales de formes verbales en *-te* (utilisées pour relier deux propositions, former l’impératif, ...) comme /'kite/ (< /'kuru/ « venir ») vs. /'kiQte/ (< /'kiru/ « couper ») (notons qu’il existe également /kiQte/ « timbre », avec un accent lexical différent), ou /kaete/ (< /kaeru/ « changer, échanger ») vs. /'kaeQte/ (< /'kaeru/ « rentrer ») (malgré la différence d’accent lexical).

En ce qui concerne l’acquisition des géminées en japonais langue étrangère / seconde, de nombreuses études, portant notamment sur les apprenants anglophones, coréanophones et sinophones, suggèrent les difficultés avec lesquelles les apprenants parlant une langue sans distinction de la quantité consonantique produisent ou perçoivent les géminées : Sonu et al. (2012) sur la perception chez les apprenants coréanophones ; Tsukada et al. (2015) sur la perception chez les apprenants anglophones ; Hirata, Takiguchi (2015) sur la production chez les anglophones, pour ne citer que quelques études récentes. Ces derniers montrent que les *sokuons* produits par les apprenants anglophones du japonais ne sont pas suffisamment longs pour que les auditeurs natifs du japonais les perçoivent comme géminées. Les études empiriques sur l’acquisition des géminées par les apprenants francophones, cependant, semblent inexistantes. En nous fondant sur la littérature, nous pouvons prévoir une difficulté similaire, étant donné qu’une opposition de durée consonantique est absente en français, excepté les « fausses » géminées dues à la chute du /ə/ (ex. « pas de drap » /pa d dʁa/) ou une hypercorrection qui correspond à la graphie (ex. « collègue » [kolleg]) : les deux catégories, obstruantes avec et sans *sokuon*, seraient perçues comme équivalentes d’une même catégorie phonémique en L1 (français), avec ou sans différence d’écarts

du prototype (PAM-L2 : Best, Tylor, 2007). L'objectif de cet article est de présenter une étude perceptive des obstruantes géminées du japonais chez des apprenants francophones.

2 Méthode

Afin d'étudier la perception de l'opposition de gémination en japonais, une tâche AXB a été assignée auprès d'apprenants francophones de japonais langue étrangères et d'auditeurs natifs du japonais.

Les stimuli utilisés dans cette expérience se composent de 30 non-mots dysyllabiques en japonais du type /bV_iC_j(C_j)V_i/, où la voyelle (V_i) est une des voyelles du japonais /i e a o u/, et la consonne simple (C_j) ou géminée (C_jC_j) est /p/, /k/, ou /s/ (Table 1). Notons que la syllabe /si/ se réalise phonétiquement [çi]. Tous les non-mots ont été prononcés par 2 locuteurs natifs du japonais de Tokyo (1 homme et 1 femme) avec deux accents lexicaux différents : HB (haut-bas) et BH. Les voyelles fermées /i/ et /u/ n'ont été dévoisées ni au milieu ni en fin de mot. Nous avons ainsi obtenu 30 paires minimales (3 consonnes x 5 voyelles x 2 accents lexicaux), avec ou sans gémination, qui ont été combinées en triplets. Si l'un(e) des deux locuteurs a été choisi(e) pour le deuxième stimulus de chaque triplet, l'autre a été retenu(e) pour les deux autres du même triplet. L'accent lexical (HB ou BH) était identique pour tous les stimuli du même triplet.

Non-mots sans sokuon			Non-mots avec sokuon		
bipi /bipi/	biki /biki/	bishi /bisi/	bippi /biQpi/	bikki /biQki/	bisshi /biQsi/
bepe /bepe/	beke /beke/	bese /bese/	beppe /beQpe/	bekke /beQke/	besse /beQse/
bapa /bapa/	baka /baka/	basa /basa/	bappa /baQpa/	bakka /baQka/	bassa /baQsa/
bopo /bopo/	boko /boko/	boso /boso/	boppo /boQpo/	bokko /boQko/	bosso /boQso/
bupu /bupu/	buku /buku/	busu /busu/	buppu /buQpu/	bukku /buQku/	bussu /buQsu/

TABLE 1 : Les 30 non-mots utilisés dans la tâche AXB : en translittération latine (style Hepburn) et transcription phonémique. Chaque mot a été prononcé avec deux accents lexicaux : HB et BH.

Trois groupes d'auditeurs ont participé à l'expérience : 1) FR1, composé de 10 étudiants de première année de licence d'études japonaises à l'INALCO (Institut National des Langues et Civilisations Orientales), âgés de 19 à 70 ans (26,9 ans en moyenne), qui avaient appris le japonais pendant une année universitaire, au moins (3,7 ans en moyenne) ; 2) FR2 : 9 étudiants de troisième année en études japonaises à l'INALCO, âgés de 21 à 25 ans (22,7 ans en moyenne), qui avaient étudié le japonais pendant 3 années universitaires, au moins (5,2 ans en moyenne) ; 3) JP : 6 auditeurs natifs du japonais, âgés de 21 à 38 ans (31,3 ans en moyenne).

Les auditeurs ont d'abord subi un entraînement afin de s'habituer à l'expérience. Ils devaient écouter les triplets avec un casque, décider si le deuxième mot de chaque triplet était identique au premier ou au dernier, et cliquer sur le bouton correspondant à leur réponse parmi ceux présentés sur un écran d'ordinateur. Une pause a été proposée après un bloc de 60 triplets. La présentation des stimuli et l'enregistrement des réponses ont été effectués avec Praat (Boersma, Weenink, 2015).

3 Résultats

Les taux d'erreur globaux sont représentés dans la figure 1 : 11,24% pour FR1, 10,55% pour FR2, 3,86% pour JP, respectivement en moyenne. La différence entre FR1 et JP ($\chi^2 = 45,69$; $p < 0,001$) et celle entre FR2 et JP ($\chi^2 = 38,35$; $p < 0,001$) s'avèrent significatives, tandis qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes d'apprenants FR1 et FR2 ($\chi^2 = 0,35$; $p = 0,55$).

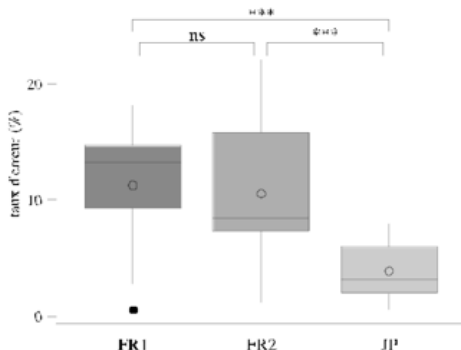


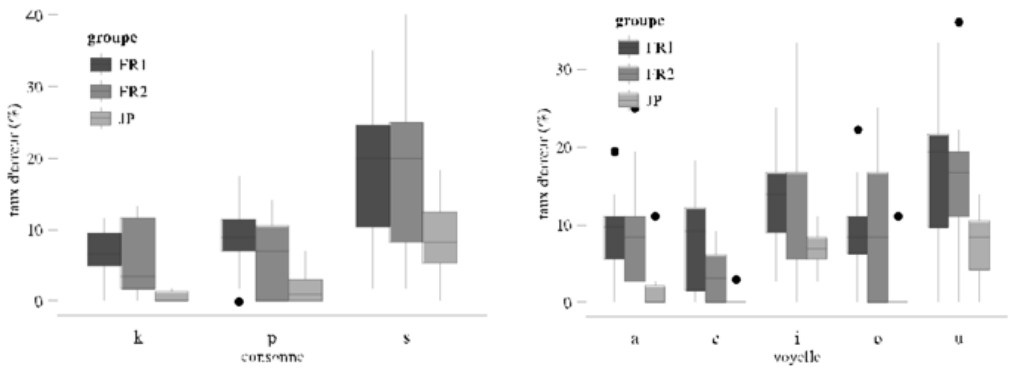
FIGURE 1: Taux d'erreur de discrimination AXB : FR1 (10 étudiants francophones de première année) ; FR2 (9 étudiants francophones de troisième année) ; JP (6 auditeurs natifs). 180 réponses par auditeur.

3.1 Résultats présentés par type de consonne

Les taux d'erreur calculés par type de consonne sont présentés dans la Figure 2. Les occlusives /p/ et /k/ ont induit moins d'erreurs (FR1 : 8,59% et 6,5% ; FR2 : 6,23% et 5,92% ; JP 2,04% et 0,55%, respectivement en moyenne pour /p/ et /k/) que la fricative /s/ (FR1 : 18,50% ; FR2 : 19,25% ; JP 8,89%, respectivement en moyenne). Il est à noter que le taux d'erreur s'élève à 8,89% même chez les auditeurs natifs (JP) pour /s/, tandis que peu d'erreurs ont été enregistrées pour les occlusives /p/ (2,04%) et /k/ (0,55%) chez ce même groupe d'auditeurs.

3.2 Résultats présentés par type de voyelle

La figure 3 montre les taux d'erreurs calculés par type de voyelle. Les voyelles fermées /i/ et /u/ ont fait produire plus d'erreur (FR1 : 13,33% et 16,39% ; FR2 : 14,19% et 16,05% ; JP 6,94% et 7,41%, respectivement en moyenne pour /i/ et /u/) que les autres voyelles (FR1 : 8,18%, 8,89% et 9,17% ; FR2 : 3,37%, 9,57% et 8,95% ; JP 0,5%, 2,31% et 1,85%, respectivement en moyenne pour /e/, /a/ et /o/). Notons également que les auditeurs natifs (JP) ont présenté des taux d'erreur non-négligeables pour /i/ et /u/ (6,94% et 7,41%, respectivement), alors que les erreurs étaient très peu nombreuses pour les autres voyelles.



FIGURES 2 - 3: Taux d’erreur de discrimination AXB calculés par type de consonne (/p k s/ : Fig. 2 à gauche), et par type de voyelle (/i e a o u/ : Fig. 3, à droite) : FR1 (10 étudiants francophones de première année) ; FR2 (9 étudiants francophones de troisième année) ; JP (6 auditeurs natifs). 60 (Fig. 2) et 36 (Fig. 3) réponses par consonne par auditeur.

3.3 Résultats présentés par type d’accent lexical

Les taux d’erreurs calculés par le type d’accent lexical (HB et BH) sont représentés dans la Figure 4 : ils sont plus élevés pour HB (FR1 : 14,83% ; FR2 : 14,18% ; JP 4,02%, respectivement en moyenne) que pour BH (FR1 : 7,78% ; FR2 : 7,04% ; JP 3,70%). Contrairement au cas des consonnes et de voyelles, les auditeurs natifs ont montré des taux d’erreurs similaires, quel que soit l’accent lexical.

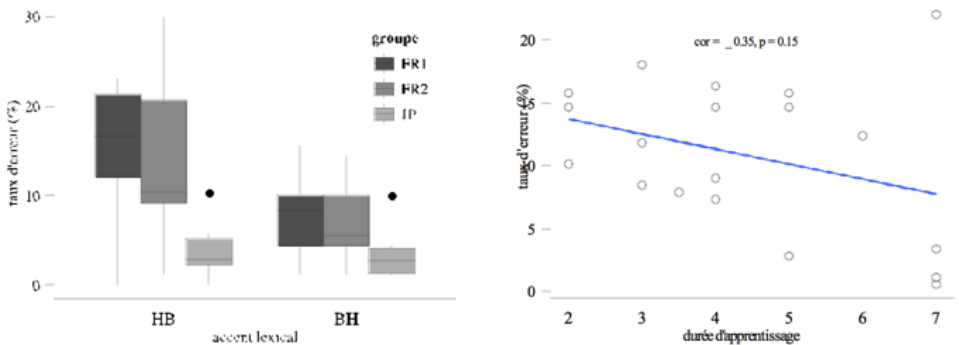


FIGURE 4 (à gauche) : Taux d’erreur de discrimination AXB calculés par type d’accent lexical (HB et BH) : FR1 (10 étudiants francophones de première année) ; FR2 (9 étudiants francophones de troisième année) ; JP (6 auditeurs natifs). 90 réponses par accent lexical par auditeur. FIGURE 5 (à droite) : Corrélation entre le taux d’erreur de discrimination AXB chez les 19 apprenants (FR1 et FR2 confondus) et leur durée d’apprentissage du japonais. 180 réponses par auditeur.

3.4 Corrélation entre le taux d'erreurs et la durée d'apprentissage

La figure 5 représente la corrélation entre le taux d'erreur chez les 19 apprenants (FR1 et FR2 confondus) et leur expérience d'apprentissage en nombre d'années. Le coefficient de Pearson étant de 0,35 ($p = 0,15$), la corrélation entre ces deux facteurs s'avère modérée.

4 Analyses statistiques

Jusqu'ici, nous avons vu les résultats de perception des *sokuons* en fonction des consonnes, des voyelles et du type d'accent lexical. Dans cette section, nous cherchons quel(s) facteur(s) agi(ssen)t sur cette perception. Pour cela, nous employons comme méthode statistique à déterminer le Modèle Mixte Linéaire Généralisé (MMLG / GLMM). GLMM est une méthode permettant de déterminer parmi plusieurs modèles celui qui explique le mieux les données observées. Il est possible de comparer des modèles incluant des nombres et des types de facteurs différents, qu'ils soient quantitatifs (durée d'apprentissage, âge de l'apprenant) ou qualitatifs (type de consonne, de voyelle et d'accent lexical).

Nous avons créé des modèles incluant différentes combinaisons des facteurs ci-dessus, mais en excluant les données des auditeurs japonais, car la durée de leur apprentissage de la langue n'est pas comparable avec celle des apprenants. Le GLMM retourne pour chaque modèle une valeur de AIC (*Akaike's Information Criteria*), une mesure de la qualité d'un modèle. Cette valeur permet ainsi de comparer les modèles et de déterminer celui qui prédit le mieux les données observées : le modèle avec le plus faible AIC est le plus vraisemblable. Les modèles varient en termes des facteurs quantitatifs inclus, mais les facteurs qualitatifs ont été conservés dans tous les cas. Nous n'avons pas inclus d'interactions entre les facteurs pour éviter la complexité d'interprétation des résultats. La Table 2 ci-dessous présente une comparaison des différents modèles testés.

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Consonnes	+	+	+
Accent	+	+	+
Voyelles	+	+	+
Durée d'apprentissage	+	-	+
Âge	-	+	+
AIC	2046	2051	2048

TABLE 2 : les comparaison des modèles de GLMM

Le modèle 1 a le plus faible AIC, ce qui signifie que ce modèle, qui inclue comme facteur la durée d'apprentissage, est celui qui rend le mieux compte des données. Dans la section 3.4, nous avons examiné la corrélation entre le taux d'erreurs chez les 19 apprenants (FR1 et FR2 confondus) et leur durée d'apprentissage, et constaté qu'il n'y a pas de corrélation forte entre les deux. Néanmoins, d'après l'analyse de GLMM, nous pouvons dire que la durée d'apprentissage joue un rôle dans la perception des *sokuons*. Nous n'affirmons toutefois pas que la durée d'apprentissage

et l'âge sont les seuls facteurs expliquant la perception des *sokuons*. L'existence d'autres facteurs expliquant mieux cette perception reste à déterminer.

5 Discussion et conclusion

Les résultats de la tâche AXB montrent que la fricative /s/ pose plus de difficulté de distinction perceptive que les occlusives /p/ et /k/, et cette tendance est observée non seulement chez les apprenants mais aussi chez les auditeurs natifs. Selon Yanagisawa, Arai (2015), les transitions formantiques contribueraient à la distinction perceptive des géménées et des non-géménées chez les auditeurs japonophones natifs. Les transitions formantiques des fricatives moins abruptes (occlusion incomplète du conduit vocal) que celles des occlusives auraient ainsi rendu la tâche de discrimination plus difficile même chez les auditeurs natifs. Nos résultats seraient également dus au fait que la différence des durées de l'occlusion ou du bruit de friction entre les géménées et les simples est plus réduite pour la fricative /s/ que pour les occlusives (Kawahara, 2015).

Concernant les voyelles, les /i/ et /u/, qui ont induit plus d'erreurs chez les apprenants comme chez les natifs, sont connus pour leur durée plus courte que les voyelles non-fermées (Kaiki et al., 1992, entre autres), même si les contextes consonantiques sourds qui suscitent le dévoisement ont été évités dans la composition des non-mots. Avec le dévoisement, la tâche de discrimination serait encore plus difficile.

L'accent lexical est un autre facteur expliquant les résultats obtenus chez les apprenants. La hauteur tonale de chaque more (notons qu'un mot de deux syllabes avec un *sokuon* comporte trois mores) est communément décrite comme suit : HBB / HB et BBH / BH, avec et sans *sokuon*, respectivement (Saitô, 1997, entre autres). Même si la F0 est physiquement absente durant la consonne, le mouvement de F0 des mores adjacentes (notamment la more précédente) pourrait différencier la perception de la hauteur tonale, ce qui faciliterait la distinction dans le cas de BH (BB vs. BH sur les deux premières mores) que HB (HB vs. HB). Par ailleurs, la descente de F0 favoriserait la perception de *sokuon* (Kubozono et al., 2013), ce qui aurait induit plus de réponses pour le *sokuon* qu'il ne faut, d'où un taux plus élevé d'erreurs. L'explication de ces auteurs corrobore la tendance observée dans les tâches de dictée chez les apprenants francophones du japonais, qui ont tendance à insérer un *sokuon* à un mot prononcé sans *sokuon* plus fréquemment pour HB que pour BH (Tomoko Higashi, communication personnelle, 26 août 2015). L'influence de l'accent lexical est suggérée dans les résultats d'Ishizawa (2011), qui portent sur une tâche d'identification chez des apprenants anglophones.

Il est à noter ici que l'accent lexical semble influencer uniquement les résultats des apprenants, à la différence des consonnes et des voyelles, qui concernent aussi les auditeurs natifs (plus d'erreurs pour la fricative /s/ et les voyelles fermées /i/ et /u/). L'accent lexical étant une des difficultés majeures chez les apprenants francophones du japonais, il est possible que la différence de conscience de cette propriété ait pu induire les différences de perception : les natifs conscients auraient pu recourir à une certaine compensation perceptive, mais non les apprenants.

En ce qui concerne les participants et leur groupement, fondé, mis à part les auditeurs natifs, sur leur expérience d'études universitaires en japonais (première et troisième années de licence en études japonaises), les deux groupes d'apprenants n'ont pas montré une différence significative. Même s'il n'est pas certain que les capacités de discrimination des oppositions phonologiques soient en corrélation directe avec le niveau de compétences en compréhension orale ou dans d'autres domaines linguistiques, il faudrait tester d'autres critères de groupement susceptibles de

prédire les résultats, tels que le niveau obtenu en JLPT (*Japanese-Language Proficiency Test*) ou OPI (*Oral Proficiency Interview*), ou le résultat d'un autre test de compréhension orale, par exemple. Quant aux auditeurs natifs, un nombre plus élevé de participants, comparable à ceux des groupes d'apprenants, permettra une comparaison plus fiable.

Ultérieurement, il conviendra de comparer le cas du *sokuon* avec d'autres difficultés majeures chez les apprenants francophones (les voyelles longues, le /h/, entre autres). Par ailleurs, il sera important d'étudier les comportements des apprenants d'autres langues comme l'italien, par exemple, qui a une opposition phonémique de quantité consonantique (simple et géminée) similaire au système japonais, mais avec des réalisations phonétiques différentes, notamment avec une voyelle précédente raccourcie. Cela permettra de considérer des modèles de l'acquisition phonétique et phonologique des langues secondes, tel que le PAM-L2 (Best, Tylor, 2007), fondés sur l'influence du système phonologique des langues sources des apprenants.

Remerciements

Les auteurs remercient les participants au workshop « L'analyse des erreurs commises par les apprenants francophones du japonais langue étrangère » tenu à Bordeaux le 26 août 2015 pour leur commentaires sur une version antérieure de ce travail de recherche.

Références

- BERTINETTO P. M., LOPORCARO M. (1999). Geminate distinctive in posizione iniziale: uno studio percettivo sul dialetto di Altamura (Bari). *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*, serie IV 4, 305-322.
- BEST C. T., TYLOR, M. (2007). Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. Bohn O.-S., Munro M. (éds.), *Language Experience in Second language Speech Learning. In honor of James Emil Flege*, Amsterdam: John Benjamins, 13-34.
- BOERSMA P., WEENINK D. (2015). *Praat: doing phonetics by computer* [logiciel], Version 5.4.14 téléchargé en août 2015 depuis <http://www.praat.org/>.
- ESPOSITO A., DI BENEDETTO M. G. (1999). Acoustical and perceptual study of germination in Italian stops. *Journal of the Acoustical Society of America* 106(4), 2051-2062.
- FUJIMOTO M. (2014). Sokuon no kōtō chōsetsu no kōsokudo kamera to PGG ni yoru kentō : kēsu sutadī [Laryngeal Examination of Sokuon Using High-Speed Digital Video System and PGG: A Case Study]. *Journal of the Phonetic Society of Japan* 18(2), 44-53.
- FUKUI S. (1978). Nihongo heisaon no enchō/tanshuku niyoru sokuon/hi-sokuon toshite no chōshu [Perception for the Japanese stop consonants with reduced and extended durations]. *The Bulletin of the Phonetic Society of Japan* 159, 9-12.
- HIRATA Y., TAKIGUCHI I. (2015). Production of Japanese geminates by native English speakers: Durational accuracy and native speaker evaluation. Presented at *GemCon2015 ICPHS 2015 satellite workshop on "Geminate consonants across the world"*.

- IDEMARU K., GUION-ANDERSON S. (2010). Relational timing in the production and perception of Japanese singleton and geminate stops. *Phonetica* 67(1-2), 25-46.
- ISHIZAWA T. (2011). Eigo o bogo to suru nihongo gakushūsha ni okeru nihongo sokuon no gochō: akusento to tango-nai no ichi ni chakumoku shite [An Error Analysis on the Perception of Japanese Geminate Consonants by Native English Learners of Japanese: From the perspective of accent and located position]. *Bulletin of the Graduate School of Education, Hiroshima University* 2-60, 173-181.
- KAIKI N., TAKEDA K., SAGISAKA Y. (1992). Gengojōhō o riyō shita boin keizoku jikanchō no seigo [Vowel duration control by linguistic information]. *IEICE (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers) Transactions (Japanese Edition)* J-75A(3), 467-473.
- KAWAHARA S. (2015). The phonetics of sokuon, or geminate obstruents. Kubozono H. (éd.), *Handbook of Japanese phonetics and phonology*, Berlin; Boston: De Gruyter Mouton, 43-78.
- KUBOZONO H., TAKEYASU H., GIRIKO M. (2013). On the positional asymmetry of consonant gemination in Japanese loanwords. *Journal of East Asian Linguistics* 21(4), 339-371.
- LABRUNE L. (2012). *The Phonology of Japanese*. Oxford: Oxford University Press.
- PELLARD T. (2011). Ōgami (Miyako Ryukyuan). Shimoji M., Pellard T. (éds.), *An introduction to Ryukyuan languages*, Tokyo: Research Institute for Languages and Cultures of Asia and Africa (ILCAA), 113-166.
- RIDOUANE R. (2007). Gemination in Tashlhiyt Berber: an acoustic and articulatory study. *Journal of the International Phonetic Association* 27(2), 119-142.
- SAITŌ Y. (1997). *Nihongo onseigaku nyūmon [Introduction to Japanese Phonetics]*. Tokyo: Sanseidō.
- SONU M., TAJIMA K., KATO H., SAGISAKA Y. (2012). Sokuon sōnyū handan ni chakumoku shita kankokugo bogo washa ni yoru nihongo sokuon no chikaku tokusē: kankokugo no nōon-ka to no kanrensei o chūshin ni [Perceptual characteristics of Japanese sokuon by Korean native listeners: Focusing on the relationship between sokuon insertion and Korean consonant tensification]. *Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Technical Report* 111(471), 7-12.
- TSUKADA K., COX F., HAJEK J., HIRATA Y. (2015). Perception of Italian and Japanese singleton/geminate consonants by listeners from different language backgrounds. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*.
- VANCE T. (2009). *The Sounds of Japanese*. Cambridge: Cambridge University Press.
- YANAGISAWA E., ARAI T. (2015). Forumanto sen'i to intensitī no gensui ga sokuon no chikaku ni ataeru eikyō [Influence of formant transitions and intensity attenuation on the perception of sokuon]. *Journal of the Acoustical Society of Japan* 71(10), 505-515.