Réalisation de l'opposition /y/ - /u/ par quatre apprenantes japonophones : comparaison de l'entraînement classique à la prononciation avec et sans recours à l'ultrason lingual

Claire Pillot-Loiseau, Tanja Kocjančič Antolík, Takeki Kamiyama

▶ **To cite this version:**

Claire Pillot-Loiseau, Tanja Kocjančič Antolík, Takeki Kamiyama. Réalisation de l'opposition /y/ - /u/ par quatre apprenantes japonophones : comparaison de l'entraînement classique à la prononciation avec et sans recours à l'ultrason lingual. Colloque " Au Carrefour du bilinguisme, de la psycholinguistique et de la phonétique ", Université Paris 8, Jul 2013, Saint Denis, France. hal-00862388

HAL Id: hal-00862388
https://hal.science/hal-00862388

Submitted on 16 Sep 2013

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.

Réalisation de l'opposition /y/ - /u/ par quatre apprenantes japonophones : comparaison de l'entraînement classique à la prononciation avec et sans recours à l'ultrason lingual

Claire Pillot-Loiseau[1], Tanja Kocjančič Antolík[1] Takeki Kamiyama[2, 1]
[1]Laboratoire de Phonétique et Phonologie (LPP) UMR 7018 CNRS et Laboratoire d'Excellence Empirical Foundations of Linguistics (EFL) / Université Paris 3 Sorbonne Nouvelle
[2]Linguistique Anglaise Psycholinguistique (LAPS), EA 1569, Université Paris 8

Le but de cette étude en cours, qui sera prochainement présentée dans son intégralité (Pillot-Loiseau *et al.* 2013, Kocjančič Antolík *et al.* 2013), est de tester si l'ultrason lingual est un outil de rétrocontrôle visuel efficace pour aider des apprenantes japonophones du Français Langue Etrangère (FLE) à mieux réaliser l'opposition entre les voyelles françaises /y/ et /u/. Cette présentation écrite en est un résumé long.

1. Introduction

Il a été largement montré que le système vocalique d'une langue maternelle (L1) a un impact significatif sur l'acquisition des voyelles de langues étrangères (L2). Les voyelles arrondies antérieures, comme /y/ et postérieures, comme /u/, sont connues pour poser des difficultés aux locuteurs de langues qui ne possèdent pas ces deux types de phonèmes (Rochet 1995, Levy et Law 2010, parmi d'autres ; Flege 1987, Lauret 1998, Kamiyama and Vaissière 2009).

La voyelle antérieure arrondie fermée /y/ et la voyelle postérieure arrondie fermée /u/ sont phonologiquement en opposition dans le français parisien contemporain et parvenir à réaliser cette opposition est d'une grande importance pour les apprenants du FLE. Il a été montré que des locuteurs japonophones natifs de Tokyo (Kamiyama 2012) ont tendance à produire le /u/ français avec un deuxième formant (F2) plus élevé que les locuteurs francophones natifs ; le son alors produit est plutôt perçu comme un /ø/ par des auditeurs français natifs (Kamiyama et Vaissière 2009). Cela est directement lié à la nature de la voyelle fermée non antérieure /u/ en japonais de Tokyo, communément transcrite [ɯ]. D'un point de vue acoustique, cette voyelle montre un F2 plus élevé (supérieur à 1000Hz) que celui du /u/ français ; d'un point de vue articulatoire, la langue est située moins loin en arrière et les lèvres sont moins arrondies (Bothorel *et al.* 1986; Uemura & Takada 1990).

Il est donc nécessaire, pour les japonophones apprenant le français, de positionner leur langue aussi loin en arrière que le font les francophones natifs quand ils produisent la voyelle /u/. Toutefois, parce que la position linguale en arrière ne peut pas être observée durant la parole continue, la correction de cette position se pratique couramment uniquement sur la base d'une évaluation perceptive. D'un autre côté, l'imagerie ultrason de la langue (figure 1), qui est la technique la moins invasive, la plus fiable et la plus économique, utilisée pour observer la langue durant la parole, permet le contrôle direct et en temps réel de la position linguale. Cette visualisation a montré son efficacité pour traiter des troubles de la parole (Bernhardt *et al.* 2008), mais il n'existe pas à notre connaissance de recherches prouvant l'efficacité de cet équipement pour améliorer la prononciation du **Français** Langue Etrangère.

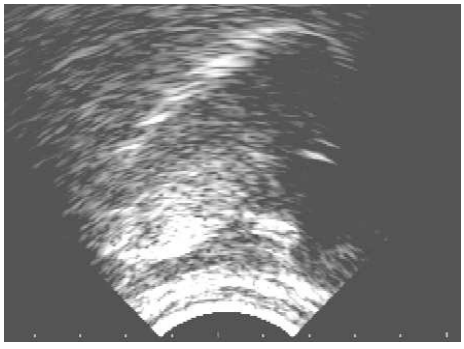

Figure 1 : image sagittale ultrason de la voyelle française [i]. L'avant se trouve à droite.

Pour cette raison, nous supposons que la visualisation de la position de la langue grâce à l'ultrason lingual va aider des apprenants du FLE à acquérir les positions linguales appropriées. Pour tester cette hypothèse, trois sessions d'entraînement utilisant le rétrocontrôle visuel au moyen de l'ultrason lingual ont été réalisées avec 4 apprenantes japonophones du français, dont nous présentons ici les résultats de deux d'entre elles. Trois autres apprenantes ont été enregistrées sans cet entrainement spécifique (uniquement avec des leçons de phonétique traditionnelle dans un laboratoire de langue), ainsi qu'une locutrice native du français.

2. Méthode

Les deux locutrices japonaises ayant bénéficié des trois leçons d'entraînement, AK (33 ans) et CS (31 ans), sont de niveau de français intermédiaire (B2 et B1 respectivement) et ont, en plus de ces trois leçons spécifiques, bénéficié de 12 semaines de formation traditionnelle à la phonétique du FLE à l'Université Paris 3 Sorbonne Nouvelle, en laboratoire de langues. Il en est de même pour YSG (33 ans) et YF (33 ans) qui n'ont cependant pas bénéficié des trois leçons spécifiques. Toutes sont natives de Tokyo ou des environs proches, ont commencé à apprendre le français à l'âge adulte et vivent en France depuis au moins deux ans. Une locutrice native du français de 42 ans a également été enregistrée pour obtenir des données de référence en comparaison à celles de nos apprenantes.

AK et CS ont bénéficié de trois sessions d'entraînement de 45 minutes dans lesquelles l'ultrason lingual a été utilisé pour réaliser et contrôler la position de la langue pour les voyelles cibles /y/ et /u/. L'entraînement a débuté avec la répétition avec puis sans image ultrason, puis la lecture de : 1) voyelles /y/ et /u/ isolées puis alternées, 2) syllabes avec puis sans allongement de la voyelle cible, où /y/ et /u/ apparaissaient en position initiale, finale puis médiane. Les voyelles cibles de ces syllabes apparaissaient dans des contextes phonétiques facilitants, neutres puis difficiles tels qu'ils ont été définis pour le français par Callamand (1981). 3) Ces leçons se sont poursuivies avec la répétition puis la lecture de mots respectant ces contextes, puis de phrases et textes contenant ces mots. Le protocole exact de cet apprentissage était ajusté aux capacités et aux préférences de chaque participant.

Dans le but de mettre en évidence les différences dans l'articulation de [y] et [u], les données ultrason et acoustiques ont été enregistrées en même temps avec une synchronisation de ces deux signaux, en utilisant le logiciel *Articulate Assistant Advanced* (AAA, Articulate Instruments Ltd, 2008). Les 5 participantes (AK, CS, YSG, YF et la locutrice native) portaient un casque spécifique pour stabiliser la sonde sous le menton afin d'assurer l'existence d'un même point fixe au cours de la session d'enregistrement : cette précaution méthodologique a permis d'analyser les images ultrason (US) de manière fiable. Le tableau 1 résume l'ensemble des enregistrements réalisés par sujet et leur chronologie.

Chronologie	**1er enregistrement**	**2ème enregistrement**	**3ème enregistrement**	**Groupe**
Nature des enregistrements et sujets	**ENR pré** (1 semaine avant 1ère leçon et avant formation traditionnelle 12 semaines)	**ENR post** (1 semaine après 3ème leçon et après formation traditionnelle 12 semaines)	**ENR 2m** (2 mois après le ENR post)	
Française native	X			Référence
AK	X	X	X	Expéri-mental
CS	X	X	X	
YSG	X (pas de leçon ultrason)	X (pas de leçon ultrason)		Contrôle
YF	X (pas de leçon ultrason)	X (pas de leçon ultrason)		

Tableau 1 : enregistrements réalisés pour chaque sujet (11 au total).

Le corpus était composé de dix répétitions (par deux séries de cinq) de 1) [y] et [u] isolées, ainsi que les voyelles isolées [a], [i] et, pour les quatre japonophones, [ɯ]; 2) une alternance demandée entre [y] et [u] ; 3) des logatomes bisyllabiques CVCV où V= /y/ ou /u/ et C = /p/, /t/ ou /k/ ; 4) 28 mots contenant /y/ et /u/, et 5) quatre phrases. Dans cet écrit, seuls les résultats concernant les voyelles isolées sont présentés.

Les données acoustiques, enregistrées à 22050Hz, 16bits, ont permis l'analyse des quatre premiers formants mesurés à 25%, 50% et 75% de la durée de chaque voyelle. Ceci nous a permis de visualiser les voyelles selon un plan F1/F2, de mesurer la distance euclidienne (DE) entre [y] et [u] pour calculer le degré de réalisation de l'opposition entre ces deux voyelles (Marushima *et al.* 2010), et de calculer la différence F3-F2 pour [y] (Gendrot *et al.* 2008) et F2-F1 pour [u] (Georgeton *et al.* 2012).

Les courbes issues de l'ultrason lingual ont permis la visualisation des positions linguales et la comparaison de la différence entre [y] et [u] à chaque session d'enregistrement. Il est important de noter que chaque courbe linguale individuelle peut être uniquement comparée à l'intérieur d'une session et non pas entre plusieurs sessions d'enregistrement, car la sonde peut ne pas être positionnée strictement au même endroit durant les différents enregistrements.

3. Résultats

Les données acoustiques du sujet natif sont similaires à celles des 40 femmes natives francophones enregistrées dans l'étude de Georgeton *et al*. (2012).

3.1. Groupe expérimental (AK et CS)

Les analyses acoustiques (figure 2) et articulatoires (figure 3) montrent des améliorations dans la production des voyelles [y] et [u] des deux locutrices de notre groupe expérimental AK et CS, du premier au troisième enregistrement.

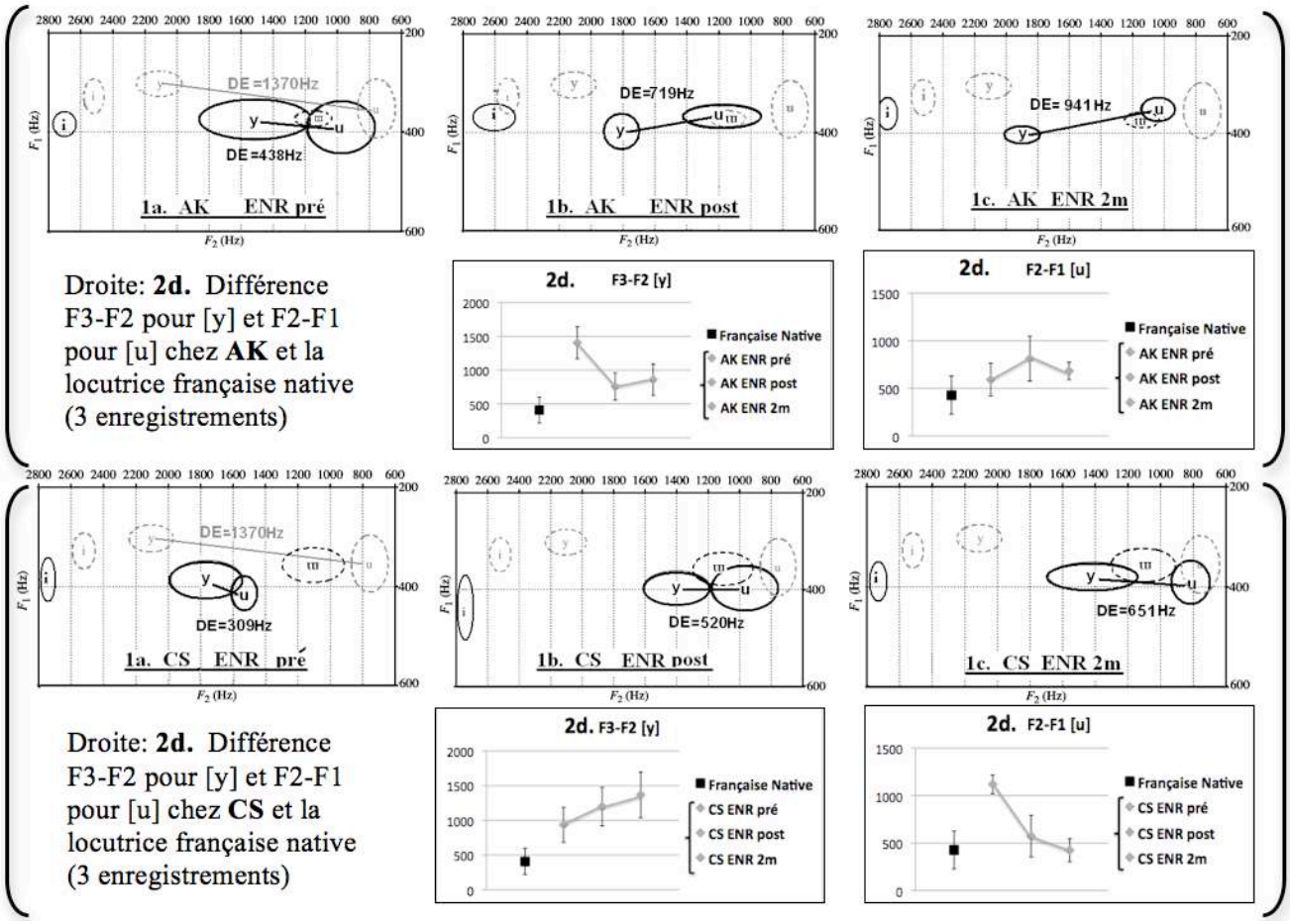

Figure 2: Mesures formantiques pour AK (haut) et CS (bas) du groupe expérimental. De gauche à droite: plan F1/F2 dans ENR pré (**2a**), ENR post (**2b**), ENR 2m (**2c**). Symbole vocalique: moyenne de 30 répétitions; ellipse: écart-type; DE: Distance euclidienne (Hz) basée sur les trois premiers formants entre [y] et [u]; noir: apprenante japonaise; gris: locutrice française native. **2d**: différence F3-F2 pour [y] et différence F2-F1 pour [u].

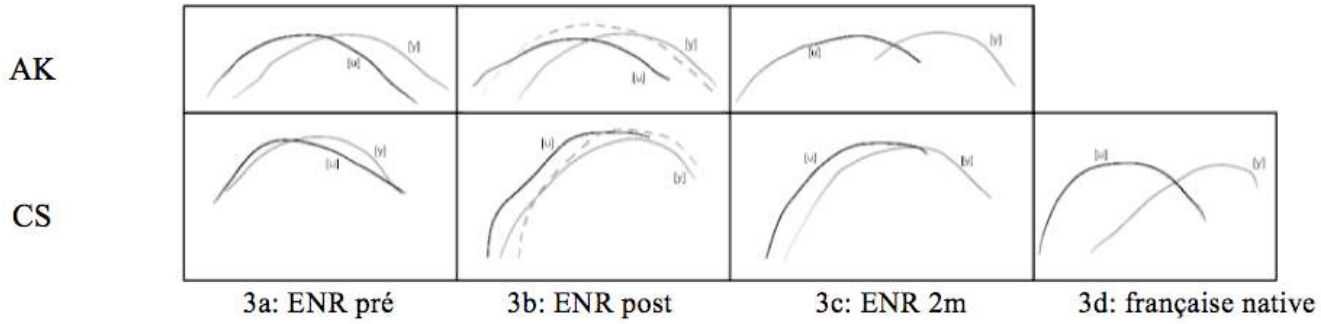

Figure 3: Positions linguales moyennes (10 répétitions) pour [y] (courbe grise pleine), [u] (courbe noire) et [ɯ] (courbe grise pointillés) pour AK (haut) et CS (bas) du groupe expérimental. De gauche à droite: ENR pré (**3a**), ENR post (**3b**), ENR 2m (**3c**), locutrice française native (**3d**). L'avant de la langue est à droite de chaque image.

Nous constatons que les espaces vocaliques F1/F2 de [y] et [u] se superposent lors du premier enregistrement (ENR pré) pour chaque locutrice du groupe expérimental, mais ces espaces sont distincts lors des deuxième (ENR post) et troisième enregistrements (ENR 2m) : ceci est visible par des distances euclidiennes beaucoup plus importantes que lors de ENR pré (Figures 2 et 3). De la même façon, ces deux locutrices du groupe expérimental articulent [y] et [u] à une place presque identique dans la cavité orale à ENR pré, mais montrent une plus grande différence de position linguale entre ces deux voyelles à ENR 2m (figure 3). Ce changement est particulièrement visible pour AK qui s'approche des données de la locutrice native à ENR 2m des points de vue de la distance euclidienne et des positions linguales entre [y] et [u].

Fait intéressant, les deux apprenantes du groupe expérimental atteignent la distinction articulatoire entre [y] et [u] différemment. Chez CS, [u] est postériorisé de façon stable du premier au troisième enregistrement, ce qui contribue à diminuer la différence F2-F1, alors que la diminution de la différence F3-F2 pour AK peut être expliquée en partie par le fait que [y] devient progressivement antérieur (Figure 2d).

En outre, les formants deviennent de plus en plus stables du début à la fin de la voyelle, du premier au troisième enregistrement : en particulier, la diphtongaison ([y] prononcé [jy] ou [jɯ]) observée au cours de ENR pré chez CS disparaît à ENR 2m, ce qui est illustré par une plus grande stabilité de F2.

Enfin, en visualisant les images vidéos de la langue, il est à noter d'importantes différences qualitatives dans la coordination articulatoire temporelle pour la production de [y] et [u] chez les apprenantes, du premier au troisième enregistrement. Notons que ces apprenantes ont affirmé, en répondant à un questionnaire approprié, que ces trois leçons d'entraînement étaient efficaces et agréables pour le travail de ces deux voyelles. Elles ont affirmé que l'image les aidait à mieux contrôler la position de leur langue, et ont facilement compris cette image. Ces apprenantes ont affirmé avoir trouvé de nouvelles sensations jamais éprouvées avant concernant la position postérieure de la langue, ce qui pouvait occasionner une fatigue musculaire lors des premières leçons. Toutes désireraient prendre d'autres leçons avec l'ultrason lingual pour mieux articuler les autres sons du français.

3.2. Groupe contrôle (YSG et YF)

Les contours linguaux des sujets contrôle n'ont pas encore pu être analysés au moment de l'écriture de cet article[1]. La figure 4 montre l'analyse acoustique des voyelles isolées chez nos deux locutrices contrôle. Il est frappant de constater que la distance euclidienne entre [y] et [u] augmente très peu chez chacune de ces apprenantes (analyses statistiques en cours). [y] s'antériorise légèrement mais la différence F3-F2 ne s'approche des valeurs du sujet natif que pour YSG. [u] ne se postériorise légèrement que pour YF mais la différence F2-F1 de cette voyelle reste nettement plus élevée chez nos deux locutrices que chez la française native, même après la formation.

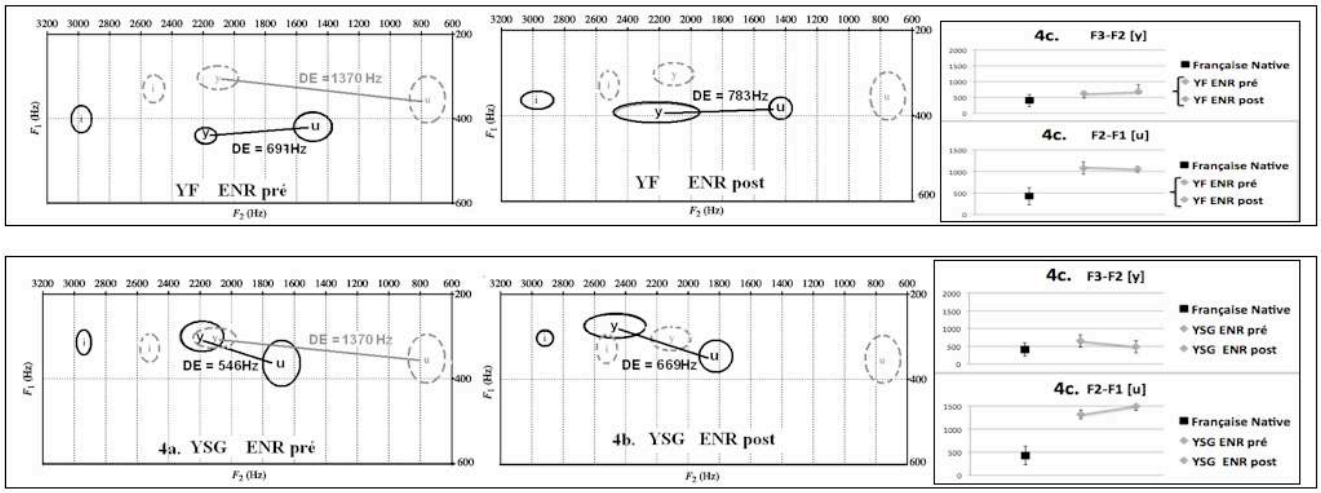

Figure 4: Mesures formantiques pour YF (haut) et YSG (bas) du groupe contrôle. De gauche à droite: plan F1/F2 dans ENR pré (**4a**), ENR post (**4b**). Symbole vocalique: moyenne de 30 répétitions; ellipse: écart-type; DE: Distance euclidienne (Hz) basée sur les trois premiers formants entre [y] et [u]; noir: apprenante japonaise; gris: locutrice française native. **4c**: Différence F3-F2 pour [y] et différence F2-F1 pour [u].

4. Discussion et conclusion

Nos résultats confirment 1) la difficulté des apprenantes japonaises à produire [y] et [u] (Kamiyama et Vaissière 2009) ; 2) le bénéfice de la visualisation avec l'ultrason lingual pour améliorer la réalisation de l'opposition entre les voyelles françaises /y/ et /u/ : cette opposition est mieux réalisée après les trois leçons d'entraînement. Toutefois, nous devons noter que ces leçons se sont principalement focalisées sur la production de [u] car les contraintes temporelles ne nous ont pas permis de travailler intensément sur les deux voyelles [y] et [u]. C'est probablement la raison pour laquelle la production de [y] par nos deux apprenantes du groupe expérimental est moins similaire à celle de la locutrice française native que celle de [u]. En outre, l'arrondissement et la protrusion labiaux, qui constituent une autre source de difficultés pour nos apprenantes, n'ont pas été directement traités durant ces trois leçons, afin que l'attention des apprenantes soit focalisée sur la position linguale.

Cette étude doit bien entendu être étendue à un nombre plus important de sujets et de contextes d'analyse : les voyelles isolées de deux autres japonophones de notre groupe expérimental sont en train d'être analysées, tout comme les non mots, mots et phrases de ces quatre japonophones du même groupe. Nos expériences futures incluront aussi des tests de perception pour examiner si les différences observées dans les patterns articulatoires et acoustiques correspondent à des différences perçues chez des auditeurs français natifs de cette opposition [y] / [u]. Enfin, un troisième sujet contrôle sera enregistré et analysé sous peu, et nous compléterons nos analyses par la validation des résultats au

[1] 20 minutes sont nécessaires pour l'analyse de 10 répétitions de chaque voyelle chez un sujet donné. Il a donc fallu 5h20 minutes pour constituer les contours de la figure 3.

moyen de tests statistiques. La première et la deuxième série de 5 répétitions seront également analysées afin de savoir s'il existe une différence dans la production des locutrices (effet d'entraînement ?) dans ces deux contextes.

5. Remerciements : ce travail est soutenu par le Labex EFL (ANR/CGI).

6. Références

Articulate Instruments Ltd (2008), Articulate Assistant Advanced user guide: v. 2.08. Edinburgh, UK: Articulate Instruments Ltd.

Bernhardt, B.M., Bacsfalvi, P., Adler-Bock, M., Shimizu, R., Cheney, A., Giesbrecht, N., O'Connell, M., Sirianni, J., Radanov, B. (2008), « Ultrasound as visual feedback in speech habilitation: Exploring consultative use in rural British Columbia », Canada, *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(2), 149–162.

Bothorel A., Simon P., Wioland F., Zerling J.P. (1986), *Cinéradiographie des voyelles et consonnes du français*, Strasbourg, Publications de l'Institut de Phonétique de Strasbourg.

Callamand, M. (1981), *Méthodologie de l'enseignement de la prononciation : organisation de la matière phonique du français et correction phonétique*, Paris, Création Loisirs Enseignement International.

Flege J. E. (1987), « The production of new and similar phones in a foreign language: evidence for the effect of equivalence classification », *Journal of Phonetics,* 15, 47-65.

Gendrot C., Adda-Decker, M., Vaissière J. (2008), « Les voyelles /i/ et /y/ du français : focalisation et variations formantiques », *XXVIIèmes Journées d'Étude sur la Parole*, 205-208.

Georgeton L., Paillereau N., Landron S., Gao J., Kamiyama T. (2012), « Analyse formantique des voyelles orales du français en contexte isolé : à la recherche d'une référence pour les apprenants de FLE », *JEP-TALN-RECITAL 2012,* 145–152.

Kamiyama T. (2012), « Production des voyelles du français par des apprenants japonophones : effet du dialecte d'origine », *JEP-TALN-RECITAL 2012,* 771-778.

Kamiyama T., Vaissière, J. (2009), « Perception and production of French close and close-mid rounded vowels by Japanese-speaking learners », *Acquisition et interaction en langue étrangère Aile... Lia* 2, 9-41.

Kocjančič Antolík, T., Pillot-Loiseau, C., Kamiyama, T. (2013), « Comparing the effect of pronunciation and ultrasound trainings to pronunciation training only for the improvement of the production of the French /y/-/u/ contrast by four Japanese learners of French », *6th Ultrafest 2013*, Queen Margaret University, Edinburgh, 6-8 novembre 2013.

Levy, E.S., Law, F.F. (2010), « Production of French vowels by American-English learners of French: Language experience, consonantal context, and the perception-production relationship », *Journal of the Acoustical Society of America*, 128(3), 1290-1305.

Marushima, N., Detey, S., Kawaguchi, Y. (2010), « Caractéristiques phonétiques des voyelles orales arrondies du français chez des apprenants japonophones », *Flambeau* 36, 53-72.

Pillot-Loiseau, C., Kocjančič Antolík, T., Kamiyama, T. (2013), « Contribution of ultrasound visualisation to improving the production of the French /y/-/u/ contrast by two Japanese learners », *Conférence Phonetics, Phonology and Language Contact (PPLC 13*, conférence satellite de *Interspeech 2013*), Paris, 21-23 août 2013.

Rochet, B.L. (1995), « Perception and production of second-language speech sounds by adults », in W. Strange, *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Baltimore, York Press, 379-410.

Uemura Y., Takada M. (Kokuritsu Kokugo Kenkyûjo [National Institute for the Japanese Language]) (1990), *Nihongo no boin, shiin, onsetsu: chouon undou no jikken-onseigakuteki kenkyuu* [Vowels, consonants and syllables in Japanese: experimental phonetics study in articulatory movements], Tokyo, Shûei shuppan.