

Evaluation des voyelles nasales en français L2 en production : de la nécessité d'un corpus multitâches

Sylvain Detey

SILS, Waseda University & LiDiFra, Université de Rouen
sylvain.detey@aoni.waseda.jp

Isabelle Racine

ELCF, Université de Genève
isabelle.racine@unige.ch

Yuji Kawaguchi

Tokyo University of Foreign Studies
ykawa@tufs.ac.jp

Françoise Zay

ELCF, Université de Genève
francoise.zay@unige.ch

Nathalie Buehler

ELCF, Université de Genève
nathalie.buehler@unige.ch

1 Introduction¹

Alors que les travaux en linguistique de corpus continuent, pour des raisons d'ordre méthodologique ou à des fins comparatives, d'encourager les chercheurs à constituer de nouvelles bases de données, en particulier dans le domaine de l'oral (voir par exemple le lancement des corpus *Corpus International et Ecologique de la Langue Française* (CIEL-F) et *Français Contemporain en Afrique et dans l'Océan Indien* (CFA) (Dister, Gadet, Ludwig, Lyche, Mondada, Pfänder, Simon & Skattum, 2008) ou encore *ESLO2* (Abouda & Baude, 2006), ainsi qu'à exploiter les bases existantes pour des analyses renouvelées (voir par exemple Durand & Lyche, 2008, au sujet de la liaison en français), l'usage des corpus oraux dans l'étude des systèmes phonético-phonologiques des sujets non-natifs est, à notre connaissance, une pratique encore fort limitée. Certes, de nombreux corpus oraux en langue non-première (ci-après L2) ont été constitués au cours des vingt dernières années et mis à profit dans les recherches sur l'acquisition et l'apprentissage des langues secondes et étrangères : à titre d'exemple, nous citerons les corpus *ESF* (Noyau & Deulofeu, 1986 ; Perdue, 1993), *LANCOM* (Debrock & Flament-Boistrancourt, 1996) et *FLLOC* (Myles & Mitchell, 2007). Néanmoins, ces travaux ont essentiellement porté sur les aspects lexicaux et morphosyntaxiques de l'interlangue des apprenants (Vogel, 1995) et ce n'est que très récemment que des travaux d'ordre phonético-phonologique faisant usage de corpus en L2 ont été menés, que ce soit avec une visée applicative (ingénierie de la parole ou didactique) ou non : en néerlandais L2 (Neri, Cucchiari & Strik, 2006), en polonais L2 (Cylwik, Wagner & Demenko, 2009), en allemand L2 et en anglais L2 dans un contexte européen (Gut, 2009) ou asiatique (Visceglia, Tseng, Kondo, Meng & Sagisaka, 2009) et ce non seulement sur le plan segmental mais aussi supra-segmental (Trouvain & Gut, 2007 ; Meng, Tseng, Kondo, Harrison & Visceglia, 2009). Les limitations des études effectuées jusqu'à présent dans le domaine de la phonétique et de la phonologie en L2 au cours des 40 dernières années sont résumées ainsi par Gut (2009 : 50-51) sur la base d'une revue de la littérature spécialisée : 1) limitation des aspects étudiés (focus sur une ou deux structures seulement) ; 2) peu d'études sur les interrelations entre les différentes structures du système ; 3) peu d'études sur l'impact des facteurs non linguistiques et

leurs interrelations ; 4) faible nombre de sujets participants ; 5) focus sur la parole de laboratoire ; 6) focus sur l'anglais L2.

Le projet *InterPhonologie du Français Contemporain* (IPFC ; Detey & Kawaguchi, 2008 ; Detey, Racine, Kawaguchi, Zay, Buehler, Schwab, 2009 ; Racine, Detey, Buehler, Schwab, Zay & Kawaguchi, 2010 ; Racine, Detey, Zay & Kawaguchi, à paraître) sur lequel repose l'étude présentée ici concerne les points 1, 2, 4 et 6 susmentionnés. Son objectif est en effet de constituer et mettre à disposition un corpus de recherche de français langue étrangère (ci-après FLE)² varié (différentes L1 et différentes tâches : lecture et répétition de mots, lecture de texte, entretien semi-dirigé et conversation entre deux apprenants), avec un protocole de données calqué sur celui du projet *Phonologie du Français Contemporain : usages, variétés et structure* (Durand, Laks & Lyche, 2002a et b, 2005, 2009, www.projet-pfc.net) et identique pour toutes les L1. IPFC répond ainsi pour le FLE à un besoin de données diversifiées exprimé dans les domaines de l'interphonologie, de l'enseignement de la prononciation et, plus largement, dans le domaine de l'ingénierie des langues. Il assurera ainsi la présence du français aux côtés de travaux récents en la matière menés sur d'autres langues.

Dans cet article, nous présentons une première étude issue des données de notre corpus et portant sur les voyelles nasales du français. Celles-ci sont abordées dans une triple perspective, phonétique, psycholinguistique et phonologique, à l'aide des premières données obtenues auprès de populations japonophones et hispanophones.

2 Les voyelles nasales en production : évaluation perceptive et acoustique

Parmi les caractéristiques phonologiques du français que doivent graduellement maîtriser les apprenants de FLE figurent les voyelles nasales – à ne pas confondre avec les voyelles nasalisées. Si on trouve des voyelles nasales dans plusieurs langues sino-tibétaines et africaines notamment, elles sont en revanche plus rares parmi les langues indo-européennes (portugais, polonais, hindi et breton, par exemple)³. Par ailleurs, certains chercheurs vont même jusqu'à remettre en question leur statut monophonémique, préférant les considérer comme des unités biphonémiques (Paradis & Prunet, 2000).

Bien que le trait de nasalité soit présent en japonais et en espagnol dans le système consonantique, et bien qu'il puisse y avoir sur le plan phonétique, en raison de processus de coarticulation et d'assimilation, diffusion de la nasalité aux unités vocaliques adjacentes, l'apprentissage du système des voyelles nasales du français par les apprenants japonais et hispanophones est toujours source de difficulté. Toutefois, à notre connaissance, il n'existe que peu de travaux portant sur le traitement des voyelles nasales en FLE : avec des locuteurs japonais, voir par exemple Takeuchi & Arai (2009), avec des locuteurs américains, voir par exemple Montagu (2002) et Garrott (2006). Cela s'explique peut-être en partie par la complexité des relations entre propriétés articulatoires, acoustiques et auditives de la nasalité vocalique en français (Delvaux, Metens & Soquet, 2002 ; Delvaux, Demolin, Soquet & Kingston, 2004) qui, aujourd'hui, interroge même la pertinence des symboles phonético-phonologiques traditionnellement employés pour la description des unités correspondantes (Montagu, 2007).

L'analyse des productions des voyelles nasales par nos participants a été effectuée en suivant une procédure en trois étapes : a) évaluation perceptive non-experte via une tâche d'identification lexicale (Bradlow & Bent, 2008) et via une tâche de représentativité de la voyelle perçue (Miller, 1994) ; b) évaluation perceptive experte du timbre vocalique, du degré de présence/absence d'une consonne nasale postvocalique (ci-après *consonantisation*) et de la qualité globale de réalisation de l'unité lexicale ; c) analyse acoustique de la consonantisation. Ces trois étapes correspondent aux trois approches généralement employées dans l'évaluation de la parole en L2 (Munro, 2008 : 200). Toutefois, dans ce qui suit, nous nous concentrerons uniquement sur un aspect de chacune des évaluations, à savoir, pour l'évaluation perceptive non-experte, l'identification correcte de la voyelle et, pour l'évaluation experte ainsi que les analyses acoustiques, la consonantisation. Etant donné l'écart et la variation entre les

systèmes à 3 et à 4 voyelles nasales en français contemporain (en particulier entre /*ẽ*/ et /*œ*/), nous avons concentré notre étude sur les trois voyelles suivantes : /*ẽ*/, /*õ*/, /*ã*/.

L'objectif général de cette étude est d'évaluer la *qualité de réalisation* (à distinguer d'autres notions telles que « intelligibilité », « degré d'accent », etc.)⁴ des voyelles nasales du français par des apprenants japonophones et hispanophones afin de fournir une description fine de leur traitement interphonologique. Celle-ci sera par la suite utile, non seulement à une caractérisation phonologique et psycholinguistique exhaustive desdites voyelles nasales, mais aussi à de possibles applications dans le domaine de l'ingénierie de la parole.

2.1 Evaluation perceptive non-experte : identification de la voyelle nasale

Comme le souligne Munro (2008), les jugements des auditeurs non-experts sont particulièrement importants dans l'évaluation des productions non-natives, notamment dans une perspective pédagogique, puisqu'ils éclairent le degré d'intelligibilité des productions auprès des autres membres de la communauté linguistique. Dans le cas des voyelles nasales, la tâche d'identification lexicale que nous avons choisie tire en partie son intérêt des fréquentes confusions de timbre commises par les apprenants et partiellement interprétables orthographiquement en raison de l'opacité des correspondances phonographémiques du français. Cette tâche s'inspire de celles menées auprès de natifs par Grosjean, Carrard, Godio, Grosjean & Dommergues (2007) (transcription orthographique d'un mot entendu avec indice de confiance) et auprès de non-natifs par Bradlow & Bent (2008) d'une part (transcription orthographique de phrase sans degré de confiance), Derwing & Munro (1997) et Munro, Derwing & Morton (2006) d'autre part (transcription d'énoncés courts, jugement de degré d'accent et de compréhensibilité).

Méthode

Participants

Locuteurs : 5 apprenants japonophones (3 hommes et 2 femmes, tous étudiants de l'Université des langues étrangères de Tokyo et originaires de cette région) et 5 apprenants hispanophones (2 hommes et 3 femmes, tous étudiants de l'Université de Genève et originaires d'Espagne) ont été sélectionnés dans le corpus IPFC sur la base de leur niveau de compétence (B2-C1 du Cadre Européen Commun de Référence (CECR)) ainsi que de la qualité des enregistrements.

Auditeurs : 16 auditeurs natifs, étudiants de l'Université de Genève.

Matériel

9 mots monosyllabiques issus des listes de mots du protocole IPFC : 3 mots comportent la voyelle /*ẽ*/, 3 la voyelle /*ã*/ et 3 la voyelle /*õ*/.

Chaque voyelle apparaît dans trois positions : initiale de mot (*Inde, anse, once*) (syllabe fermée VC), interconsonantique (*teinte, tante, ponce*) (syllabe fermée CVC), finale de mot (*teint, tant, pont*) (syllabe ouverte CV). Chacun des 9 mots a été produit deux fois par chaque apprenant : la première fois dans une tâche de répétition dans laquelle l'apprenant entendait à deux reprises le mot produit par un natif et devait le répéter, et la deuxième fois dans une tâche de lecture dans laquelle le mot était présenté orthographiquement sur un écran d'ordinateur de façon à ce que l'apprenant le lise à voix haute. Au total, 18 occurrences par locuteur (9 en répétition et 9 en lecture) ont été évaluées, soit 180 occurrences (90 productions par population d'apprenants). Aucun distracteur n'était inclus dans l'étude.

Procédure

Les participants écoutent un mot et doivent écrire le mot français qu'ils ont reconnu. En cas d'hésitation (avec des homophones hétérographes, comme par exemple « pense » pour « panse », ou « paon » pour « pan »), la consigne est d'écrire le premier mot venu à l'esprit. Les participants indiquent ensuite un degré de confiance pour leur réponse sur une échelle allant de 1 à 5 (1 = très peu sûr ; 5 = très sûr)⁵. Chaque mot est présenté deux fois. S'ils ne parviennent pas à identifier un mot français, ils l'indiquent en

cochant la case « Mot inconnu ». L'expérience est réalisée dans un laboratoire de langue informatisé et les réponses sont récoltées dans une feuille Excel.

Analyse des données

Nous avons calculé un taux d'identification correcte de la voyelle nasale pour chaque population (japonophone et hispanophone), en fonction de la voyelle nasale ($/\tilde{e}/$, $/\tilde{a}/$, $/\tilde{o}/$) et de la tâche (répétition vs lecture)⁶. Toutes les réponses dans lesquelles la voyelle nasale correspondait à celle produite par l'apprenant ont été considérées comme correctes, quelle que soit la graphie utilisée. Ainsi, par exemple, si $/\tilde{e}/$ a été transcrit *thym* ou *tain* au lieu de *teint*, nous avons considéré que la voyelle nasale avait été identifiée correctement. Le taux d'identification correcte de la voyelle nasale a été calculé sur la base du nombre de réponses fournies, en excluant les réponses « Mot inconnu ».

Résultats

Les résultats, présentés dans la Figure 1, montrent que, toutes tâches et voyelles confondues, le taux d'identification correcte de la voyelle est plus élevé pour les productions des japonophones (64.50%) que pour celles des hispanophones (50.72%). Cette différence de 13.78% est significative à la fois dans l'analyse par sujets ($F(1, 15) = 71.03$, $p < 0.001$) et dans celle par items ($F(1, 6) = 6.83$, $p < 0.05$). Au niveau de la tâche, on observe que, globalement, le taux d'identification correcte de la voyelle est plus élevé pour les mots produits en lecture (60.42%) qu'en répétition (54.78%) (par sujets uniquement : $F(1, 15) = 17.43$, $p < 0.001$)⁷. Au niveau des voyelles nasales, toutes tâches et populations confondues, $/\tilde{o}/$ est mieux identifié (67.02%) que $/\tilde{a}/$ (54.53%) et $/\tilde{e}/$ (51.27%) (par sujets uniquement : $F(2, 30) = 7.16$, $p < 0.01$). Enfin, on peut observer une interaction significative entre la voyelle et la population (par sujets uniquement : $F(2, 30) = 67.36$, $p < 0.001$), ainsi qu'entre la voyelle et la tâche (par sujets uniquement : $F(2, 30) = 36.57$, $p < 0.001$). Ces deux interactions montrent que le taux d'identification de chacune des voyelles varie en fonction de la population d'une part et de la tâche d'autre part, soulignant ainsi la complexité des variables en jeu. Leur interprétation fera l'objet d'analyses ultérieures, enrichies par les résultats complets de la procédure d'évaluation exhaustive mentionnée dans la section 2 (*cf. supra*).

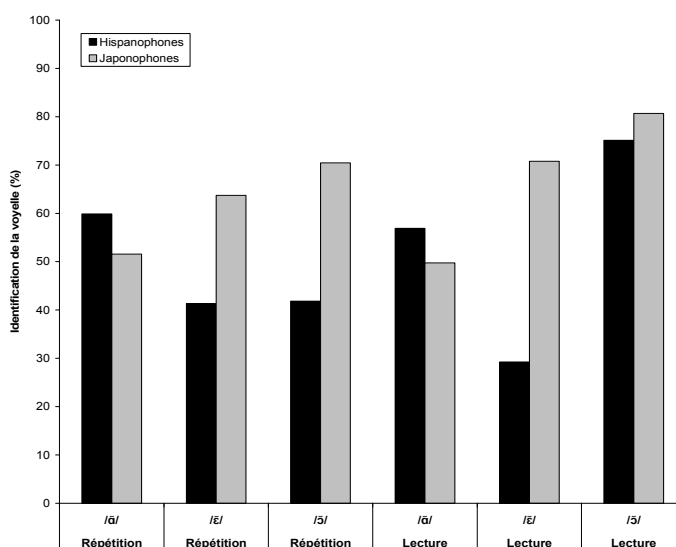


Figure 1 : taux moyen d'identification correcte de la voyelle nasale (en pourcentage), produite par des apprenants hispanophones (en noir) et japonophones (en gris), en fonction de la voyelle nasale ($/\tilde{a}/$, $/\tilde{e}/$ et $/\tilde{o}/$) ainsi que de la tâche (répétition à gauche, lecture à droite).

En résumé, trois tendances semblent se dégager de cette première évaluation portant sur l'identification du timbre de la voyelle nasale par des auditeurs non-experts. D'une part, elle révèle une différence

conséquence entre les deux populations d'apprenants : les productions des japonophones sont globalement plus facilement identifiables que celles des hispanophones. D'autre part, elle montre un impact de la tâche sur l'identification des voyelles nasales puisqu'elles sont globalement mieux identifiées lorsqu'elles sont produites en lecture qu'en répétition et ce pour les deux populations d'apprenants. Enfin, la voyelle /ɔ̃/ semble la moins problématique pour l'ensemble des apprenants.

Avant d'interpréter ces résultats, nous examinons un deuxième critère important dans l'évaluation de la qualité globale de réalisation de ces voyelles : le degré de consonantisation, à savoir le degré de présence/absence d'une consonne nasale postvocalique.

2.2 Evaluation perceptive experte et analyse acoustique : consonantisation

Dans cette section, nous présentons l'analyse des productions des apprenants en termes de degré de consonantisation, *via* une tâche d'évaluation experte, couramment pratiquée dans le domaine de la prononciation en L2 (par exemple Mich, Neri & Giuliani, 2006).

Méthode

Participants

Locuteurs : 11 apprenants japonophones de niveau B2-C1 du CECR (3 hommes et 8 femmes, tous étudiants de l'Université des langues étrangères de Tokyo et originaires de cette région) et 8 apprenants hispanophones de même niveau (2 hommes et 6 femmes, tous étudiants de l'Université de Genève et originaires d'Espagne)⁸.

Auditeurs : 4 experts natifs (linguistes spécialisés en phonétique et enseignants de FLE au Japon et en Suisse).

Matériel

12 mots monosyllabiques issus des listes de mots du protocole IPFC, contenant l'une des 3 voyelles nasales (/ɛ̃/, /ɔ̃/ /ɑ̃/). Chaque voyelle apparaît dans trois positions : initiale de mot (*Andes, anse, Inde, once*) (syllabe fermée VC), interconsonantique (*tante, panse, teinte, ponce*) (syllabe fermée CVC), finale de mot (*tant, pan, teint, pont*) (syllabe ouverte CV). Chaque mot a été produit une première fois dans une tâche de répétition et une deuxième fois dans une tâche de lecture. Au total, 24 occurrences par locuteur (12 en répétition, 12 en lecture) ont été évaluées, soit 456 occurrences en tout : 192 pour les hispanophones et 264 pour les japonophones. Aucun distracteur n'était inclus dans l'étude.

Procédure

Les experts ont évalué le degré de consonantisation en utilisant une échelle allant de 1 (= absence de consonne nasale) à 3 (= présence nette d'une consonne nasale). Ils ont commencé par les 12 mots produits en répétition puis ont effectué les jugements des 12 mots produits en lecture. Les mots étaient présentés dans le même ordre que celui des listes utilisées avec les apprenants. Les experts évaluaient chaque mot produit par tous les apprenants avant de passer au mot suivant. Si un mot était produit deux fois avec autocorrection, seule la deuxième production était prise en compte dans l'évaluation.

Analyse des données

Afin de nous assurer de la fiabilité des données obtenues (*cf.* Mich et al., 2006), nous avons d'abord calculé le coefficient de corrélation inter-classe (ICC) pour l'ensemble des jugements effectués par les 4 experts (*cf.* section 2), soit 1368 occurrences (456 évaluations du timbre de la voyelle, 456 de consonantisation et 456 de qualité globale de réalisation de l'unité lexicale). Ce coefficient, qui mesure la cohérence entre les évaluations des quatre experts et qui varie entre 0 et 1 (1 dénotant une cohérence parfaite entre les évaluateurs), s'élève à 0.72 ($p < 0.001$) et atteste par conséquent de la cohérence des jugements effectués. Une fois cette vérification effectuée, nous avons obtenu, pour chaque population, un

degré moyen de consonantisation, en fonction de la voyelle nasale (/ɛ̃/, /ɑ̃/, /ɔ̃/) et de la tâche (répétition vs lecture).

Résultats

Les résultats, présentés dans la Figure 2, montrent que, toutes tâches et voyelles confondues, les productions des japonophones obtiennent à nouveau une meilleure évaluation, puisque le degré de consonantisation est moins élevé (1.34) que pour les productions des hispanophones (1.69). Cette différence de 0.35 est significative à la fois dans l'analyse par sujets ($F(1, 17) = 10.10, p < 0.01$) et dans celle par items ($F(1, 9) = 17.34, p < 0.01$). Au niveau de la tâche, toutes voyelles et populations confondues, le degré de consonantisation est moins élevé lorsque les mots sont produits en répétition (1.44) qu'en lecture (1.59). Cette différence de 0.15 est significative à la fois dans l'analyse par sujets ($F(1, 17) = 7.75, p < 0.05$) et dans celle par items ($F(1, 9) = 5.14, p < 0.05$). Au niveau des voyelles nasales, toutes tâches et populations confondues, /ɔ̃/ obtient un degré moins élevé de consonantisation (1.29) que les deux autres voyelles (/ɑ̃/ : 1.55 et /ɛ̃/ : 1.72) (par sujets uniquement : $F(2, 34) = 23.52, p < 0.001$). Enfin, on peut observer une interaction significative entre la voyelle et la tâche (par sujets uniquement : $F(2, 34) = 3.67, p < 0.05$), qui montre que le degré de consonantisation de chacune des voyelles nasales varie en fonction de la tâche. A nouveau, cette interaction met en évidence l'influence qu'exercent entre elles les variables examinées, influence qui sera étudiée de manière plus approfondie ultérieurement.

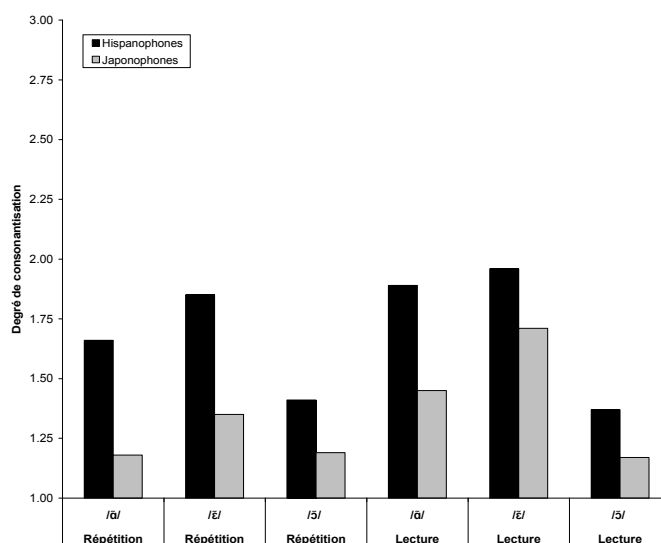


Figure 2 : degré moyen de consonantisation (sur une échelle allant de 1 = absence de consonne nasale à 3 = présence nette d'une consonne nasale) dans les productions des apprenants hispanophones (en noir) et japonophones (en gris), en fonction de la voyelle nasale (/ɑ̃/, /ɛ̃/ et /ɔ̃/) ainsi que de la tâche (répétition à gauche, lecture à droite).

Suite à cette évaluation perceptive, nous avons effectué une analyse acoustique restreinte portant sur 2 items (38 productions de *tant* et 38 productions de *tante*), afin de nous assurer de la fiabilité de l'évaluation experte présentée ci-dessus. Les mesures acoustiques ont été réalisées par deux linguistes spécialisés en phonétique acoustique à l'aide du logiciel libre *Praat* (Boersma & Weenink, 2009) sur la base du spectrogramme des productions⁹. Les indices acoustiques de la présence de la consonne nasale dans les mots *tant* et *tante* sont les suivants : 1) discontinuité des formants après le noyau vocalique [ɑ̃] ou [ɑ] ; 2) faible énergie du premier formant d'environ 250-300 Hz par rapport au noyau vocalique ; 3) mesure du deuxième formant de l'anti-résonance vers 800-1000 Hz ; 4) très faible amplitude par rapport au noyau vocalique, par exemple un écart de 9 à 15dB dans la plupart des productions que nous avons analysées (Hardcastle & Laver, 1997 : 488 ; Ladefoged, 2001 : 54). La procédure d'analyse acoustique a

donc été effectuée sans catégorisation préalable et les occurrences avec et sans consonne nasale ont été comptabilisées après examen de la configuration des formants, des valeurs formantiques et de l'écart d'amplitude. Dans 8 occurrences (sur 76, soit 10.53% des données), la présence/absence d'une consonne nasale postvocalique n'a pas pu être déterminée, principalement en raison d'une valeur de F1 trop élevée.

Les résultats de l'évaluation experte et de l'analyse acoustique convergent et révèlent deux tendances assez nettes qui paraissent communes aux japonophones et aux hispanophones pour les mots *tant* et *tante*. D'une part, le degré de consonantisation est plus élevé pour les productions issues de la tâche de lecture que de répétition. Ainsi, dans l'évaluation experte, le degré de consonantisation de ces deux items pour la lecture est de 1.88 contre 1.43 pour la répétition ($t(37) = 3.97, p < 0.001$). Les analyses acoustiques montrent un effet similaire puisque, sur l'ensemble des valeurs ($n = 68$), la consonne nasale postvocalique est plus souvent présente en lecture ($n = 24$) qu'en répétition ($n = 15$) ($\chi^2 = 4.87, p < 0.05$). D'autre part, la consonne nasale est plus souvent présente dans le mot *tante* que dans le mot *tant*. Ainsi, dans l'évaluation experte, le degré de consonantisation pour le mot *tante* s'élève à 1.94 contre 1.37 pour *tant* ($t(74) = 3.77, p < 0.001$). Les analyses acoustiques montrent la même tendance puisque, sur l'ensemble des valeurs ($n = 68$), la consonne nasale postvocalique est plus souvent présente dans le mot *tante* ($n = 26$) que dans le mot *tant* ($n = 13$) ($\chi^2 = 8.47, p < 0.05$).

La Figure 3 présente le degré de consonantisation obtenu pour chaque item dans l'évaluation experte. Ces derniers sont classés par ordre croissant en fonction de la moyenne obtenue pour les deux populations. On remarque que le schéma observé pour *tant* et *tante* semble se retrouver à plus large échelle. Le classement montre en effet que les items à structure CV (par exemple *pont*, *pan*) sont ceux qui obtiennent le degré le moins élevé de consonantisation. Ils sont suivis des items VC ou CVC dont la dernière consonne est un [s] (par exemple *once*, *ponce*, *anse*, *panse*). Enfin, les items VC ou CVC qui obtiennent le degré de consonantisation le plus élevé sont ceux dont la dernière consonne est une occlusive, sourde ou sonore, dont le point d'articulation est identique à celui de la consonne nasale postvocalique ajoutée (par exemple *Andes*, *Inde*, *teinte* et *tante*).

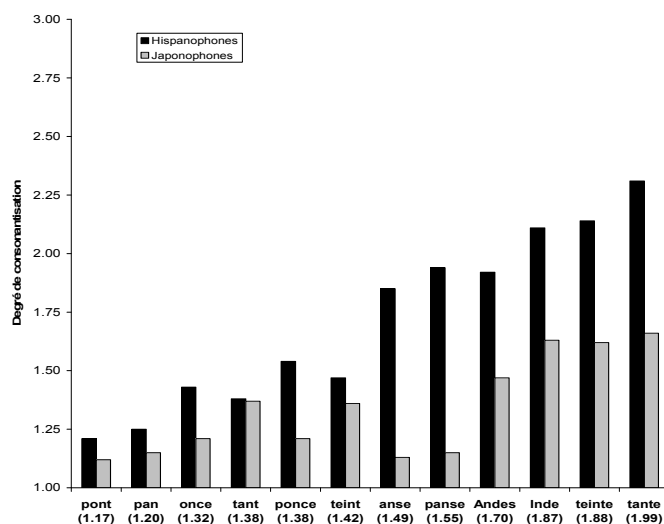


Figure 3 : degré moyen de consonantisation (sur une échelle allant de 1 = absence de consonne nasale à 3 = présence nette d'une consonne nasale) dans les productions des apprenants hispanophones (en noir) et japonophones (en gris), en fonction des items. Pour chaque mot, la moyenne globale des deux populations est indiquée entre parenthèses.

3 Discussion générale

Dans cette étude, nous avons présenté une évaluation de la qualité de réalisation des voyelles nasales produites par des apprenants hispanophones et japonophones avancés dans deux tâches différentes :

répétition et lecture de mots. L'évaluation des productions a été effectuée sur la base de deux critères : pour l'analyse non-experte, nous avons examiné le taux d'identification correcte de la voyelle et, pour l'analyse experte, le degré de consonantisation. Quatre tendances principales semblent se dégager des analyses effectuées. D'une part, les productions des japonophones obtiennent, dans les deux évaluations, de meilleurs résultats que celles des hispanophones. Deuxièmement, la tâche semble avoir un impact conséquent et différent selon le critère examiné (timbre de la voyelle et consonantisation). En effet, si au niveau de la consonantisation, les productions semblent meilleures lorsqu'elles sont issues de la tâche de répétition, on observe le contraire pour le timbre de la voyelle. Troisièmement, il ressort des deux évaluations que la voyelle /ɔ̃/ semble moins problématique que les deux autres, et ce, pour les deux populations. Enfin, les analyses acoustiques et l'évaluation experte des mots *tant* et *tante* mettent en évidence un schéma général pour la consonantisation, à savoir que celle-ci semble se produire le plus souvent dans les mots à structure syllabique fermée (C)VC dont la dernière consonne est une occlusive apico-dentale et le moins souvent dans les mots à structure syllabique ouverte CV.

Concernant la différence de performance entre les populations, si l'on tient compte du fait que les inventaires vocaliques de l'espagnol et du japonais sont relativement semblables sur le plan phonologique (/a, i, u, e, o/) et que les deux populations ont été jugées de niveau globalement équivalent en français d'après les descripteurs du CECR¹⁰, un facteur de différenciation d'ordre psycholinguistique à envisager pourrait être celui du degré de focus sur la forme¹¹. Il se pourrait en effet que les apprenants japonophones de notre étude aient consacré davantage d'attention à la forme que leurs pairs hispanophones dans leur apprentissage du français, notamment en raison de la distance interlinguistique entre le système de leur L1 et celui du français, tant sur le plan strictement linguistique que sur celui de leurs réalisations phonographémiques. En effet, le français et l'espagnol, toutes deux langues romanes autorisant notamment les syllabes complexes, se distinguent du japonais, langue probablement altaïque, dont le système moraïque interdit globalement les syllabes complexes au niveau phonologique. Les systèmes des deux populations diffèrent également sur le plan phonographémique puisque les hispanophones ont un système alphabétique à script romain quasi-transparent, alors que les japonophones disposent d'un système mixte opaque (morphophonique – *kanji* – et moraïque à deux scripts – *kana* – pour l'essentiel). Cette distance interlinguistique comporte évidemment des implications fortes sur un plan psycholinguistique en termes d'apprentissage (nécessité pour les japonophones – en dépit de l'apprentissage généralisé et précoce de l'anglais au Japon – de développer de nouvelles procédures de lecture et d'autoriser de nouvelles structures syllabiques, contrairement aux hispanophones). Ainsi, à niveaux de savoirs linguistiques égaux, on pourrait envisager un investissement attentionnel distinct entre les populations hispanophones et japonophones, avec un rendu a priori meilleur pour les premiers sur les plans formels et communicatifs dans les débuts de l'apprentissage, mais, à investissement attentionnel constant, moins bon sur le plan formel à un niveau plus avancé, comme c'est le cas pour nos populations. De telles hypothèses fortes, forcément soumises à variation inter- et intra-individuelle, nécessiteraient de solides études longitudinales pour pouvoir prendre assise, mais elles permettent ici d'expliquer, au moins en partie et au vu des profils de nos apprenants (hispanophones en immersion à Genève vs japonophones spécialisés en français à Tokyo), les différences globales constatées entre les populations en question.

La distinction en fonction de la tâche observée dans les résultats des deux évaluations doit être interprétée sur le plan psycholinguistique : les processus mis en œuvre en répétition et en lecture ne sont en effet pas identiques. Si la tâche de répétition comporte deux étapes de modification possible de l'unité linguistique en raison de la variabilité du signal sonore et de sa perception auditive par les auditeurs (signal 1 perçu par les apprenants, puis signal 2 perçu par les évaluateurs), la tâche de lecture n'en comporte qu'une, de par la stabilité de l'unité linguistique inhérente à la nature écrite du stimulus (hormis certains cas particuliers d'ordre attentionnel ou pathologique). Ainsi, au niveau du timbre de la voyelle, bien que l'identification correcte d'une unité graphémique ne garantisse pas la production d'une séquence phonétique correspondante dans le système en question, on peut considérer que, dans le cadre qui est le nôtre, la tâche de lecture est a priori et globalement plus propice à la fidélité à l'input que la tâche de répétition, pour des raisons tant psychophysiques (bruit faible voire nul pour la modalité visuelle par rapport à la modalité auditive) que psycholinguistiques (identification des catégories graphémiques possiblement moins incertaine que celle des catégories phonologiques). L'input orthographique assurerait

alors ici un rôle positif dans l'identification des – ou de certaines – catégories phonémiques (Steele, 2005). En revanche, au niveau de la consonantisation, les résultats inverses observés (meilleures réalisations en répétition) nous rappellent que l'influence de l'orthographe peut s'exercer, en l'occurrence de manière négative, à la fois au niveau suprasegmental (Detey & Nespoulous, 2008) et segmental (Detey, Durand & Nespoulous, 2005) : segmentation graphémique erronée pour le premier niveau et activation graphophonémique automatique pour le deuxième (Dijkstra, Frauenfelder & Schreuder, 1993). En répétition, la présence d'une consonne épenthétique – absente de l'input initial – est donc forcément moindre, et peut s'expliquer – hormis les erreurs de performance - de trois manières : sur un plan psychoacoustique ou phonologique par une réinterprétation perceptive ou interphonologique erronée de la voyelle nasale, sur un plan psycholinguistique par l'activation d'une représentation lexicale phonologique ou orthographique avec consonne épenthétique lexicalisée, sur un plan articulatoire par des mécanismes de coarticulation automatisés transférés de la L1 ou plus universels. Suivant l'argument lié à la différence interlinguistique entre les trois systèmes phonographémiques, on pourrait considérer que la différence de système d'écriture pourrait être ici en partie profitable aux japonophones (du moins à la population en question) : l'apprentissage du français implique en effet pour eux un processus d'abstraction lié à la profondeur orthographique du système (lettres dites « muettes », graphèmes complexes, réalisations morphophonologiques distinctes à l'oral et à l'écrit, etc.), a priori et globalement moins coûteux cognitivement pour les apprenants hispanophones dont l'orthographe en L1 est plus proche du français et davantage superficielle (correspondances quasi-biunivoques et système alphabétique identique). Les apprenants japonophones seraient ainsi conduits à établir – de manière distincte des hispanophones en termes de procédure d'assemblage - des correspondances graphophonémiques avec des unités plus larges que les lettres (ce en quoi ils sont aidés par leur système en L1 non alphabétique, non seulement avec les kana¹² mais plus encore avec les kanji). Bien qu'une telle hypothèse nécessite d'être testée de manière approfondie, on pourrait ainsi supposer que la présence d'une lettre consonantique serait susceptible d'avoir un impact moins fort en tâche de lecture chez les japonophones que chez les hispanophones (du moins à ce stade d'apprentissage).

Concernant le classement obtenu en termes d'identification (/ʃ/ > /ã/ > /ẽ/), si l'on envisage la possibilité que les voyelles nasales soient traitées comme des séquences Voyelle orale + Consonne nasale, suivant en cela l'hypothèse de Paradis et Prunet (2000), et que l'on tienne compte des travaux de Montagu (2002, 2007) sur les voyelles orales correspondantes en français contemporain, on réalise que parmi les cibles articulatoires orales correspondantes (respectivement /o/, /ɔ/, /a/), c'est celle de /ã/ qui ne possède de catégorie équivalente en L1 ni en japonais ni en espagnol, tandis que /ẽ/ présente un coût de traitement phonographémique élevé en raison de ses multiples graphies possibles en français. Si /ã/ possède également un nombre de graphies supérieur à celui de /ʃ/, c'est /ẽ/ qui était le seul à être représenté sous forme de trigramme dans la tâche de lecture (*teinte* et *teint*). Le caractère marqué de ce dernier en tâche de lecture rejoint ce qui avait été observé dans d'autres études (Garrott, 2006). Il n'est en outre pas exclu que le changement phonétique en chaîne subi par les voyelles nasales en français standard contemporain (Hansen, 2001) favorise les confusions entre /ã/ et /ẽ/ en raison de leur faible aperture, permettant ainsi à /ʃ/ de se distinguer perceptivement par un arrondissement et une fermeture plus marqués. La catégorie /ʃ/ semblerait donc être globalement la moins problématique et la mieux identifiée.

Enfin, l'interprétation de la différence des taux de consonantisation entre les mots à structure CV (*tant*) et (C)VC (*tante*) nécessite de distinguer les deux populations, en dépit des convergences : on sait en effet que l'apparition d'un appendice consonantique se trouve également dans certaines variétés méridionales du sud de la France (notamment la nasale dorsale [ŋ], cf. Johnson, DiCanio & McKenzie, 2007), et peut rejoindre ici le processus que Paradis et Prunet (2000) nomment *unpacking*, par lequel une voyelle nasale se transforme en séquence Voyelle orale + Consonne nasale, à l'inverse de l'évolution historique du français standard. On pourrait donc considérer qu'il s'agit ici d'un processus relativement universel. Toutefois les deux populations ne présentent pas les mêmes caractéristiques : en effet, de manière générale, le japonais ne tolère pas de coda consonantique, contrairement à l'espagnol, et le mot « tante »,

s'il était adapté en japonais pourrait devenir une séquence trimoraïque comme, /ta.N.to/, avec en deuxième position, le segment moraïque sous-spécifié /N/. Il importe donc, dans l'analyse, de prendre en considération non seulement les distinctions au niveau segmental mais aussi métrique : tandis que l'apprenant hispanophone doit gérer une adaptation segmentale (la voyelle nasale, que celle-ci soit considérée comme une unité mono- ou biphonémique), le japonophone doit également gérer une adaptation suprasegmentale (coda consonantique).

4 Conclusion

La distinction inter-tâches mise en évidence dans l'évaluation des productions des voyelles nasales en français L2 présentée dans ce travail a des implications directes sur le plan méthodologique dans l'élaboration de corpus oraux en L2, voire en L1, ainsi que, de manière indirecte sur le plan de la didactique de l'oral en langue étrangère.

Au niveau méthodologique, les résultats différenciés selon la tâche obtenus dans notre étude soulignent la nécessité, dans l'élaboration d'un corpus oral, d'inclure des tâches diversifiées. Si cela peut être vrai en L1, comme il apparaît déjà dans le protocole PFC avec deux tâches de lecture et de conversation, cela l'est encore plus en L2 : le système interphonologique (et phonétique) en construction chez l'apprenant est soumis à d'importantes variations en fonction des processus psycholinguistiques impliqués. Les données récoltées pour tenter d'en rendre compte doivent par conséquent intégrer plusieurs tâches articulant perception et production d'une part, modalités visuelle et auditive d'autre part.

Au niveau didactique, nos résultats mettent en évidence la nécessité de faire appel à des supports diversifiés dans l'enseignement du FLE. En effet, seul un input articulant de manière raisonnée les modalités écrites et orales semblerait pouvoir permettre aux apprenants de développer une compétence phonético-phonologique et phonographémique équilibrée comparable à celle d'un locuteur natif (Detey, 2005).

Enfin, cette étude offre des pistes de recherche prometteuses sur le traitement des voyelles nasales en L2, ainsi que sur d'autres phénomènes phonologiques propres au français L2 jusqu'ici non étudiés sur la base d'un corpus multilingue numérisé. Les analyses complètes de la procédure d'évaluation en trois étapes présentée dans la section 2 devraient permettre d'affiner les interprétations amorcées ici, lesquelles seront ultérieurement confrontées aux données issues des autres tâches du protocole IPFC, à savoir la lecture de texte et les conversations. Ce sont ensuite les niveaux de compétence en français et les L1 des populations étudiées qui devront être différenciés, de manière à obtenir, sur la base d'un même protocole, des données comparables et sujettes à d'autres études aussi ou davantage ciblées que celle présentée ici. A terme, c'est une description large du traitement des voyelles nasales du français L2 qui est visée, description utile, non seulement à la théorie linguistique, à l'instar de la phonologie des emprunts, mais également à l'ingénierie de la parole, pédagogique (didactique du FLE) ou non (traitement automatique de la parole).

Références bibliographiques

- Abouda, L. & Baude, O. (2006). Constituer et exploiter un grand corpus oral : choix et enjeux théoriques. Le cas des ESLO. In Rastier, F. & Ballabriga, M. (éds), *Corpus en lettres et sciences sociales : des documents numériques à l'interprétation*, Paris : Texto, 143-50.
- Birdsong, D. (2007). Nativelike pronunciation among late learners. In Bohn, O.-S. & Munro, M. J. (eds), *Language Experience in Second Language Speech Learning*, Amsterdam : John Benjamins, 99-116.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2009). *Praat : doing phonetics by computer* (version 5.0), <http://www.praat.org>.
- Bongaerts, T. (1999). Ultimate attainment in L2 pronunciation : the case of very advanced late learners. In Birdsong, D. (ed.), *Second Language Acquisition and the Critical Period Hypothesis*, Mahwah, NJ : Erlbaum, 33-159.
- Bradlow, A. R. & Bent, T. (2008). Perceptual adaptation to non-native speech. *Cognition*, 106, 707-729.

- Cylwik, N., Wagner, A. & Demenko, G. (2009). The EURONOUNCE corpus of non-native Polish for ASR-based Pronunciation Tutoring System. *Proceedings of SlaTE 2009 – 2009 ISCA Workshop on Speech and Language Technology in Education*. Birmingham, UK.
- Debrock, M. & Flament-Boistrancourt, D. (1996). Le corpus LANCOM : bilan et perspectives. *ITL – Review of Applied Linguistics*, 111-112, 1-36.
- Delvaux, V., Demolin, D., Soquet, A. & Kingston, J. (2004). La perception des voyelles nasales du français. *Actes des XXVèmes JEP*, 157-160.
- Delvaux, V., Metens, T. & Soquet, A. (2002). French nasal vowels : acoustic and articulatory properties. *Proceedings of the 7th ICSLP*, 1, 53-56.
- Derwing, T. M. & Munro, M. J. (1997). Accent, comprehensibility and intelligibility : Evidence from four L1s. *Studies in Second Language Acquisition*, 20, 1-16.
- Detey, S. (2005). Utiliser l'écrit au service de l'oral. *Le français dans le monde*, 342, 38-40.
- Detey, S., Durand, J. & Nespoulous, J.-L. (2005). Interphonologie et représentations orthographiques. Le cas des catégories /b/ et /v/ chez des apprenants japonais de Français Langue Etrangère. *Revue PArôle (RPA)*, 34/35/36 (supplément), 139-186.
- Detey, S. & Kawaguchi, Y. (2008). Interphonologie du Français Contemporain (IPFC) : récolte automatisée des données et apprenants japonais. *Journées PFC : Phonologie du français contemporain: variation, interfaces, cognition*, Paris, 11-13 décembre 2008.
- Detey, S. & Nespoulous, J.-L. (2008). Can orthography influence L2 syllabic segmentation? Japanese epenthetic vowels and French consonantal clusters. *Lingua. International Review of General Linguistics*, 118 (1), 66-81.
- Detey, S., Racine, I., Kawaguchi, Y., Zay, F., Buehler, N. & Schwab, S. (2009). Les voyelles nasales du français en L2 : le cas des japonophones et des hispanophones dans le cadre d'IPFC. *Journées PFC: Phonologie du français contemporain: 10 ans de PFC. Bilan et perspectives*, Paris, 11-12 décembre 2009.
- Dijkstra, A., Frauenfelder, U.H. & Schreuder, R. (1993). Grapheme-phoneme interaction in a bimodal detection task. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 19 (5), 1-20.
- Dister, A., Gadet, F., Ludwig, R., Lyche, C., Mondada, L., Pfänder, S., Simon, A. C. & Skattum, I. (2008). Deux nouveaux corpus internationaux du français : CIEL-F et CAF. *Revue de Linguistique Romane*, 285-286, 295-314.
- Durand, J., Laks, B. & Lyche, C. (éds). (2002a). *Bulletin PFC 1, protocole, conventions et directions d'analyse*. Toulouse : ERSS-UTM.
- Durand, J., Laks, B. & Lyche, C. (2002b). La phonologie du français contemporain: usages, variétés et structure. In Pusch, C. & Raible, W. (eds.), *Romanistische Korpuslinguistik - Korpora und gesprochene Sprache / Romance Corpus Linguistics - Corpora and Spoken Language*, Tübingen : Gunter Narr Verlag, 93-106.
- Durand, J., Laks, B. & Lyche, C. (2005). Un corpus numérisé pour la phonologie du français. In Williams, G. (éd.), *La linguistique de corpus*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 205-217.
- Durand, J., Laks, B. & Lyche, C. (2009). Le projet PFC : une source de données primaires structurées. In Durand, J., Laks, B. & Lyche, C. (eds), *Phonologie, variation et accents du français*. Paris : Hermès, 19-61.
- Durand, J. & Lyche, C. (2008). French liaison in the light of corpus data. *Journal of French Language Studies*, 18, 33-66.
- Ellis, R., Basturkman, H. & Loewen, S. (2002). Doing focus on form. *System*, 30, 419-432.
- Garrott, C. L. (2006). *L1 (English) to L2 (French) transfer : The question of nasalization*. Ms, Consultable à l'adresse suivante : http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1b/ee/9c.pdf (consultée le 29.12.09)
- Grosjean, F., Carrard, S., Godio, C., Grosjean, L. & Dommergues, J. Y. (2007). Long and short vowels in Swiss French : their production and perception. *Journal of French Language Studies*, 17, 1-19.
- Gut, U. (2009). *Non-native Speech : a Corpus-based Analysis of Phonological and Phonetic Properties of L2 English and German*. Vienne : Peter Lang.

- Hansen, A. B. (2001). Les changements actuels des voyelles nasals du français parisien : confusions ou changement en chaîne ? *La linguistique*, 37(2), 33-48.
- Hardcastle, W. J. & Laver, J. (1997). *The Handbook of Phonetic Sciences*. Oxford : Blackwell.
- Ingram, J. & Nguyen, T. (2007). Vietnamese accented English : foreign accent and intelligibility judgement by listeners of different language backgrounds. Proceedings of “TESOL in the Internationalization of Higher Education in Vietnam” Conference. Hanoi, Vietnam.
- Johnson, K., DiCanio, C. & MacKenzie, L. (2007). The acoustic and visual basis of place of articulation in excrescent nasals. *UC Berkeley Phonology Lab Annual Report (2007)*, 529-561.
- Ladefoged, P. (2001). *Vowels and Consonants. An Introduction to the Sounds of Languages*. Oxford : Blackwell.
- Meng, H., Tseng, C.-Y., Kondo, M., Harrison, A. & Viselgia, T. (2009). Studying L2 suprasegmental features in Asian Englishes : a position paper. *Proceedings of Interspeech 2009*, Brighton, R-U.
- Mich, O., Neri, A. & Giuliani, D. (2006). The effectiveness of a Computer Assisted Pronunciation Training system for young foreign language learners. *Proceedings of CALL 2006*, 135-143.
- Miller, J. (1994). On the internal structure of phonetic categories : a progress report. *Cognition*, 50, 271-285.
- Montagu, J. (2002). L’articulation labiale des voyelles nasales postérieures du français : comparaison entre locuteurs français et anglo-américains. *Actes des XXIVèmes JEP*, 253-256.
- Montagu, J. (2007). *Analyse acoustique et perceptive des voyelles nasales et nasalisées du français parisien*. Thèse de Doctorat, Université Paris III.
- Munro, M. J. (2008). Foreign accent and speech intelligibility. In Hansen Edwards, J. G. & Zampini, M. L. (éds), *Phonology and Second Language Acquisition*, Amsterdam : John Benjamins, 193-218.
- Munro, M. J., Derwing, T. M. & Morton, S. (2006). The mutual intelligibility of L2 speech. *Studies in Second Language Acquisition*, 28, 11-131.
- Myles, F. & Mitchell, R. (2007). *French Learner Language Oral Corpora (FLLOC)*. University of Southampton, 13.3GB.
- Neri, A., Cucchiari, C. & Strik, H. (2006). Selecting segmental errors in L2 Dutch for optimal pronunciation training. *IRAL*, 44, 357-404.
- Noyau, C. & Deulofeu, J. (1986). L’étude de l’acquisition spontanée d’une langue étrangère : méthodes de recherche, méthodes en linguistique, apports. *Langue française*, 71(1), 3-16.
- Paradis, C. & Prunet, J.-F. (2000). Nasal vowels as two segments : evidence from borrowings. *Language*, 76(2), 324-357.
- Perdue, C. (ed.) (1993). *Adult Language Acquisition : Crosslinguistic Perspectives. Volume 1, Field Methods*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Racine, I., Detey, S., Buehler, N., Schwab, S., Zay, F. & Kawaguchi, Y. (2010). The production of French nasal vowels by advanced Japanese and Spanish learners of French : a corpus-based evaluation study. *Proceedings of New Sounds 2010*, Poznan, 1-3 mai 2010.
- Racine, I., Detey, S., Zay, F. & Kawaguchi, Y. (à paraître). Des atouts d’un corpus multitâches pour l’étude de la phonologie en L2 : l’exemple du projet « Interphonologie du français contemporain » (IPFC). In : Kamber, A. & Skupiens, C. (éds). *Recherches récentes en FLE*. Berne : Peter Lang.
- Steele, J. (2005). Assessing the role of orthographic versus uniquely auditory input acquiring new L2 segments. *7èmes Rencontres Internationales du Réseau Français de Phonologie*, Université d’Aix-en-Provence, 2-4 juin 2005.
- Takeuchi, K. & Arai, T. (2009). Strategy for the production of French nasal vowels by Japanese students. *PTLC 2007*, Londres, R-U.
- Trofimovich, P. & Gatbonton, E. (2006). Repetition and focus on form in L2 Spanish word processing : Implications for pronunciation instruction. *The Modern Language Journal*, 90, 519-535.

- Trouvain, J. & Gut, U. (eds) (2007). *Non-Native Prosody. Phonetic Description and Teaching Practice*. Berlin/New York : Mouton de Gruyter.
- Visceglia, T., Tseng, C.-Y., Kondo, M., Meng, H. & Sagisaka, Y. (2009). Phonetic aspects of content design in AESOP (Asian English Speech cOrpus Project). *Proceedings of Oriental-COCOSDA*, Urumuqi, Chine.
- Vogel, K. (1995). *L'interlangue, la langue de l'apprenant*. Toulouse : Presses Universitaires du Mirail.

¹ Nous remercions Naoki Marushima pour son aide dans les mesures acoustiques et Sandra Schwab pour sa lecture de la version finale de l'article.

² Qui peut être seconde (L2) ou bien troisième (L3) langue étrangère pour les sujets considérés.

³ D'après la base de données UPSID (UCLA Phonological Standard Inventory Data), les phones correspondant à des voyelles nasalisées sont présentes dans 102 langues, soit seulement 22.62% des langues de la base. UPSID est consultable à l'adresse suivante : http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/upsid_find.html (consultée le 29.12.09).

⁴ On soulignera en effet, suivant Munro (2008), que, outre le fait que la distinction entre « accent étranger » (en anglais *foreign accent* ou *accentedness*) et « prononciation native » (en anglais *native accent*, *nativelikeness* ou *nativeness*) peut parfois être difficile à établir, en particulier pour des langues internationales comme l'anglais ou le français qui présentent des variétés nativisées fort éloignées les unes des autres, il importe de bien distinguer le « degré d'accent » de l'« intelligibilité », voire de la « compréhensibilité » et de l'« acceptabilité ». La « qualité de réalisation » des voyelles nasales que nous cherchons à explorer ici renvoie de manière inverse au « degré d'accent », sans présupposer de réalisation cible spécifiquement déterminée d'un point de vue phonétique.

⁵ Nous nous inspirons ici de l'étude de Grosjean & al. (2007) qui utilise une échelle allant de 1 à 7, mais choisissons de la réduire à 5 points (1 à 5), notamment par souci d'harmonisation avec l'échelle adoptée pour les différents jugements de l'évaluation experte (timbre et qualité globale de réalisation). Concernant le choix de l'intervalle de l'échelle, on peut relever que, si les échelles adoptées varient considérablement selon les auteurs et les travaux, c'est une échelle à 5 points (1 = certainement natif, pas d'accent étranger ; 5 = certainement non-natif, accent étranger très fort) qui est adoptée par Birdsong (2007), à la suite de Bongaerts (1999), ainsi que par Ingram & Nguyen (2007) et Gut (2009), pour des évaluations concernant des apprenants de niveau avancé.

⁶ Nous avons préféré cette mesure à celle, plus traditionnelle, de pourcentage d'identification correcte du mot car elle permet de cibler la reconnaissance de la voyelle nasale et d'éviter les mauvaises identifications liées aux consonnes environnantes (p.ex. *once* identifié comme *onze*).

⁷ Concernant l'absence d'effet par items dans les analyses de nos évaluations, elle peut être en partie expliquée par le très faible nombre d'items par catégorie dont nous disposons (3 items seulement dans chaque catégorie).

⁸ Pour l'évaluation experte, nous avons conservé l'ensemble des apprenants de niveau B2-C1 du CECR, alors que pour l'évaluation non-experte, nous avons procédé à une sélection afin d'avoir un nombre équivalent de locuteurs dans les deux populations.

⁹ Les mesures acoustiques ont été réalisées séparément par chacun des experts puis les résultats ont été comparés. Les cas de divergence – généralement liés à des différences de segmentation – ont été réexaminés après re-segmentation jusqu'à l'obtention d'un accord.

¹⁰ Même si l'on sait à quel point les comparaisons inter-apprenants sont délicates en raison la diversité des parcours d'apprentissage et des biographies langagières.

¹¹ Au singulier ou au pluriel, respectivement en anglais *focus-on-form* ou *focus-on-forms* (voir, par exemple, Ellis, Basturkman & Loewen, 2002 ; Trofimovich & Gatbonton, 2006) car, dans notre cas, la distinction n'est pas essentielle.

¹² Bien que le cas de la nasale /N/, transcrite < ん > en hiragana et en < ン > katakana, soit particulier.