



HAL
open science

Influences de l'écrit sur la perception auditive : le cas de locuteurs hindiphones apprenant le français

Tania Chadee

► **To cite this version:**

Tania Chadee. Influences de l'écrit sur la perception auditive : le cas de locuteurs hindiphones apprenant le français. Linguistique. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2013. Français. NNT : 2013TOU20001 . tel-00870596

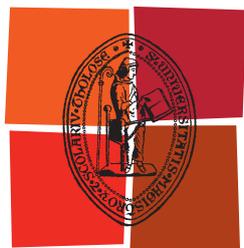
HAL Id: tel-00870596

<https://theses.hal.science/tel-00870596>

Submitted on 7 Oct 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.



Université
de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse 2 Le Mirail (UT2 Le Mirail) ▼

Cotutelle internationale avec :

Présentée et soutenue par :

Tania Chadee

Le 11 janvier 2013

Titre :

Influences de l'écrit sur la perception auditive: le cas de locuteurs hindiphones apprenant le français.

École doctorale et discipline ou spécialité :

ED CLESCO : Sciences du langage ▼

Unité de recherche :

Unité de Recherche Interdisciplinaire OCTOGONE (E. A. 4156)

Directeur(s) de Thèse :

Nathalie Spanghero-Gaillard, PU, Université de Toulouse 2 - Le Mirail

Pascal Gaillard, MCF, Université de Toulouse 2 - Le Mirail

Rapporteurs :

Annie Montaut, PU, INALCO, Paris

Jean-Marc Defays, PU, Université de Liège

Autre(s) membre(s) du jury :

Jérémi Sauvage, MCF, Université Paul-Valéry Montpellier 3

André Tricot, PU, Université Toulouse 2 - Le Mirail

Résumé :

S'il est aujourd'hui communément admis que la perception de la parole s'effectue d'une manière plus optimale en mode audiovisuel qu'en mode auditif seul (Benoît, Mohamadi et Kandel, 1994, Schwartz, Berthommier et Savariaux, 2004), la nature des informations visuelles dont il est le plus souvent question est la mimo-gestuelle articulatoire fournie par le locuteur en face à face.

Cependant, dans une situation d'enseignement d'une langue étrangère, un autre type d'aide visuelle intervient généralement : la forme écrite des éléments oraux.

Pourtant en didactique des langues étrangères, la question du passage à l'écrit est loin d'être consensuelle et certains didacticiens se prononcent en faveur d'un entraînement intensif de la prononciation au tout début de l'apprentissage, avant que l'apprenant ne soit confronté au code écrit (Lauret, 2007).

Notre hypothèse est que la dimension facilitante de la forme écrite pour certains publics ne doit pas être négligée, même en début d'apprentissage.

Notre recherche se fonde sur des expérimentations menées auprès d'apprenants hindiphones. Tenant compte des spécificités de ce public, nous pensons que l'écrit peut, dans certains cas, faciliter sa réception orale des sons du français en début d'apprentissage, condition nécessaire et préalable à leur production (Renard, 1979).

Les tests que nous avons conçus obligent les apprenants à recentrer leur attention sur la graphie de sons (les voyelles nasales [ɑ̃] et [ɔ̃]) dès le début de leur apprentissage au moyen de diverses focalisations visuelles écrites (Fort, Spinelli, Savariaux et Kandel, 2010).

Les propositions didactiques que nous formulons à la suite reposent sur la suite logique **perception – (transcription graphique) — production** même si cette présente étude se centre sur l'évaluation de la perception des sons.

Mots clés : didactique du FLE - perception des sons – voyelles nasales du français – focalisation visuelle – multimodalité – introduction de l'écrit - public hindiphone.

Abstract :

It is commonly admitted today that speech perception is more performing in an audiovisual context than in a visual one (Benoît, Mohamadi and Kandel, 1994, Schwartz, Berthommier and Savariaux, 2004). Visual information in this situation often consists of the speaker's articulatory and facial gestures provided by the face-to-face interaction.

However, when learning a foreign language, another type of visual help is generally available to identify oral forms: their written forms.

And yet, in the field of didactics of foreign languages, the issue of the oral-written transition is far from being consensual and some didacticians favour training the pronunciation skills of the learner at the beginning of the learning process, before he is confronted to the written code (Lauret, 2007).

Our hypothesis is that the facilitating effect of written forms should not be neglected, even at the beginning of a foreign language learning process.

Our research is based on the case of Hindi speakers. Taking into consideration the specificities of this population, we think that written information can, in some cases, facilitate the oral reception of French sounds in the beginning of the learning process, which would be a preliminary condition to their production. (Renard, 1979)

We have conceived a series of test, forcing the Hindi speaking learners to refocus their attention on the nasal vowels [ɑ̃] and [ɔ̃]'s written form from the beginning of the learning process, using different forms of visual written focuses (Fort, Spinelli, Savariaux and Kandel, 2010).

Our didactic proposal relies on the following process: **perception – (written form transcription) – production**, even though the present study is centred on the evaluation of speech perception.

Keywords: Teaching French as a foreign language – sounds perception – French nasal vowels – visual focus – multimodality – introduction of written forms – Hindi speaking learners.

Sommaire

Introduction	1
Chapitre 1 : Contexte de l'étude et cadre théorique	6
1.1 Présentation du contexte didactique de l'étude : visées de l'apprentissage	12
1.1.1 Apprendre à communiquer en langue étrangère	12
1.1.1.1 L'oral au service des actes langagiers : la boucle perception-production	12
1.1.1.2 La place de l'oral dans le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (Conseil de l'Europe, 2001)	13
1.1.1.3 La place de l'oral en classe de langue étrangère depuis les années 60 en Europe	16
1.1.2 L'utilisation du visuel en cours de langue	23
1.1.2.1 Les théories de l'accès visuel rapide aux mouvements articulatoires	23
1.1.2.2 Les travaux sur la perception audiovisuelle de la parole	26
1.1.3 L'utilisation de la focalisation écrite en cours de langue	30
1.1.3.1 Les apports de la théorie de la charge cognitive	30
1.1.3.2 Comment les processus attentionnels permettent-ils d'influencer notre compréhension ?	31
1.1.4 Choix méthodologiques de présentation des variables	35
1.1.4.1 L'écrit comme manière de visualiser les sons entendus	37
1.1.4.2 Le soulignage de graphies	39
1.1.5 Prise en compte des composantes d'une situation d'enseignement d'une langue étrangère	41
1.1.5.1 Prise en compte des stratégies de l'apprenant dans le protocole expérimental	41
a) Le recours à des stratégies métacognitives	42
b) Mobilisation des stratégies cognitives	43
c) L'utilisation des stratégies <i>socio-affectives</i>	47
1.1.5.2 Prise en compte de l'erreur en didactique des langues	49
1.1.6 Conclusion intermédiaire	50

1.2. Données concernant la perception de la parole	51
1.2.1 Le traitement auditif du signal de parole et les spécificités de la perception de la parole	51
1.2.2 Les différents modèles de perception de la parole	53
1.2.3 Conclusion intermédiaire	60
1.3. Présentation du public hindiphone	61
1.3.1 Présentation diachronique et synchronique du hindi	61
1.3.1.1 Les origines du hindi	61
1.3.1.2 Le hindi : une langue indo-aryenne	63
1.3.1.3 Le hindi aujourd'hui en Inde et dans le monde	66
1.3.2 Présentation graphique du hindi : l'écriture devanagari	66
1.3.3 Présentation phonétique et phonologique du hindi	69
1.3.3.1 Comparaison phonétique du français et du hindi	69
1.3.3.2 Comparaison des inventaires vocaliques	77
1.3.3.3 Nasalité et nasalisation	81
a) Comparaison des voyelles nasales du français et du hindi	91
b) La nasalité définie de manière acoustique	94
c) Analyse acoustique des voyelles nasales [ã] et [õ] en hindi	96
1.3.3.4 Comparaison des caractéristiques prosodiques du français et du hindi	99
a) La syllabation	103
b) Le rythme et l'accentuation	105
c) L'intonation	108
1.3.4 Habitudes d'apprentissage du public hindiphone liées à l'écrit	109
1.3.4.1 Habitudes de lecture liées à l'écriture	110
1.3.4.2 Importance de la familiarisation et appartenance sociale	112
1.3.4.3 Le rôle de l'anglais	113
1.3.5 Conclusion intermédiaire	114
<u>Chapitre 2 : Protocole expérimental</u>	<u>117</u>
2.1. Expérience 1 : Attention dirigée par l'enseignant	119
2.1.1 Choix des sujets	119
2.1.2 Matériel linguistique	123
2.1.3 Choix et enregistrement des stimuli	129
2.1.4 Présentation des tests	130
2.1.5 Tâches et déroulement du test	131
2.1.6 Consignes détaillées	137

2.2	Expérience 2 : Test de catégorisation libre	138
2.2.1	Population	138
2.2.1.1	Sujets hindiphones	138
2.2.1.2	Sujets francophones	139
2.2.1.3	Comparaison des deux groupes de sujets	140
2.2.2	Matériel	141
2.2.2.1	Matériel informatique	141
2.2.2.2	Matériel linguistique	141
2.2.3	Déroulement du test de catégorisation libre	142
2.2.4	Traitement des résultats du TCL	144
2.2.5	Lieux de déroulement des tests	146
2.2.6	Tâches demandées	147
Chapitre 3	Résultats	148
3.1.	Résultats de la première expérimentation	149
3.1.1	Performances par groupe	149
3.1.2	Performances et modalité (oral seul / oral + écrit)	150
3.1.3	Timbre des stimuli et identification – timbre des stimuli et discrimination	153
3.1.4	Structure syllabique et type d'exercice	154
3.1.5	Effet de l'apprentissage induit par les tests sur les performances	155
3.1.6	Type d'exercice (identification /discrimination) et performances	157
3.2	Résultats de la deuxième expérimentation	161
3.2.1	Informations sur le déroulement de la tâche	162
3.2.2	Recueil des commentaires relatifs aux classes	163
3.2.3	Stimuli ayant posé le plus de problèmes	168
3.2.3.1	Stimuli problématiques pour le public hindiphone	169
3.2.3.2	Stimuli problématiques pour le public francophone	171
3.2.4	Mise en parallèle des difficultés du TCL pour les deux publics	172
3.2.5	Approche statistique des résultats du TCL	175
3.2.5.1	Classes consensus et partition centrale	175
3.2.5.2	Représentation des résultats en arbres radiaux	180
3.2.6	Approche factorielle des résultats	193
3.2.6.1	Interprétation des résultats du public francophone	193

3.2.6.2 Interprétation des résultats du public hindiphone	197
3.2.7 Influence des connaissances musicales sur les résultats	201
Chapitre 4 : Discussion	203
4.1 Analyse des résultats	205
4.1.1 Variables statistiquement significatives lors de la première expérimentation	205
4.1.2 Profil perceptif des deux types de public lors du TCL	209
4.1.3 Analyse des commentaires erronés du public hindiphone	210
4.1.4 Mise en parallèle des résultats des deux expérimentations pour le public hindiphone	212
4.1.5 Mise en parallèle des difficultés du TCL pour les deux publics	218
4.1.6 Classes consensus et partition centrale dans les TCL	220
4.1.6.1 Classes consensus du public francophone	220
4.1.6.2 Classes consensus du public hindiphone	223
4.1.6.3 Comparaison des classes consensus des deux publics	225
4.1.7 Influence des connaissances musicales sur la perception des sons	227
4.1.8 Comparaison des résultats pour les deux publics	228
4.2 Discussion finale	230
Conclusion	238
Bibliographie	243
Annexes	257
Table des figures	294
Table des tableaux	296
Table des annexes	297

Introduction

« La compétence de réception orale est de loin la plus difficile à acquérir et c'est pourtant la plus indispensable. Son absence est anxiogène et place le sujet dans la plus grande « insécurité linguistique ». » (Porcher, 1995, p. 45)

Dans le monde de la didactique des langues étrangères en général et du Français Langue Étrangère (désormais FLE) aussi, cette observation est toujours d'actualité. L'importante place des compétences orales aux côtés des compétences écrites dans les nouvelles méthodologies n'est plus à démontrer et se retrouve dans les épreuves des évaluations officielles en FLE : le DELF, le DALF, le TCF (CIEP) et le TEF (CCIP), pour ne citer que les plus connues.

Les individus s'inscrivant dans l'apprentissage d'une langue étrangère aspirent à pouvoir communiquer, pour agir et pour interagir avec autrui. Nous nous situons dans cette perspective en nous intéressant plus particulièrement aux difficultés rencontrées par l'apprenant au moment de la réception de la langue, ce qui a des incidences sur ses productions verbales.

Par ailleurs, nous constatons que le monde de la promotion de la francophonie est très actif à l'échelle mondiale. D'après les chiffres fournis par l'Organisation Internationale de la Francophonie, plus de 116 000 000 de personnes suivaient un enseignement du ou en français dans le monde en 2010, sans compter les « 500 000 personnes inscrites dans les Alliances Françaises ainsi que les 60 000 élèves inscrits dans d'autres établissements ».

Plus que jamais, l'enseignant de Français Langue Etrangère doit donc faire face aux difficultés d'appréhensions de la langue cible à l'oral en classe de langue, quelque soit le public auquel il enseigne le français. Bien que les formations universitaires initiales en FLE soient généralistes et ne visent pas une compétence ciblée par rapport à un public spécifique, chaque public d'apprenants véhicule sa

propre langue maternelle, sa propre culture, sa propre histoire, ses propres difficultés ou particularités. Dès lors, il appartient à l'enseignant d'appréhender le public étranger qu'il aura en cours de langue en prenant en compte tous ces facteurs.

Fort de notre expérience personnelle d'enseignement auprès de publics plurilingue ou monolingue, notamment à New Delhi, nous avons souhaité aborder la question de la perception des sons du français par les apprenants de FLE hindiphones¹. Ce terrain et ses particularités nous semblent particulièrement pertinents à explorer car l'Inde représente, après la Chine, le deuxième plus grand réseau d'Alliances Françaises d'Asie.

« Aujourd'hui, l'enseignement/apprentissage de la prononciation d'une langue étrangère est le parent pauvre de la didactique des langues, peu valorisé par l'institution enseignante. On ne peut que déplorer le manque de formation des enseignants, on remarque que la matière est peu présente dans les manuels non spécialisés, on oublie l'évaluation de la prononciation dans les théories sur l'évaluation, il existe finalement peu de manuels spécialisés en prononciation par rapport à la masse de manuels généraux (...) » écrivait la phonéticienne Sandrine Wachs en 2011 (p. 191).

Ce constat s'applique également à l'enseignement du FLE en Inde. En effet, il n'existe à ce jour aucun manuel de phonétique de FLE destiné exclusivement aux publics indiens. Pourtant, comme nous l'exposerons en préambule de notre étude expérimentale, il se trouve que le hindi —langue officielle de l'Inde— est d'une grande richesse phonétique et que malgré cela ses locuteurs éprouvent des difficultés à appréhender certains sons du français.

Les sons que nous avons choisis pour illustrer ces difficultés est la paire de voyelles nasales [ã] et [ɔ̃], dont la réception semble assez confuse chez le public hindiphone si nous nous référons à notre recherche précédente (Chadee, 2005).

S'il a été démontré que la perception de la parole s'effectuait d'une manière plus optimale en mode audiovisuel qu'en mode auditif seul (Benoît, Mohamadi et

¹ L'adjectif « *hindiphone* » ne figure pas dans les dictionnaires français à ce jour (novembre 2012), nous avons cependant décidé de l'utiliser pour désigner les locuteurs du hindi, langue officielle de l'Inde, à l'instar de nombreux chercheurs et auteurs s'intéressant à ce public (Montaut, entre autres.)

Kandel, 1994, Schwartz, Berthommier et Savariaux, 2004), la nature des informations visuelles dont il est le plus souvent question est la mimo-gestuelle articulatoire fournie par le locuteur dans une situation de face à face.

Dans la lignée de ces recherches, nous aimerions prolonger la réflexion afin de soumettre des propositions adaptées à l'enseignement d'une langue étrangère : la contribution de la forme écrite dans la perception des éléments oraux.

Cette forme écrite se retrouve généralement présentée au tableau par l'enseignant de manière spontanée, en référence aux unités sonores orales introduites au fur et à mesure que l'apprentissage de la langue progresse. Toutefois le bénéfice que cette présentation écrite apporte à l'appréhension des sons de la langue cible reste à être défini.

En didactique des langues étrangère, la question du passage à l'écrit est en effet loin d'être résolue. Certains didacticiens se prononcent en faveur d'un entraînement intensif de la prononciation au tout début de l'apprentissage, avant que l'apprenant ne soit confronté au code écrit (Lauret, 2007) alors que la majorité des manuels pédagogiques de FLE actuels font intervenir l'écrit en même temps que l'oral dès la première leçon.

Notre hypothèse qui repose sur nos pratiques pédagogiques est que la dimension facilitante de l'écrit pour certains publics ne doit pas être négligée, même en début d'apprentissage.

En effet, compte-tenu des spécificités du public hindiphone et du hindi, l'écrit pourrait —dans certains cas— faciliter la réception orale des sons du français en début d'apprentissage, condition nécessaire et préalable à leur production (Renard, 1979).

La démarche que nous proposons d'évaluer par une expérimentation consiste à recentrer l'attention des apprenants hindiphones sur la graphie des sons cibles dès le début de leur apprentissage au moyen de diverses focalisations visuelles écrites, entre autres (Fort, Spinelli, Savariaux et Kandel, 2010).

Cette démarche repose sur la suite logique **perception - (transcription graphique) - production** même si notre étude se limite, dans le cadre de ce mémoire, à la perception des sons, sans en évaluer la production.

Nos expérimentations nous permettront d'évaluer en quoi l'écrit peut aider la perception audiovisuelle dans un contexte d'appréhension des sons d'une langue étrangère en nous intéressant spécifiquement au public hindiphone apprenant le français par l'intermédiaire d'une méthode communicative.

Pour ce faire, à l'instar de plusieurs auteurs (Vasishth, 2003, Kumar, Das, Bapi, Padakannaya et Singh, 2010), nous avons souhaité évaluer en quoi les locuteurs francophones et les locuteurs hindiphones diffèrent dans la mise œuvre de stratégies perceptives malgré l'appartenance linguistique à la même famille indo-européenne de ces deux langues.

Notre deuxième expérimentation reposant sur un test de catégorisation libre entièrement informatisé (Gaillard, 2009) nous permettra de mettre en évidence les particularités des stratégies mises en place par les sujets francophones et hindiphones.

La réalisation d'expérimentations scientifiques menées en situation réelle d'enseignement est soumise à des contraintes bien précises. Chaque paramètre doit être soigneusement contrôlé et les procédures doivent être minutieusement répétées plusieurs fois à l'identique de manière à ne pas modifier le protocole expérimental. Pour autant, l'authenticité de la situation d'enseignement ne doit pas être sacrifiée et les sujets doivent se sentir convoqués au rôle d'apprenants face à un enseignant de langue et non face à un chercheur.

Ce sont les raisons pour lesquelles notre rôle de chercheuse s'est ici associé à notre rôle de praticienne du FLE. Nous avons en effet personnellement mené la première expérimentation dans quatre classes de l'Alliance Française de New Delhi, en Inde.

Dans le premier chapitre, nous ferons un exposé théorique des composantes didactiques de notre étude afin d'exposer au lecteur les visées de l'apprentissage oral d'une langue étrangère et l'importance du canal visuel pour cet apprentissage. Dans ce premier chapitre théorique, nous justifierons également notre choix d'utiliser l'attention dirigée comme moyen de facilitation de la perception des sons du français par le public hindiphone, en nous référant aux différents résultats des recherches effectuées ces dernières années sur l'attention. Nous définirons par ailleurs la nature exacte des types de focalisations écrites que nous avons choisi d'utiliser dans le cadre de nos expérimentations. Ces explications didactiques seront complétées par des indications sur la perception de la parole et l'orientation théorique que nous avons choisi de retenir dans notre étude. Enfin, nous présenterons au lecteur le public hindiphone de manière détaillée, en abordant aussi bien les particularités phonétiques, phonologiques et graphiques du hindi que les particularités liées aux habitudes d'apprentissage de ce public.

À partir de ce premier chapitre, nous émettrons des hypothèses que nous vérifierons par la suite dans nos expérimentations.

Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation du protocole expérimental élaboré. Le déroulement des deux expérimentations que nous avons mises en place, le matériel utilisé ainsi que la présentation des groupes de sujets y figureront. Les expérimentations seront traitées séparément et décrites une par une ; nos expérimentations en classe seront d'abord abordées et nos tests de catégorisation libre (TCL) suivront.

Le troisième chapitre présentera au lecteur les résultats de nos expérimentations sous plusieurs formes allant de la simple collecte de données à l'analyse statistique. Il aboutira à une discussion finale dans le dernier chapitre reprenant les hypothèses de départ en commentant et en analysant les résultats des deux expérimentations de manière détaillée et en mettant en parallèle les deux publics testés et les deux types d'expérimentation. Des implications didactiques seront ainsi présentées au lecteur, ainsi que des perspectives de recherches en prolongement de notre problématique initiale.

Chapitre 1 : Contexte de l'étude et cadre théorique

Chapitre 1: Contexte de l'étude et cadre théorique

Dans cette introduction, nous exposerons le contexte et le point de vue que nous adoptons afin d'investiguer les pistes didactiques d'enseignement de la prononciation à des adultes hindiphones. Ceci nous amènera à présenter notre cheminement méthodologique, partant de la didactique des langues convoquant des travaux scientifiques en psycholinguistique, en psychologie cognitive et en linguistique, et plus particulièrement en phonétique.

Nous commencerons par préciser notre positionnement.

Par « nous », il faut comprendre « la chercheuse en sciences du langage » mais aussi « l'enseignante de français langue étrangère (désormais FLE) ». Notre double rôle de chercheuse et de praticienne nous permet en effet de conduire nos recherches en sciences du langage en bénéficiant d'un accès facile au terrain du FLE en Inde. C'est de ce même terrain qu'est né notre intérêt pour le sujet que nous traitons dans la présente recherche. En outre, il nous permettra d'envisager des activités de classe dans la dernière partie de notre thèse.

Pour replacer notre problématique en contexte, il nous faut retourner quelques années en arrière à notre situation d'enseignante de FLE en Inde, à l'Alliance Française d'Ahmedabad.

C'est précisément à ce moment que nous avons observé une difficulté, pour certains publics d'apprenants hindiphones, à percevoir les sons du français, entre autres les voyelles nasales [ã] et [õ]. Il s'agissait d'une confusion perceptive entre ces deux sons proches, causant une difficulté à les prononcer de manière précise. Autrement dit, il nous a semblé que les apprenants hindiphones prononçaient le plus souvent indifféremment un son à la place de l'autre sans réellement s'en rendre compte.

De cette observation empirique est née la volonté d'investiguer plus avant cette question dans le cadre d'un Diplôme d'Etudes Approfondies portant sur la perception de ces voyelles nasales par des publics hindiphones.

L'intitulé mentionnait une analyse didactique, cependant ce travail (Chadee, 2005) s'orientait résolument vers une analyse en phonétique articulatoire et acoustique.

Au final, il s'agissait plus d'une analyse comparative et théorique ayant des retombées intéressantes pour le psycholinguiste que d'un travail élaboré pour le didacticien du FLE.

Bien fournie en sonagrammes et en analyses articulatoires comparatives des systèmes du hindi et du français, ce travail ne nous permettait pas d'émettre des hypothèses, des conclusions ni même des conseils à l'intention des praticiens du FLE en contexte indien.

L'expérimentation proposée permettait en effet de mieux comprendre certains phénomènes perceptifs propres aux hindiphones natifs mais ne se situait pas dans un contexte d'apprentissage d'une langue étrangère. Par ailleurs, les sujets n'étaient pas des apprenants de FLE mais des hindiphones natifs sans rapport avec la langue française.

C'est face au constat de ces limites et après quelques années d'expérience d'enseignement que nous avons décidé en 2009 de nous lancer dans la présente recherche, qui constitue en quelque sorte la suite de nos travaux de 2005.

Après avoir observé et tenté d'expliquer la difficulté pour certains publics d'apprenants hindiphones à percevoir certains sons du français, nous nous attacherons cette fois-ci à proposer des pistes de solution aux difficultés rencontrées par les apprenants hindiphones de français.

Pour nous inscrire dans la continuité de nos travaux précédents, nous avons choisi de traiter la perception des voyelles nasales du français [ã] et [õ] une fois de plus. Mais dans la présente étude, les participants sont des publics hindiphones d'apprenants du FLE, en situation d'apprentissage.

Nos observations empiriques nous ont permis d'entrevoir une aide à proposer aux apprenants en difficultés de prononciation face à certains sons de la langue française. Cette aide, nous la désignons comme une « solution perceptive ». Elle consiste en l'utilisation de la focalisation visuelle écrite en complément de la modalité audiovisuelle simple.

En présentant simultanément des sons mimés par une mimo-gestuelle articulatoire et des symboles écrits aux apprenants, nous pensons qu'ils percevront mieux la différence entre les voyelles nasales du français [ã] et [õ]. En effet, il nous est apparu que la prononciation des hindiphones de ces deux nasales est très aléatoire et tient plus du hasard que d'une prononciation intentionnelle. Aussi, l'enseignante que nous sommes propose de faire prendre conscience des différences articulatoires entre les deux sons simultanément à leur écoute pour amener les apprenants à choisir la prononciation adaptée à l'énoncé verbal visé.

Couplée à l'utilisation de la mimo-gestuelle articulatoire, cette technique faisant intervenir une aide visuelle écrite serait d'après nous plus concluante que l'utilisation de la modalité audiovisuelle seulement.

En d'autres mots, nous pensons que le public hindiphone devrait mieux percevoir les sons du français si ceux-ci leur sont présentés conjointement de manière audiovisuelle et écrite, plutôt que de manière audiovisuelle seulement.

Cette intuition peut sembler évidente au lecteur didacticien et d'ailleurs cette « solution perceptive » a déjà été approchée par certains méthodologues et concepteurs de manuels pédagogiques de langues. Cependant, à notre connaissance elle n'a jamais été testée. Par ailleurs, notre connaissance du terrain du FLE en Inde nous permet d'affirmer avec certitude que ce type de pratique de classe est peu courant. Nous y voyons plusieurs raisons dont les trois principales sont les suivantes : d'une part, la piètre importance accordée à la perception phonétique en FLE par rapport à la production, d'autre part, le manque de formation des enseignants locaux en didactique du FLE, enfin, la priorité donnée à la maîtrise de la grammaire dans l'apprentissage du français, notamment.

Pourtant, les particularités et habitudes d'apprentissage du public hindiphone ainsi que les théories de perception de la parole nous orientent vers une approche de la perception phonétique en classe de FLE qui serait audiovisuelle et écrite en même temps, liée simultanément à l'habileté en lecture et à des connaissances lexicales. C'est ce que nous expliquerons plus loin.

C'est dans cette optique que nous avons élaboré et mené en 2011 une série d'expériences en situation de classes échelonnées sur deux séances auprès de quatre groupes d'apprenants à l'Alliance Française de New Delhi.

Ces expériences avaient pour but de confirmer ou d'infirmer **notre hypothèse de départ : une aide visuelle de nature écrite pourrait aider les apprenants hindiphones à mieux percevoir les différences entre les nasales [ã] et [ɔ] du français.**

Par ailleurs, nous avons organisé un test de perception de catégorisation libre destiné à des sujets hindiphones et francophones afin de tester et de confronter les phénomènes de perception des sons de la parole chez ces deux types de publics.

Ce test avait pour but de compléter les apports de notre recherche de 2005 sur la perception des sons du français chez les publics hindiphones en y apportant un volet comparatif avec le public francophone. **Notre seconde hypothèse serait que les hindiphones ont recours à des stratégies différentes de celles des francophones au niveau de la perception des sonorités nasales.**

Equipée de ces deux expérimentations, nous espérons être en mesure de répondre à plusieurs questions de nature psycholinguistique, didactique et phonétique à la fois, en restant focalisée sur notre objectif didactique : la proposition de pratiques de classes concrètes et destinées à favoriser une meilleure perception phonétique — et par conséquent une meilleure production orale — à l'intention des enseignants de FLE exerçant auprès des publics adultes hindiphones.

Comme nous l'avons dit, nous avons voulu donner en priorité une portée didactique à cette étude, en nous situant résolument dans le courant de la didactique cognitive des langues. Nous allons en rappeler les spécificités.

La didactique cognitive des langues — concept pour la première fois introduit dans le milieu du FLE lors du 1er Colloque International de didactique cognitive à Toulouse en janvier 2005 (Billières & Spanghero-Gaillard, 2005) — s'inscrit dans une démarche qui propose de faire reposer des solutions didactiques concrètes pour les enseignants de langue étrangère, sur des recherches expérimentales. Ces recherches nécessitent la mise en place de protocoles expérimentaux s'appuyant sur des données de psychologie cognitive, développementale et de psycholinguistique concernant les processus cognitifs mis en œuvre dans la perception et la production du langage, l'acquisition de la Langue Maternelle ou encore l'apprentissage de Langues Etrangères.

« Plutôt que d'opposer deux visées, ils proposent un dialogue entre les disciplines afin de déboucher sur la mise en place de méthodologies de recherche dont

profiteraient aussi bien chercheurs en psychologie, psycholinguistique et didactique, qu'enseignants de langues. » (Billières & Spanghero-Gaillard, 2005, p. 105)

Pour ce faire, le chercheur est avant tout un praticien qui a observé une difficulté en classe (cette difficulté peut venir de lui-même ou émaner des apprenants). La question qui est à l'origine de la démarche dans notre étude concerne la perception auditive que les didacticiens des langues classent du côté de la compréhension. Ainsi, seule la partie « compréhension » sera abordée ici, et non pas la partie « production » car nous ne travaillerons pas sur la prononciation des sujets.

Bien que nous soyons consciente du rôle déterminant de la perception préalable des sons pour leur production, nous ne pouvons pas nous permettre de traiter ces deux aspects en détails dans ce travail, car il dépasserait les attentes d'une thèse universitaire.

Notre étude a donc pour objectif d'investiguer la perception auditive des locuteurs hindiphones lors de leurs premiers contacts avec la langue française afin d'appréhender comment cela se passe dans leur esprit. La démarche adductive de la didactique cognitive débouche donc sur des propositions d'explication de phénomènes comportementaux linguistiques et permet notamment à l'enseignant de proposer des aides aux apprenants.

Dans un premier temps, nous avons choisi de nous focaliser sur l'enseignant en présentant les théories qui alimentent la problématique de nos travaux : les compétences orales en langues étrangères, la place du canal visuel en perception de la parole et les théories de l'attention.

Dans un deuxième temps, nous nous focaliserons davantage sur l'apprenant en présentant les théories qui nous ont permis d'élaborer notre test de catégorisation libre, dans le but de confronter les processus perceptifs mis en œuvre par les sujets adultes hindiphones et francophones.

Enfin, nous signalons un nombre important de passages en anglais dans cette thèse. Notre protocole expérimental s'étant déroulé en Inde et le monde de la recherche anglophone étant plus orienté vers le hindi que le monde de la recherche francophone, il était prévisible que l'anglais occuperait une partie importante de notre protocole expérimental.

Ces passages en anglais ont cependant été systématiquement traduits en bas de page. Le choix que nous avons fait de les conserver dans leur langue d'origine répond à un souci d'authenticité et de « traçabilité ».

1.1 Présentation du contexte didactique de l'étude : visées de l'apprentissage

1.1.1 Apprendre à communiquer en langue étrangère

1. 1. 1 L'oral au service des actes langagiers : la boucle perception-production

En didactique du FLE, il est aujourd'hui d'usage de considérer que la compétence de communication est au cœur de la discipline et qu'elle se décline sous deux modalités : l'oral et l'écrit, et trois habiletés : l'expression, la compréhension et l'interaction.

Bien que notre travail concerne les deux modalités citées ci-dessus, il traitera uniquement de la réception, et plus précisément de la perception, sans s'intéresser à l'expression (ou la production).

Cependant, comme nous l'avons souligné dans notre introduction, nous envisageons la perception des sons comme étant une condition préalable à leur production. L'audition et la phonation sont en effet liées dans la mesure où « *on prononce correctement les sons lorsqu'on les perçoit dans leur spécificité, c'est-à-dire sans les confondre avec des sons familiers apparaissant comme semblables* » (Renard, 1979, p. 31).

Dans le schéma ci-dessous, on voit bien que la production orale dépend de la détection du son et du décodage des phonèmes. Ces deux activités sont liées à la perception auditive.

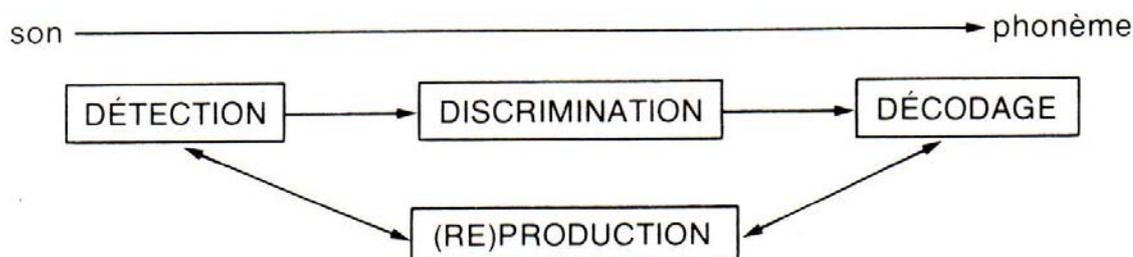


Figure 1 : La perception des sons du langage envisagée par la méthode Structuro-Globale Audio-Visuelle (d'après Renard, 1979, p. 19)

L'amélioration de la qualité sonore de la production orale est par ailleurs essentielle en langue étrangère dans la mesure où « *la prononciation véhicule la totalité du message oral, et si un francophone peut l'interpréter en dépit de distorsions phonétiques importantes, la communication en français entre utilisateurs non francophones risque d'être entravée* » (Callamand, 1981, p. 5). Cette remarque est tout à fait d'actualité si l'on se replace dans un contexte francophone en plein essor et si l'on considère le nombre grandissant d'utilisateurs de la langue française à l'étranger mais tel n'est pas le propos de notre recherche, car elle ne vise pas la production orale des sons.

Aussi, nous nous concentrerons dans cette partie en priorité sur différents aspects de la perception orale, tout en gardant en tête son enjeu principal : l'amélioration de la production orale qui en découle, un des buts visés par l'apprentissage d'une langue étrangère.

1.1.1.2 La place de l'oral dans le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (Conseil de l'Europe, 2001)

Puisque nous avons choisi de donner une orientation didactique à notre travail et que la didactique du FLE aujourd'hui est résolument ancrée dans les prescriptions du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (désormais CECRL) (Conseil de l'Europe, 2001) comme le montre le format des manuels de FLE publiés ces dernières années, il nous faut rappeler en quoi consiste le CECRL :

« *Le Cadre européen commun de référence offre une base commune pour l'élaboration de programmes de langues vivantes, de référentiels, d'examens, de*

manuels, etc. en Europe. Il décrit aussi complètement que possible ce que les apprenants d'une langue doivent apprendre afin de l'utiliser dans le but de communiquer; il énumère également les connaissances et les habiletés qu'ils doivent acquérir afin d'avoir un comportement langagier efficace. La description englobe aussi le contexte culturel qui soutient la langue. Enfin, le Cadre de référence définit les niveaux de compétence qui permettent de mesurer le progrès de l'apprenant à chaque étape de l'apprentissage et à tout moment de la vie. » (Conseil de l'Europe, 2001, p. 9)

Le CECRL constitue donc une tentative d'uniformisation des programmes et des procédures liés à l'enseignement des langues étrangères en Europe. Du reste, depuis plusieurs années, il tend à devenir une référence pour de nombreux pays partageant les langues européennes (Canada, Amérique Latine, nombreux pays d'Afrique).

On y distingue cinq compétences : lire, écouter, écrire, prendre part à une conversation, parler en continu.

Parmi ces compétences, il semblerait au premier abord que trois d'entre elles concerneraient l'oral : écouter, prendre part à une conversation et parler en continu.

Cependant, la compétence de lecture doit également être comptée parmi les compétences faisant appel à l'oral.

D'une part, la lecture peut être envisagée dans sa forme oralisée. D'autre part, il semblerait que le lecteur convoque des unités sonores lorsqu'il lit. Billières (2005, p. 6) nous rappelle que *« le lecteur voyant un mot doit le traduire en sons en effectuant une opération de recodage phonologique. Cette répétition mentale de la prononciation du mot lui permet d'accéder à sa signification. »*

Nous voyons donc ici l'importance de la modalité orale en didactique du FLE si l'on se replace dans le contexte du CECRL, puisqu'elle concerne quatre compétences sur cinq.

Par ailleurs, le CECRL propose une liste des activités de réception orale dans lesquelles le locuteur peut être engagé et nous donne ainsi un aperçu de l'importance de la perception de l'oral. On trouve par exemple dans les listes d'activités d'écoute :

- écouter des annonces publiques (renseignements, consignes, mises en garde, etc.)
- fréquenter les médias (radio, télévision, enregistrements, cinéma)
- être spectateur (théâtre, réunion publique, conférences, spectacles, etc.)
- surprendre une conversation, etc.

Dans chacun de ces cas l'utilisateur peut écouter afin de comprendre :

- l'information globale
- une information particulière
- l'information détaillée
- l'implicite du discours, etc.

Une échelle est proposée pour illustrer la compréhension générale de l'oral et des sous-échelles pour illustrer ces compétences :

- comprendre une interaction entre locuteurs natifs
- comprendre en tant qu'auditeur
- comprendre des annonces et instructions orales
- comprendre des émissions de radio et des enregistrements

Cependant, ce n'est pas uniquement depuis la publication du CECRL que la question de la place de l'oral en cours de langue se pose. Nous nous proposons de rappeler les grandes étapes qui ont échelonné la didactique du FLE concourant à l'importance accordée de nos jours à cette modalité de communication.

1.1.1.3 La place de l'oral en classe de langue étrangère depuis les années 60 en Europe

Dans les années 60-70, le courant méthodologique structuro-global audio-visuel (SGAV) conçu par Guberina et Rivenc préconise de travailler sur la compétence orale avant d'aborder l'écrit (on écoute, on parle, on lit et finalement, on écrit).

D'après cette approche, une certaine aisance à l'oral serait un pré requis à un passage à l'écrit optimal. Cette méthode considère que toute structure linguistique se réalise par des moyens verbaux et non verbaux à la fois et la langue est ainsi considérée comme un élément acoustico-visuel.

La théorie psychologique de la Gestalt est également à la base de cette méthode. Elle postule que la perception serait une activité permanente qui permettrait de structurer en créant, de manière active, des formes. Ainsi, la perception n'apparaît plus désormais comme une somme d'éléments séparés mais comme une activité structurante se faisant de manière globale.

En complément de la méthodologie SGAV, une méthode de correction phonétique dite verbo-tonale (désormais MVT) fut proposée dans les années 50 afin d'aider l'apprenant à effectuer un travail audio-phonatoire personnalisé.

Mise au point par Petar Guberina, spécialiste de phonétique auditivo-perceptive et directeur de l'Institut phonétique de l'Université de Zagreb en Yougoslavie, cette méthodologie considère le système phonologique d'une langue donnée comme une organisation de données, un système structuré et global basé sur les phonèmes de notre langue.

Guberina travaillait non seulement avec les étudiants étrangers mais aussi avec les sourds et il remarqua une similarité de comportement auditif entre les apprenants de langue étrangère et les sourds ; cette constatation de ressemblance fut le point de départ de la MVT, utilisée en enseignement des langues étrangères.

Mais c'est Polivanov en 1931 qui fut le premier à affirmer que dans notre perception des langues étrangères, nous rapprochons ce que nous entendons de notre langue maternelle, sous tous les aspects : phonétique, phonologique et même syntaxique.

Pour la première fois, un linguiste se lançait non pas sur une piste articulatoire pour expliquer les difficultés d'apprentissage d'une langue étrangère, mais sur une

piste basée sur la perception, une perception fortement influencée par notre langue maternelle.

Cette idée de départ a été revue à plusieurs reprises et constitue ce que les psycholinguistes appellent désormais le principe de « surdité phonologique ».

En 1939, Trubetzkoy approfondit ce principe reposant sur des intuitions en y illustrant par l'image du « crible phonologique ». Ce crible phonologique correspondrait à une structure mentale hypothétique mise en place dès l'enfance dans le cerveau qui permettrait à chaque individu de reconnaître les unités de sa langue maternelle, un peu comme un filtre, un tamis qui ne laisserait passer que les unités que nous avons déjà intégrées en apprenant notre langue maternelle. Ce crible phonologique organiserait les données dans notre cerveau et nous servirait ainsi de référence.

« Le système phonologique d'une langue est semblable à un crible à travers lequel passe tout ce qui est dit. Seules restent dans le crible les marques phoniques pertinentes pour individualiser les phonèmes. (...) L'homme s'approprie le système de sa langue maternelle. Mais s'il entend parler une autre langue, il emploie involontairement pour l'analyse de ce qu'il entend le « crible phonologique » de sa langue maternelle qui lui est familier. Et comme ce crible ne convient pas pour la langue étrangère entendue, il se produit de nombreuses erreurs et incompréhensions. Les sons de la langue étrangère reçoivent une interprétation phonologique inexacte, puisqu'on les fait passer par le « crible phonologique » de sa propre langue. » (Trubetzkoy, 1939, p. 54)

C'est l'existence de ce filtre qui expliquerait donc les erreurs que nous faisons lorsque nous apprenons une langue étrangère, notamment les erreurs de prononciation.

Le principe de base de la MVT est donc que nous n'arrivons pas à une bonne prononciation des sons de la parole non pas parce que nous ne savons pas les articuler mais parce que nous les percevons mal au départ, un peu comme les sourds.

La bonne perception de ces sons passerait par la prise en compte de:

- o La prosodie (rythme, intonation, débit...)
- o La micro et la macro motricité renvoyant à la gestuelle articulatoire et

- corporelle
- o Des paramètres acoustiques comme la fréquence ou la tension, liés aux cavités de résonance des organes phonatoires et au positionnement des articulateurs
- o L'influence de l'entourage de ces sons en contexte
- o Les sons que nous connaissons déjà en langue maternelle, desquels on essaie de rapprocher les nouveaux sons car le point de départ reste l'erreur de l'élève et chaque élève ne commet pas la même erreur
- o La motivation et la patience de l'enseignant.

C'est donc en prenant en compte tous ces paramètres que la MVT propose de corriger la prononciation des apprenants de langue étrangère, en travaillant non pas sur le positionnement de leurs articulateurs (lèvres, langue, palais...) mais sur leur perception toute entière des sons. Dans nos expérimentations en classe, nous utiliserons ces principes pour proposer une correction phonétique qui porte ses fruits. Voilà pourquoi nous avons décidé de nous fonder sur ces mêmes principes pour l'élaboration des stimuli de notre première expérimentation.

Nous nous basons particulièrement sur l'ouvrage de Renard (1979) qui constitue l'une des introductions en français les plus connues de la méthode verbo-tonale.

En tant que praticienne du FLE, nous avons des preuves de l'efficacité de la MVT sur le terrain et c'est la raison pour laquelle nous avons choisi cette méthode comme référence. En tant que chercheuse cependant, nous ne sommes pas complètement convaincue par les explications théoriques qui la caractérisent (Trubetzkoy, 1939).

En effet, concernant le concept fondamental de surdité phonologique, certains travaux montrent à l'aide de la catégorisation libre que les apprenants d'une langue étrangère ne sont pas forcément dans l'incapacité totale de percevoir les sons qu'ils ne peuvent pas produire. (Magnen, Billières et Gaillard, 2005)

Nous ne suivrons donc pas de manière stricte toutes les recommandations émises par Renard et nous allons nous en expliquer.

En premier lieu, notre protocole expérimental visant l'évaluation de la perception, nous n'appliquerons pas dans cette partie toutes les procédures de correction phonétique visant l'amélioration de la production orale ; nous nous limiterons en

effet à une utilisation judicieuse des critères pouvant favoriser une bonne perception auditive des sons de la parole.

En deuxième lieu, l'utilisation de l'Alphabet Phonétique International est rejetée par la MVT car elle s'appuierait sur le système écrit de la langue, ce qui, d'après Renard (1979, p. 36) « *ne favorise pas l'audition des sons nouveaux* ». Cette position va à l'encontre de notre hypothèse initiale (tendant à penser qu'il existe un « pont » entre le canal visuel (par le biais de l'écrit) et le canal auditif). Par conséquent, nous ne la considérerons pas dans le cadre de notre protocole expérimental.

En troisième lieu, le rejet de la phonétique articulatoire exprimé par Renard se fonde sur plusieurs reproches : elle négligerait le facteur auditif, les effets de la phonétique combinatoire, le facteur prosodique et elle ignorerait les phénomènes de compensation. Bien que nous puissions aisément comprendre ces reproches et que nous ne pensions pas qu'une bonne pratique de classe en phonétique ne doit se baser que sur l'articulation des sons, nous estimons que ces reproches se basent essentiellement sur des paramètres auditifs, délaissant le canal visuel.

En effet, nous pensons que le recours à des indications visuelles sur l'articulation des sons peut être très productif si l'on se place dans un contexte de perception de la parole multimodale où le canal auditif s'avère insuffisant.

De plus, notre étude se veut contrastive : elle mettra en parallèle deux voyelles nasales, apparemment assez proches d'un point de vue auditif pour nos sujets. Il nous faudra donc avoir recours à un moyen visuel pour indiquer clairement à nos sujets ce qui diffère d'un point de vue articulatoire entre les deux voyelles nasales.

Nous ne pensons cependant pas que ces indications visuelles sur l'articulation des sons soient utilisées dans un but de reproduction immédiate du son par le sujet, nous pensons plutôt, en référence à la théorie motrice de la parole (Liberman, 1985) qu'elle aidera le sujet à procéder à un mécanisme plus ou moins inconscient d'association entre une certaine configuration articulatoire et un type de son.

Pour autant, et cette réflexion constitue notre quatrième point, nous ne sommes pas d'accord avec l'idée que la perception et la production soient des processus totalement inconscients. Renard (1979, p. 37) formule cette critique à l'égard de la méthode articulatoire : « *La méthode articulatoire prétend traiter au niveau conscient ce qui devrait s'organiser au niveau de l'inconscient.* » D'une part, il n'est

pas certain que la production orale fasse intervenir des mécanismes totalement inconscients. D'autre part, si la perception et la production sont effectivement liées comme le postule la MVT, la perception serait également complètement inconsciente. Or, il nous semble que cette vision de la perception du langage en didactique des langues est simpliste car elle ignore le rôle des stratégies d'apprentissage volontaires et le rôle de l'attention et de la mobilisation des ressources attentionnelles, pas toujours inconscientes comme nous le verrons plus loin.

Lorsque Renard (1979, p. 57) encourage les praticiens à ne pas avoir recours à l'intellectualisation, nous pensons que cette approche est souvent contradictoire dans ses explications. D'une part nous pouvons lire « *Il ne s'agit donc pas d'enseigner la phonétique de l'extérieur, mais plutôt d'aider le sujet à la travailler de l'intérieur* » et juste après « *Son assimilation doit s'effectuer de la manière la plus naturelle possible, c'est-à-dire « sans y penser ».* » Il nous semble difficile de travailler un processus de l'intérieur sans y penser, surtout dans un contexte de perception des sons d'une langue étrangère. Lorsqu'une tâche est demandée à un apprenant dans le cadre d'un exercice d'écoute par exemple, il l'effectue de façon totalement consciente et volontaire.

Bien que nous remettions en cause certaines explications de la MVT, plusieurs autres fondements de la MVT nous paraissent pertinents comme par exemple, la non utilisation de la méthode des oppositions phonologiques. Cette méthode, souvent reprise dans une perspective contrastive, propose à l'apprenant des paires de mots basées sur les oppositions de traits distinctifs - d'après les conceptions de Bloomfield (1933) et Jakobson et Halle (1956).

Le reproche que nous adressons à cette méthode est qu'elle est contre-productive et décourageante si l'on considère que l'on part de l'erreur de l'apprenant pour lui demander de discriminer deux sons entre lesquels il ne perçoit déjà pas à la base la différence.

La solution que nous avons trouvée pour remédier à ce problème — et toutefois trouver un moyen d'évaluer la perception des sons de nos sujets — est la question fermée de type oui / non visant un seul son.

De cette manière, le sujet se concentre uniquement sur le stimulus qu'il doit juger, en lui attribuant ou pas une qualité, un critère, une étiquette, etc.

Ce n'est que plus tard dans son apprentissage, lorsque les deux sons cibles sont correctement identifiés, que nous proposerons au sujet un exercice de discrimination des deux sons.

En outre, les paires minimales généralement traitées en classe et correspondant aux paires de sons se différenciant par un trait distinctif ne correspondent pas toujours aux besoins des apprenants en matière de perception phonétique.

Ainsi les manuels proposent souvent des distinctions classiques de type [p]/[b] par exemple, et ce type de distinction, bien qu'il pose des problèmes à divers publics en Asie (Wachs, 2006), ne présente aucune difficulté pour un public hindiphone.

Dans notre approche, nous voulions privilégier les paires de sons qui représentent de réels problèmes aux hindiphones, même si ces paires de sons semblent *a priori* exister dans le système phonétique et phonologique du hindi.

Nous exposons le matériel expérimental et les paramètres concourant à son élaboration dans la partie expérimentale consacrée à notre protocole et aux résultats de nos expérimentations.

Revenons au descriptif de la place de l'oral dans les méthodologies adoptées en didactique du FLE. Avec l'avènement des approches communicatives dans les années 80, la question du passage à l'écrit est complètement évacuée. Les objectifs posés dans les classes dépendaient des attentes des apprenants (les approches communicatives s'inscrivaient dans la lignée du français fonctionnel des années 70). Les compétences linguistiques que visait à faire acquérir cet enseignement se résumaient ainsi « parler, lire, écrire, écouter » (Vigner, 1980, p. 50). En effet, la majorité des manuels qui se réclament « communicatifs » prévoient des activités de lecture et d'écriture dès le début de l'apprentissage, sans doute dans un souci de rentabilité, puisque le but déclaré est de communiquer dans la langue cible le plus tôt possible, chaque apprenant ayant ses propres attentes.

L'approche actionnelle dont se réclame le CECRL se situe d'ailleurs dans la continuité des approches communicatives puisque l'apprenant n'apprend plus la langue cible simplement pour communiquer mais aussi pour agir.

Des objectifs actionnels (*ce que je suis capable d'effectuer grâce à une maîtrise de la langue*) définissent ainsi le parcours de l'apprenant, dont le niveau en langue sera évalué régulièrement en fonction de son aptitude à (inter)agir en langue cible.

Nous ne prétendons nullement que cette pratique est erratique, nous aimerions simplement attirer l'attention du lecteur sur le fait que le passage à l'écrit est un point sensible qui mérite une attention particulière en didactique des langues étrangères.

Nous ne faisons pas référence ici à la compréhension orale en tant que telle mais à l'introduction de la relation phonie-graphie, visant à apparier des formes linguistiques sonores à des symboles scripturaux.

Dans son article de 2005, Billières nous indique que les apprenants ayant des alphabets fondés sur des représentations syllabiques ou idéographiques risquent de rencontrer des difficultés à appréhender le système graphique d'une langue ayant un système d'écriture différent et à transférer en langue cible leurs connaissances en matière de décodage textuel.

Ainsi, il défend une position qui consiste à dire que l'introduction d'activités orales et d'activités de lecture de manière simultanée et sans la moindre précaution n'est pas une solution facilitante pour la plupart des apprenants débutants en FLE.

Si nous nous replaçons cependant dans le contexte des approches communicatives qui est celui le plus répandu dans le monde, cette position n'est pas aisée à tenir, pour les raisons que nous avons évoquées plus haut, notamment les obligations liées à l'utilisation des manuels de FLE, eux-mêmes adaptés à des programmes soumis à des contraintes temporelles, organisationnelles, institutionnelles etc.

C'est la raison pour laquelle nous ne rejeterons pas la progression proposée dans les manuels à visée communicative (voire actionnelle), nous chercherons plutôt à remédier à leurs lacunes en matière de passage à l'écrit en proposant des activités de classe visant à créer un pont entre la perception orale des unités sonores et leur représentation écrite.

Ce pont est pensé comme un passage en douceur de l'oral vers l'écrit afin de constituer une véritable aide visuelle pour les apprenants ; c'est ce que nous verrons plus en détails dans les parties suivantes.

1.1.2 L'utilisation du visuel en cours de langue

Pourquoi utiliser le visuel dans un contexte hindiphone de sensibilisation phonétique en cours de FLE ?

Comme nous l'avons expliqué plus haut, c'est par rapport au constat d'insuffisance du canal auditif chez les apprenants hindiphones concernant la perception des nasales du français et compte tenu des spécificités du fonctionnement perceptif liées aux caractéristiques du hindi et aux habitudes d'apprentissage des hindiphones que la question de l'importance du visuel en complément de l'auditif s'est tout naturellement posée.

L'écoute des sons suppose en effet l'interprétation d'un signal sonore alors que l'interprétation d'informations visuelles mobilise d'autres mécanismes perceptifs liés au visuel et déjà activés chez les hindiphones, lors de la lecture par exemple.

En d'autres mots, nous nous sommes posé la question suivante : « Est-ce qu'à l'instar de la lecture en hindi, l'utilisation du visuel en complément de l'auditif n'aiderait pas les hindiphones à identifier et à discriminer plus facilement les sons du français qui semblent leur poser problème ? »

Pour répondre à cette question, nous présenterons d'abord plusieurs données en psycholinguistique concernant la perception de la parole et justifiant d'une part notre choix d'utiliser systématiquement la mimo-gestuelle articulatoire lors de la présentation des sons cibles aux sujets et justifiant d'autre part le choix du support écrit comme focalisation visuelle, en terme de variable.

1.1.2.1 Les théories de l'accès visuel rapide aux mouvements articulatoires

Plusieurs théories de perception de la parole vont dans le sens d'un accès direct aux informations sur les mouvements articulatoires par le biais du canal visuel.

L'étude la plus souvent citée sans doute est celle qui a mis en évidence ce qu'il est commun d'appeler aujourd'hui *l'effet Mc Gurk* (1976). Cet effet se produit dans une situation d'écoute où il y a contradiction entre les informations visuelles et les informations auditives perçues, relatives à la place de l'articulation et au voisement. L'auditeur perçoit alors un son qui correspond à une « fusion » entre les deux articulations présentées. Les études de cet effet ont montré que la catégorisation phonétique de l'individu récepteur s'effectuait en partie sur la base du canal visuel et pas seulement du canal auditif.

Par ailleurs, la théorie motrice de la parole de Liberman et Mattingly (1985) postule que percevoir un son c'est percevoir en même temps une série de gestes articulatoires contenus dans un module phonétique spécialisé dans la détection d'intentions de mouvements articulatoires et représentant des catégories phonétiques de sons.

Ce module serait spécialisé dans la perception des sons de la parole uniquement et inclurait un lien biologique entre la perception et la production des sons.

C'est grâce à cette spécialisation que nous ne percevrions pas les signaux sonores comme de simples sons mais plutôt comme des sons de la parole liés à des gestuelles et configurations articulatoires.

Pour obtenir une attention optimale de nos sujets, nous pensons que des informations visuelles présentées par le biais de la lecture labiale peut-être bénéfique à la réception orale. En recadrant toute l'attention du sujet sur les caractéristiques sonores et visuelles à la fois du son présenté, nous pouvons imaginer que nous mobiliserons une grande partie de son attention.

L'idée de la lecture labiale facilitant la perception de la parole par un accès direct aux mouvements articulatoires a été reprise dans des travaux sur l'attention (Sumbly et Polack, 1954) et dans différents modèles de perception de la parole (*la théorie directe réaliste* de Fowler (1986), *la théorie des neurones miroirs* de Rizolatti (1995), le *modèle PAM* de Best, (1995), notamment) et c'est pourquoi nous utiliserons des informations visuelles de nature mimo-gestuelle dans notre protocole, mais nous rappelons au lecteur que ces informations visuelles de nature mimo-gestuelles ne sont pas une variable testée, ce sont en effet les aides visuelles écrites qui constitueront notre variable.

Fowler, Brown, Sabadini et Weihing (2003) nous montrent justement — à travers une série d'expériences reprenant celles de Porter et Castellanos (1980) — comment, en accord avec la *théorie motrice de la parole* (Liberman et Mattingly, 1985) et la *théorie directe réaliste* (Fowler, 1986), les auditeurs extraient rapidement des informations sur les mouvements articulatoires de leur interlocuteur.

En se plaçant dans la perspective des théories gestuelles de la parole, ils essaient de montrer le lien direct entre la perception et la production et comment la première influence la seconde dans une situation d'interaction entre deux locuteurs. Ils nous rappellent que dans la théorie motrice de la perception, on

trouve deux bases théoriques solides justifiant du lien entre perception et production.

La première postule l'existence d'un mécanisme neuronal, d'un module phonétique spécialisé dans la parole situé dans notre cerveau. Il fonctionnerait grâce à un système moteur de la parole qui procéderait par analyse et par synthèse. Pour illustrer cela, les résultats de Fadiga, Craighero, Buccino et Rizzolatti (2002) sont donnés en exemples, nous y reviendrons plus loin.

Le deuxième fondement théorique est la devise commune partagée par le locuteur et l'auditeur. Cette devise commune est l'ensemble des mouvements articulatoires devinés par les deux parties lors de l'interaction. En effet, la coarticulation empêche les intentions articulatoires de se réaliser dans l'appareil articulatoire et ce sont donc les catégories phonétiques abstraites communes qui permettent aux deux partis d'extraire des informations de l'appareil phonatoire pendant l'acte de phonation.

Il est à noter que par opposition, la *théorie directe réaliste* (Fowler, 1986) n'aborde pas cette problématique, en postulant que les sujets utilisent des informations acoustiques contenues dans le signal de parole, comme cela se produirait pour n'importe quel type de perception.

En 2006, Traunmüller travaille sur les interactions multimodales dans la perception visuelle et auditive des voyelles. Ce chercheur souhaite savoir si dans une interaction multimodale en perception de la parole, la perception visuelle influencée par la perception auditive est différente de la perception auditive influencée par la perception visuelle et dans l'affirmative, il cherche à savoir si la force de cette influence est basée sur les traits articulatoires.

Sa conclusion est qu'il y a une différence entre les deux types de perceptions multimodales influencées et que la nature de cette influence renvoie bien au trait articulatoire. En effet, d'après Traunmüller, l'auditeur idéal devrait se baser sur l'audition pour juger du degré d'aperture d'une voyelle et sur la vision pour juger du caractère arrondi d'une voyelle, puisque ce sont les critères les plus fiables que nous avons à disposition lorsque nous pouvons avoir un accès visuel au visage de notre interlocuteur.

Ainsi, ces travaux nous conduisent à porter une attention particulière aux mouvements articulatoires et donc à l'accès visuel pour aborder la perception de la parole orale.

1.1.2.2 Les travaux sur la perception audiovisuelle de la parole

Schwartz, Berthommier, Cathiard et De Mori (2004) nous rappellent que les informations visuelles sont importantes en perception de la parole, surtout dans des conditions difficiles, comme la compréhension orale d'une langue étrangère. Dans cette situation, l'auditeur est amené à effectuer deux actions à la fois : d'une part il doit réceptionner le signal sonore et d'autre part il doit l'analyser et l'interpréter pour le comprendre.

Pour appuyer leurs dires, nous pouvons citer différents travaux montrant que le canal visuel affecte grandement le canal auditif en réception de la parole, dans différents contextes.

Les travaux de Black (1952) et Postman et Rosenzweig (1956, 1957) dans le *Journal of Speech and Hearing Disorders* visaient à comparer les modalités visuelle et auditive de l'apprentissage perceptif (perception) aux modalités visuelles et auditives de l'apprentissage verbal (production) en anglais. Les auteurs se demandaient quels étaient les effets du visuel sur l'auditif et vice-versa.

Leurs résultats — mesurés à l'aide de tachystoscope pour le canal visuel et à l'aide d'un rapport de proportionnalité entre le signal et le bruit présenté — montrent, entre autres, que :

- la fréquence d'utilisation semble jouer un rôle plus important en modalité auditive qu'en modalité visuelle
- en familiarisant le sujet avec les stimuli avant de procéder à l'expérience, les résultats sont meilleurs si on le fait avec la même modalité sensorielle avant et pendant l'exercice que si on change de modalité durant l'exercice.

Lors de nos expérimentations, notre mise à profit de ces résultats consistera en une familiarisation auditive et visuelle systématique des sujets avec les sons présentés lors des tests perceptifs. La modalité utilisée avant et pendant les tests sera toujours la modalité audiovisuelle, que nous considérons comme la modalité première de réception des sons. Cependant, une focalisation visuelle écrite sera

utilisée en complément pour certains sujets pendant la correction des tests. Nous pourrions ainsi tester l'efficacité d'une aide visuelle écrite sur la perception audiovisuelle chez les sujets hindiphones adultes.

En outre, Summerfield (1987) indique que les informations visuelles apportent des informations sur le lieu d'articulation, informations souvent dégradées par le signal mais faciles à retrouver en observant les lèvres.

Plus récemment, Benoit, Mohamadi et Kandel (1994) mettent en évidence que dans des conditions bruyantes, les voyelles et les consonnes sont mieux perçues dans des non mots de type VCVCVC en français lorsqu'elles sont présentées en mode audiovisuel plutôt qu'en mode auditif seul. Dans cette étude, dix-huit sujets francophones ont été soumis à un test d'identification de non mots de type VCVCV en français composés des trois voyelles [i, a, y] et des six consonnes [b, v, z, ʒ, r, l]. Les stimuli étaient présentés en mode auditif simple et en mode audiovisuel. Au final, les scores d'identification étaient plus élevés en modalité audiovisuelle qu'en modalité auditive seule, particulièrement dans les cas où l'information auditive était dégradée.

Cette étude a permis de montrer comment l'information visuelle permet d'améliorer l'identification des phonèmes en contexte bruyant et comment elle contribue au processus de reconnaissance des mots par le biais de la lecture labiale pour des locuteurs francophones.

D'autres recherches sur la langue française et particulièrement sur les voyelles doivent être mentionnées. Celles de Robert-Ribes, Lallouache, Escudier et Schwartz (1998) menées sur des publics francophones montrent comment l'influence de l'information visuelle sur l'information auditive dans la perception des voyelles est en relation avec la perception des traits articulatoires.

A travers une série de tests d'identifications de voyelles dans des contextes bruyants menés en modalités visuelle, auditive et audiovisuelle, Robert Ribes et al. nous montrent le rôle complémentaire des informations auditives et visuelles dans la perception des traits articulatoires liés au lieu et au mode d'articulation, tant dans la phase de réception sensorielle que dans la phase de traitement de l'information.

Les voyelles nasales du français que nous souhaitons faire percevoir à nos sujets hindiphones présentent des degrés de labialité différents l'une de l'autre. Aussi, nous pensons que la modalité audiovisuelle aiderait à faire repérer aux sujets cette caractéristique articulatoire non apparente en modalité auditive seule.

La même année, mais à partir d'études sur la langue anglaise, Massaro propose un modèle : le FLMP (Fuzzy Logic Model of Perception, 1998). Plus récemment, Massaro et Jesse (2009) reprennent ce modèle de la perception de la parole pour nous rappeler que cette dernière serait influencée par différentes sources d'informations (évaluées indépendamment les unes des autres et de manière continue) par rapport aux autres réponses potentielles. Pour eux, les différentes contributions de l'information visuelle à la perception de la parole sont les suivantes :

- informations sur le lieu d'articulation
- informations sur la structure prosodique
- informations sur les tons lexicaux
- informations sur l'accentuation
- informations sur l'intonation

informations sur la fréquence fondamentale (liée aux mouvements des sourcils et de la tête).

Enfin, les travaux de Fort, Spinelli, Savariaux et Kandel (2010) nous indiquent comment l'information visuelle liée à l'identité des phonèmes contribue au processus d'activation lexicale pendant la phase de reconnaissance des mots. Ainsi, ils notent un effet de supériorité des mots dans la perception de la parole en mode audiovisuel par rapport à la perception des mots en mode auditif, qui s'expliquerait par l'influence de la connaissance du lexique par le sujet.

En effet, les sujets de leurs expérimentations ont mieux perçu les consonnes lorsqu'il s'agissait de mots que lorsqu'il s'agissait de non mots en mode audiovisuel. Nous y reviendrons dans les parties suivantes.

Trois éléments de conclusion sont à retenir de ces travaux.

Le premier renvoie au fait que la perception auditive semble être plus globale et plus exhaustive que l'appréhension visuelle. C'est pour cette raison que les informations faciales visuelles que nous proposerons dans nos expérimentations constitueront seulement une aide à la réception auditive des sons que nous voulons faire percevoir à nos sujets, en complément d'informations principales sonores, et non l'essentiel des moyens que nous mettrons en œuvre pour faciliter la perception des sons du français de nos sujets.

Le deuxième élément que nous souhaitons souligner concerne le fait que l'appréhension visuelle est plus partielle et plus analytique que la perception auditive. Partant de ce constat, nous avons considéré que l'accès à des informations visuelles de type mimo-gestuelle articulatoire permettrait à cet aspect analytique de l'appréhension visuelle de se développer pleinement. Aussi, dans nos expérimentations, nous accompagnerons l'écoute de chaque son d'une mimo-gestuelle muette imitant la phonation de ces sons.

Enfin, le troisième point incite à penser que les deux types d'unités de perception ne sont pas comparables dans les deux cas. Robert-Ribes et al. (1998) nous montrent en effet que c'est la synthèse de deux types d'informations différentes - ayant des rôles bien précis à des stades bien distincts de l'intégration audiovisuelle - qui est bénéfique à la perception audiovisuelle de la parole. Cette constatation est à la base de notre volonté de nous appuyer sur un modèle multimodal de perception de la parole, c'est-à-dire un modèle qui proposerait à la fois une reconnaissance des unités sonores et des informations visuelles.

Un schéma de Bernstein, Auer et Moore (2004) permet de présenter de manière synthétique les apports des différents travaux que nous venons de passer en revue. Ce schéma met en évidence l'inclusion des interactions de bas niveau dans une architecture basée sur les modalités visuelles et auditives de perception.

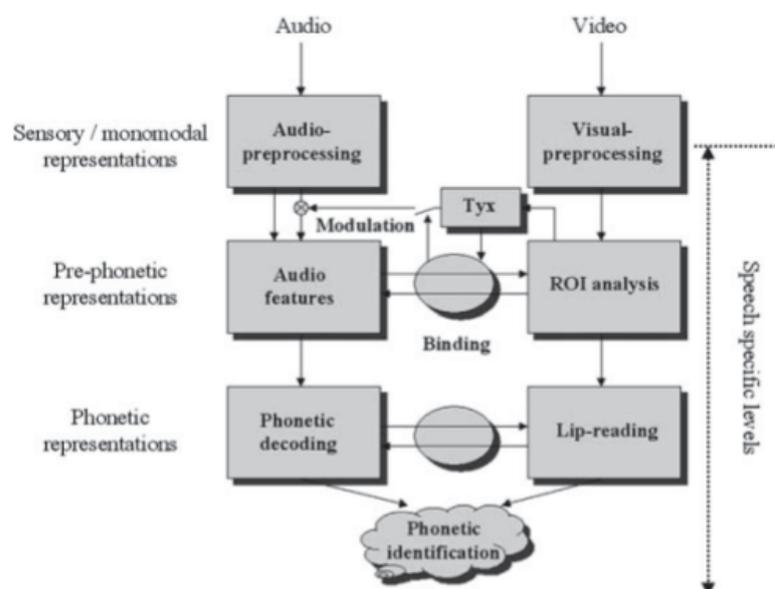


Figure 2 : Architecture d'un modèle de perception audiovisuelle de la parole (d'après Bernstein et al., 2004.)

Sur ce schéma, on note la présence de deux voies d'accès à l'information : la voie visuelle et la voie auditive. L'entrée se fait au niveau sensoriel et il y a une synthèse provisoire qui s'effectue au niveau pré-phonétique entre les informations issues des deux modalités.

Le décodage phonétique et la lecture sur les lèvres qui en résultent se font ensuite au niveau phonétique et aboutissent à l'identification phonétique finale, après une deuxième synthèse.

Ce schéma est en accord avec les résultats de Grant et Seitz (2000), Kim et Davis (2001) et Schwartz, Berthommier et Savariaux (2002) qui arrivent à la conclusion que l'interaction audiovisuelle intervient tôt dans le processus de perception de la parole, avant l'intégration phonétique.

Tous ces travaux sur l'importance de la dimension audiovisuelle en perception de la parole donnent à penser que l'interaction audiovisuelle interviendrait tôt dans la perception de la parole et que le canal visuel jouerait un rôle important en situation dans la reconnaissance de la parole orale. Ainsi, l'accès accéléré aux informations articulatoires par le biais du visuel présente indéniablement un intérêt pour l'aide à l'apprentissage des langues étrangères. Voilà pourquoi les nasales [ã] et [õ] seront présentées en modalité audiovisuelle à tous les participants hindiphones de notre protocole expérimental.

1.1.3 L'utilisation de la focalisation écrite en cours de langue

Nous avons déjà indiqué que nous souhaitons inscrire notre recherche dans une démarche de didactique cognitive où les dimensions didactique et pédagogique sont parties prenantes du protocole expérimental. Par conséquent, nous devons nous interroger sur l'utilisation de la modalité écrite en cours de langues étrangères visant l'apprentissage de la communication.

1.1.3.1 Les apports de la théorie de la charge cognitive

Les premiers travaux que nous voulons convoquer ne sont pas issus de l'apprentissage des langues mais de l'apprentissage des mathématiques. En effet, la *théorie de la charge cognitive* que Sweller propose dans les années 80 prend en compte le travail de la mémoire de travail et de la mémoire à long terme en

postulant que les processus impliqués dans la résolution de problèmes et les tâches d'apprentissage visant l'acquisition de schémas sont différents car ces derniers impliquent une charge cognitive qui va gêner l'apprentissage.

Les apports de cette théorie sont présentés sous forme de conseils à l'intention des enseignants dans l'article de Tricot (1998) qui invite les enseignants de disciplines diverses à s'en saisir.

Celui que nous avons retenu en relation avec l'utilisation du visuel est le fait d'utiliser deux modalités sensorielles plutôt qu'une parce que le visuel et l'auditif se complètent.

Il semblerait en effet que la configuration « informations verbales (orales) référencées à des informations imagées » soit une option efficace pour alléger la charge de la mémoire de travail (désormais MDT). « *La charge en MDT est moins importante quand le même matériel est présenté en utilisant les canaux auditifs et visuels, que quand on utilise le seul canal visuel. La phase d'étude de configurations " matériel verbal / matériel imagé " mutuellement référencés est plus efficace quand le matériel verbal est présenté oralement que quand il est présenté par écrit.* » (Tricot, 1998, p. 56)

Ces travaux rejoignent ceux abordant les *théories de l'attention*.

1.1.3.2 Comment les processus attentionnels permettent-ils d'influencer notre compréhension ?

Camus (1996) propose une synthèse des travaux menés en ce domaine. Nous rappellerons ici les principaux en relation avec notre question de recherche.

Les *théories de l'attention* postulent que l'attention ne modifie pas des objets externes mais plutôt des représentations cognitives internes à partir de codes internes stockés en mémoire à court terme. Il s'agirait ainsi d'un processus attentionnel de haut niveau qui fonctionnerait comme un filtre en facilitant le traitement de l'information-cible et en altérant le traitement du distracteur.

Cette opération mentale serait un peu comme un *système* attentionnel, fait de plusieurs processus attentionnels (magnification, atténuation...) pas toujours conscients. En effet, si l'élaboration de nouvelles représentations peut-être consciente, l'activation des représentations déjà construites ne l'est pas toujours : il n'est pas sûr que nous puissions la verbaliser.

En ce qui concerne le canal auditif, la compréhension peut être complexe car elle mobilise plusieurs ressources cognitives à la fois.

Cherry (1953) s'est intéressé aux mécanismes de ségrégation auditive. Il montre qu'en situation d'écoute concurrentielle, l'attention peut être sélective.

Le célèbre *effet cocktail party* en présence de plusieurs locuteurs, et par conséquent en présence d'informations différentes présentées simultanément au même sujet, indique qu'après l'écoute, l'auditeur reconnaît avoir entendu telle ou telle voix d'homme ou de femme mais n'a pas de souvenirs concernant les sujets évoqués dans leur conversation par ces voix. Cependant, il est capable de reconnaître des noms et de dire si son environnement auditif était fait de bruit, de texte ou de musique. Cette recherche nous montre que les informations présentées à une oreille inattentive ne sont pas totalement oubliées ni ignorées, elles semblent plutôt avoir été filtrées en fonction de leurs caractéristiques saillantes.

En outre, plusieurs recherches basées sur l'écoute dichotique (une écoute qui présente simultanément deux messages différents) nous montrent que les performances sont meilleures en attention focalisée qu'en attention partagée (Treisman et Geffen, 1968, Geffen et Whale, 1979, Bookbinder et Osman, 1979, entre autres).

L'attention focalisée sur une oreille présente l'avantage d'éviter un vagabondage de l'attention d'une oreille à l'autre, alors que l'attention partagée est une situation où le sujet doit porter son attention sur les deux oreilles à la fois, ce qui peut être très difficile.

Ces résultats indiquent que la focalisation sur un seul élément semble être plus concluante que le partage de l'attention sur plusieurs éléments au niveau auditif, dans une tâche de détection d'éléments sonores. (Geffen et Whale, 1979)

O'Craven, Rosen, Kwong, Treisman et Savoy (1997) nous indiquent pour leur part que le niveau auquel l'attention opère dépend de la nature de la tâche (c'est-à-dire de là où les contraintes sont imposées ou que le sujet décide d'obtenir) et par conséquent, de la charge cognitive engendrée.

Cependant, pour se focaliser sur un événement, il y a généralement inhibition d'autres événements en même temps, et cette inhibition peut même intervenir sur une autre modalité que la modalité d'entrée de l'information (Eimer, Van Velzen, Forster et Driver, 2003).

Concernent la sélection de l'information, nous retiendrons la distinction entre **attention sélective focalisée** et **attention sélective maintenue**.

Dans le cadre de notre protocole expérimental, nous souhaitons — par le biais du soulignage de graphies — favoriser l'attention sélective focalisée, c'est-à-dire une attention « *qui aboutit à des magnifications brèves, rapides et aiguës* » (Camus, 1996, p. 38) de l'information analysée.

Elle nous permet à l'individu de se focaliser sur un événement à un moment donné, elle est transitoire et de durée brève et permet de garder un œil sur l'environnement.

À l'opposé, l'attention sélective maintenue est une attention préparatoire plus lente à s'installer et dont la durée est plus longue.

L'attention sélective maintenue nous prépare à ce qui va suivre en convoquant des *schèmes* (Bregman, 1990), autrement dit des représentations mentales déjà rendues disponibles au préalable. Si cette dernière permet de résister à la distraction, ce n'est pas le cas de l'attention sélective focalisée, qui, au contraire, présente un risque de continuelle distraction de par son caractère « surprenant ».

Cependant, dans notre expérimentation, la nature des tâches et des corrections proposées ainsi que leur durée s'accorderont plus volontiers avec une attention sélective focalisée qu'avec une attention sélective maintenue car nous savons très bien qu'il est impossible de maintenir son attention trop longtemps. Les tâches d'écoute et les phases de correction dans le cadre de nos expérimentations ne dureront donc jamais plus de 5 minutes.

Concernant les ressources attentionnelles, elles peuvent aussi être considérées comme des *ressources cognitives*, c'est-à-dire comme « *des outils, des moyens ou des instruments intervenant dans la transformation cognitive de l'information.* » (Camus, 1996, p.77). Ces ressources acquises par le sujet au fur et à mesure de son apprentissage sont des dispositifs de traitement actualisés, différents de ceux qui étaient utilisés précédemment. Ces nouveaux dispositifs apparaissent avec le temps et l'expérience du sujet.

Mais nous retiendrons surtout le concept de *contrôle cognitif* qui renvoie à la notion de charge cognitive

« Le contrôle cognitif (CC) est la capacité à réagir à des stimuli en fonction du contexte présent, d'indices passés, de nos buts internes. Le CC et l'apprentissage entretiennent des liens profonds et réciproques : si le CC requiert que nous ayons appris un répertoire de comportements et leur valeur dans différentes conditions, l'apprentissage de ce répertoire nécessite du CC, pour différentes décisions de haut niveau. Le CC et l'apprentissage sont donc indissociablement liés dans la flexibilité qui caractérise la fonction exécutive préfrontale humaine. » (Collins, 2010, extrait du résumé de la thèse)

Dans nos expérimentations, nous tenterons en effet d'utiliser les ressources attentionnelles/cognitives de manière à ne pas surcharger le système attentionnel des sujets, c'est ce que nous verrons en détail dans le chapitre suivant consacré au protocole expérimental.

A propos du contrôle de la réponse et de l'activité, nous retiendrons qu'il s'exerce de manière automatique — lorsqu'il réorganise des connaissances antérieures et effectue des mises à jour — et contrôle à la fois : résistance à la distraction, engagement volontaire de la focalisation et utilisation optimale de la concentration. En magnifiant l'activité cognitive liée aux informations importantes et en inhibant celle des distracteurs, ce type de contrôle aide la mémoire de travail.

À la suite des travaux cités, nous imaginons que ce contrôle prendra différentes formes au cours de nos expérimentations. Nous espérons ainsi favoriser l'apparition d'une focalisation volontaire sur les sons présentés en mode auditif mais aussi sur la mimo-gestuelle articulatoire présentée en mode visuel simultanément, en demandant aux sujets de porter une attention toute particulière aux modèles présentés avant les tâches d'écoute.

Pour stimuler la concentration et souplesse du contrôle attentif à la fois, nous proposerons pendant des phases de corrections des exercices d'écoute, de manière à ce que les sujets intègrent de nouvelles informations en mémoire de travail.

1.1.4 Choix méthodologiques de présentation des variables

Compte tenu de la littérature que nous venons de rappeler, nous avons opéré des choix méthodologiques concernant la mise en évidence de la variable indépendante choisie dans notre protocole expérimental : l'écrit.

De plus, nous rappelons que nous nous sommes assignée une contrainte particulière : nos expériences devaient se dérouler dans le cadre habituel d'une

salle de classe, s'adresser à un groupe d'apprenants déjà constitué et être administré par un enseignant de FLE.

Deux manières d'attirer l'attention sur les variables ont été imaginées : la transcription phonétique des sons et le soulignage des graphies du mot écrit. Nous allons les présenter mais avant nous devons préciser que nous avons proposé dans toutes nos expériences une mimo-gestuelle articulatoire muette imitant la phonation des sons présentés simultanément en mode auditif. Nous l'expliquons maintenant.

Nous avons décidé de tester l'influence d'une focalisation visuelle de nature écrite sur la perception auditive des sons du français chez le public hindophone. Cette focalisation visuelle écrite sera donc notre variable indépendante, c'est-à-dire celle que nous testerons.

L'utilisation de la mimo-gestuelle articulatoire muette imitant la phonation des sons que nous voulons faire percevoir à nos sujets ne constituera pas une variable indépendante puisque nous ne la testerons pas.

En effet, nous utiliserons les informations faciales disponibles par le biais de l'utilisation de la mimo-gestuelle articulatoire muette pour tous nos sujets, indifféremment des types de groupes de sujets que nous testerons (sujets soumis à la modalité audiovisuelle seulement et sujets soumis à la modalité audiovisuelle et aux informations écrites à la fois).

Pourquoi avoir fait le choix d'accompagner la sensibilisation auditive des sons du français par une mimique articulatoire muette ?

L'utilisation d'une méthode de phonétique exclusivement articulatoire en cours de langue étrangère est un choix relativement rare puisque ce type de méthode « *néglige le facteur auditif* » (Renard, 1979, p. 30) en ne se basant que sur l'articulation des sons. En indiquant la gestuelle articulatoire à produire, en la mimant ou en la représentant sur une coupe sagittale, l'enseignant essaie de faire comprendre aux apprenants la démarche phonatoire à suivre pour produire un son ou pour l'identifier lorsqu'il l'entendra.

On sait aujourd'hui que la bonne réception – et par conséquent la bonne production – (cf. la MVT, Renard, 1979) d'un son ne découle pas seulement d'une connaissance des caractéristiques articulatoires de ce son mais aussi de facteurs auditifs et prosodiques. « *Enseigner la prononciation c'est enseigner l'articulation de nouveaux sons (ou de sons connus mais à articuler dans de nouveaux contextes) et c'est aussi*

enseigner le rythme de cette langue. » (Wachs, 2011, p. 185)

Pour autant, plusieurs méthodes de FLE et de phonétique n'ont pas abandonné le recours aux indications articulatoires, en complément de procédures visant la perception orale des sons.

On peut ainsi citer des méthodes de différentes époques telles que *À l'écoute des sons* (Pagniez-Delbart, 1990) ou *Phonétique progressive du français* (Charliac, Le Bougnec, Loreil et Motron, 2003) ou encore *Connexions 1* (Loiseau et Mérieux, 2005) ou *Phonétique en dialogues* (Martinie et Wachs, 2006) qui proposent soit des indications articulatoires régulières, soit des coupes sagittales.

Ces informations phonétiques sur l'articulation entraîneraient une identification de l'apprenant à l'articulation entendue, c'est ce que nous révèle les recherches de Fadiga, Craighero, Buccino et Rizzolatti (2002) qui ont mis en évidence une activité plus importante du muscle de notre langue lorsque nous entendons une consonne linguale que lorsque nous entendons une consonne non linguale. De plus, la découverte des neurones miroirs chez les singes (et peut-être les hommes, Fadiga, Fogassi, Povesi, Rizzolatti, 1995) a mis en évidence une réaction non seulement pendant la perception mais aussi pendant la production de certaines actions, ce qui peut sous-entendre que le lien entre perception et production est plus général que spécifique à la perception de la parole.

Pour cette partie, nous renvoyons également le lecteur à la partie précédente de ce travail sur *les théories de l'accès visuel rapide aux mouvements articulatoire* qui détaille les raisons de ce choix méthodologique en présentant les théories qui le justifient. Le lecteur trouvera en annexe les instructions détaillées données aux sujets soumis aux tests de perception, avec des indications régulières sur la mimogestuelle articulatoire accompagnant ces consignes.

1.1.4.1 L'écrit comme manière de visualiser les sons entendus

Le langage a une particularité non négligeable qui influence sa perception : il s'agit du fait qu'il existe sous deux formes : la forme écrite et la forme orale. De cette particularité découle la **conscience phonologique** qui implique que nous (re)prononçons intérieurement les mots que nous percevons avant d'avoir accès à leur représentation orthographique ou leur identité phonétique, et par là à leur signification. Ce codage de l'information phonologique implique que nous devons

préalablement avoir acquis des connaissances orthographiques et phonétiques sur le lexique d'une langue pour pouvoir comparer des suites phonétiques que nous percevons avec les « représentations phonologiques mentales » que nous reconstituons dans notre esprit. « *Le concept de **lexique mental** représente le trait d'union entre la perception de la parole (niveau acoustico-phonétique) et les niveaux supérieurs du traitement cognitif (niveau linguistique).* » (Billières, 2005, p. 5).

C'est précisément pour cette raison que nous avons choisi l'écrit comme élément facilitateur de la perception des voyelles nasales du français par les publics hindiphones, par le biais du lexique, lors de notre première expérimentation.

Le public hindiphone a heureusement la chance de cumuler deux avantages comme nous le verrons dans la partie suivante de ce travail : il parle une langue indo-européenne dont l'alphabet est syllabique – d'une manière limitée cependant – et il est largement familiarisé avec l'utilisation de l'anglais en L2.

Nous avons également choisi l'écrit comme élément de focalisation car nous avons observé empiriquement que dans certaines situations, il a l'avantage de « fixer » l'oral, éphémère par définition, en le transformant en trace durable, et ce, dès le début de l'apprentissage.

Il peut également « *favoriser une meilleure compréhension du fonctionnement du français, inciter à une comparaison fructueuse avec la langue maternelle et stimuler la mémorisation.* » (Samson, 2008, p. 26-27).

Par ailleurs, l'écrit renvoie à un univers connu de l'apprenant sur lequel il s'appuie, parfois par le biais de l'anglais (Tyne, 2009).

Un des premiers choix de présentation écrite des nasales étudiées a donc été l'utilisation des symboles phonétiques : le [ã] et [õ].

Dans un article retraçant l'histoire de l'enseignement de la prononciation du français en Espagne, Suso López (2002) nous rappelle que pour Passy, l'inventeur de l'API, cet alphabet sert à rendre familiers les sons du français aux apprenants étrangers. Ainsi, Passy pensait que la connaissance de l'écriture phonétique constituait une précieuse aide pour l'étude des langues étrangères. (Passy et Trostrup, 1895).

Dans la même optique didactique, en 1926 (p. 6), Camerlynck conseille « *l'emploi, à titre auxiliaire, de la notation phonétique* » pouvant servir de référence visant la remémorisation de sonorités déjà vues à l'oral.

Les symboles phonétiques de l'API sont dans une certaine mesure universels et peuvent évoquer chez l'apprenant des sons déjà connus renvoyant aux lettres de l'alphabet latin — ici le « a » et le « o » — et donc par extension aux caractéristiques articulatoires et acoustiques correspondant à ces sons, si l'on se réfère à la théorie motrice de la parole (Liberman et Mattingly, 1985).

« Notons que l'apprenant visualise le symbole phonétique pour se l'approprier et les mots sous leur forme graphémique pour aller de l'écrit à l'oral, en reconnaissance et en production. » (Vincent-Durroux et Poussard, 2006, p. 94)

Enfin, pour nous rapprocher le plus possible des conditions réelles d'enseignement, nous avons choisi ce type de symboles car de par leur grande diffusion (manuels de phonétique, dictionnaires, manuels de FLE...), ils sont facilement utilisables et accessibles à tous les enseignants. *« L'API présente l'intérêt d'être employé universellement et d'être utilisé par les dictionnaires courants, bilingues comme le Robert & Collins Senior (1999), ou unilingues comme le Longman Dictionary of Contemporary English (2003) ou l'Oxford Advanced Learner's Dictionary (2005). »* (Vincent-Durroux et Poussard, 2006, p. 93)

Comme le soulignent Charliac, Le Bougnec, Loreil et Motron (2003, avant-propos) dans *Phonétique progressive du français – niveau débutant*, l'utilisation de l'API est également avantageuse car elle induit l'auto-apprentissage *« Les symboles phonétiques servent de repère à l'enseignant et favorisent l'auto-apprentissage: ils permettent de visualiser l'identique et le différent, et d'avoir accès, en fonction des besoins et des difficultés, à la transcription phonétique des dictionnaires. »*

1.1.4.2 Le soulignage de graphies

La deuxième manière de présenter les sons entendus à l'écrit est celle des graphies soulignées dans le mot écrit au tableau.

Nous savons qu'il s'agit d'un moyen de focalisation très largement utilisé et facile à mettre en œuvre lors d'une activité pédagogique.

Bien que nous soyons pleinement consciente de l'incapacité d'un enseignant à s'assurer de l'attention totale et volontaire d'un apprenant, nous pensons que le soulignage de graphies peut réellement induire une focalisation visuelle.

D'une part, le soulignage de graphie met à jour les différentes graphies associées à un son, d'autre part, elle permet à l'apprenant de se focaliser sur un son en

particulier, c'est pourquoi nous avons fait le choix de ne souligner que les graphies se rapportant aux sons que nous voulons mettre en avant. Et nous voulons mettre en avant les graphies associées à ces sons pour que l'apprenant puisse avoir un repère écrit pour chaque son appris.

De plus, le fait d'écrire des mots au tableau revoie à la composante lexicale de la perception phonétique, composante entrant en jeu dans la perception de la parole.

Il a ainsi été montré que les locuteurs utilisent des connaissances lexicales pour apprendre à interpréter les sons de la parole ambigus (Norris, Queen et Cutler, 2003), que les non mots sont moins vite identifiés que les mots (Rubin, Turvey et Van Gelder, 1976, Cutler, Mehler, Norris et Segui, 1987) et que le lexique influence le traitement des phonèmes masqués par un bruit. (Samuel, 1981, 1987, 1996).

Enfin, nous avons observé que cette pratique était incitée dans plusieurs manuels de phonétique de différentes époques, destinés aux publics d'apprenants de FLE, bien que ces manuels ne se réclament pas toujours de la même « tendance » méthodologique.

Par exemple, dans son manuel de phonétique destiné à la perception et à la production des voyelles du français *A l'écoute des sons*, Pagniez-Delbart (1990), enseignante à l'Alliance Française de Paris, propose la solution de l'identification des relations phonies-graphies en nous expliquant que suite aux exercices de perception, une phase de familiarisation avec les différentes phonies associées aux sons est souhaitable dans un cours de phonétique et que cela passe par l'identification des graphies associées aux différents sons.

Elle utilise le soulignage comme technique de focalisation.

Charliac, Le Bougnec, Loreil et Motron (2003) dans *Phonétique progressive du français – niveau débutant*, une méthode de phonétique inspirée de plusieurs courants en phonétique, utilisent également le soulignage pour signaler les correspondances phonies-graphies.

A leur tour, Martinie et Wachs (2006) proposent une correspondance graphie-phonie sous forme de tableau très détaillé dans leur manuel de phonétique contrastive *Phonétique en dialogues*. Ainsi, Wachs, (2011, p. 193) nous dit, en parlant de la méthode « *The Silent Way* » (Roslyn, 1990) que « *La confrontation rapide au système orthographique (tableaux graphie-son mais aussi tableau lexical) ainsi que l'illustration de la prononciation, du rythme et de l'intonation (...) sont des éléments très positifs pour l'apprentissage.* »

1.1.5 Prise en compte des composantes d'une situation d'enseignement d'une langue étrangère

1.1.5.1 Prise en compte des stratégies de l'apprenant dans le protocole expérimental

En contexte d'apprentissage d'une langue étrangère, l'individu est considéré comme un acteur, non seulement au niveau des compétences visées, mais aussi au niveau de son apprentissage et de sa progression. *« Si les actes de parole se réalisent dans des activités langagières, celles-ci s'inscrivent elles-mêmes à l'intérieur d'actions en contexte social qui seules leur donnent leur pleine signification. Il y a « tâche » dans la mesure où l'action est le fait d'un (ou de plusieurs) sujet(s) qui y mobilise(nt) stratégiquement les compétences dont il(s) dispose(nt) en vue de parvenir à un résultat déterminé. La perspective actionnelle prend donc aussi en compte les ressources cognitives, affectives, volitives et l'ensemble des capacités que possède et met en œuvre l'acteur social. »* (Conseil de l'Europe, 2001, p. 15)

Les ressources dont il s'agit ici peuvent être mises en parallèle avec la notion de *stratégie d'apprentissage* détaillée par plusieurs auteurs (Frauenfelder et Porquier (1979), Goanac'h (1987), Narcy (1990), O'Malley et Chamot (1990), St Pierre (1991), Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier, (1996) notamment).

Cette notion renvoie au concept développé en psychologie cognitive désigné par *« métaconnaissance »* qu'un apprenant aurait de son propre fonctionnement en situation d'apprentissage (Goanac'h, 1987). Grâce à ces connaissances, l'apprenant serait en mesure d'influencer positivement son apprentissage en résolvant des difficultés liées à l'apprentissage de la langue cible. Supposées être non conscientes, ces stratégies s'opposeraient aux techniques d'apprentissage conscientes et volontaires, comme le recours à la traduction pour mémoriser par exemple.

Dans cette partie, nous nous intéresserons aux stratégies d'apprentissage dont nous supposons la mise en œuvre par les participants aux tests proposés dans le cadre de notre étude. En effet, nous rappelons que ces participants sont convoqués dans leur rôle d'apprenants de FLE dans des tâches de perception et de

discrimination de deux voyelles nasales du français, comme ils pourraient le faire dans une activité en classe de langue.

Nous avons choisi d'utiliser la classification des stratégies d'apprentissage proposée par O'Malley et Chamot (1990) bien qu'elle ne réfère pas spécifiquement à des individus en situation d'apprentissage d'une langue étrangère. En effet, selon les auteurs, les classifications disponibles sont à lire en fonction des objets d'étude des individus et donnent parfois lieu à des précisions qui ne nous semblent pas opératoires pour observer des apprenants.

a) Le recours à des *stratégies métacognitives*

La métacognition « *trouve son existence dans le fait qu'il est nécessaire d'avoir un certain regard sur son propre fonctionnement cognitif afin de l'ajuster aux situations.* » (Bégin, 2008, p. 52)

Les *stratégies métacognitives* désignent les moyens que met en œuvre l'individu pour comprendre les conditions qui favorisent ses activités cognitives en vue d'un apprentissage précis qu'il s'est fixé. (Cf. Matlin, 2001 et Peters et Viola, 2003).

Elles demandent un certain degré d'autonomie de la part des apprenants et concerne donc généralement les apprenants expérimentés dans le domaine d'étude ou ayant une forte habitude de se trouver en situation d'apprentissage.

Les apprenants que nous avons sélectionnés comme sujets de nos expérimentations sont souvent désignés sous l'expression « grands débutants » en FLE ; nous ne nous attendons donc pas à ce qu'ils utilisent toutes les stratégies métacognitives répertoriées par les théoriciens, cependant nous pouvons tout à fait imaginer que ces sujets seront - ou auront été - également en situation d'apprentissage dans d'autres disciplines que le FLE et que ces différents apprentissages auront pu convoquer la mise en œuvre du même type de stratégies métacognitives.

Cependant, les conditions dans lesquelles sont plongés les participants aux tests tendent à favoriser l'utilisation de certaines d'entre elles comme la *stratégie d'anticipation*, la *stratégie d'attention* et la *stratégie d'identification du problème*, toutes transposables d'un apprentissage à un autre. « *Elles s'appliquent à tous les types de contenus (mathématiques, français, etc.) et peuvent être utilisées dans tous les types de tâches (écriture, lecture, etc.)* » (Bégin, 2008, p. 52)

La *stratégie d'anticipation* implique que l'apprenant anticipe sur « la suite des événements » lorsqu'il est en classe. Habitué au format de cours qui plus est

fréquent ou interpellé par l'annonce du déroulement de la classe, l'apprenant serait plus à même d'anticiper et serait donc préparé à recevoir un enseignement par la suite.

Pour favoriser la mise en œuvre de cette stratégie, nous annoncerons très clairement notre objectif et nos consignes avant de procéder à l'énoncé de chaque consigne. De plus, nous respecterons et reproduirons le même ordre chronologique lors de chaque expérimentation similaire à celles qui auront déjà été précédemment effectuées.

La *stratégie d'attention*, quant à elle, suppose que l'apprenant focalise son attention (dirigée ou sélective) sur certains aspects de la tâche à effectuer.

Les techniques de focalisation requises dans nos tests (le soulignage de graphies, le recours à la mimo-gestuelle et l'utilisation de l'API, explicitées ci-dessus) tendent à favoriser le recours à cette stratégie.

Enfin, la *stratégie d'identification du problème* renvoie au fait que l'apprenant essaie de comprendre ce que l'on attend de lui et identifie l'objectif à atteindre. La mise en œuvre de cette stratégie pourrait être incitée par des consignes claires, rappelées régulièrement. En effet, nos expérimentations s'étalant sur deux séances, il nous semble primordial de rappeler nos objectifs et notre démarche aux apprenants de manière claire lors de la deuxième séance, afin qu'ils puissent mobiliser toutes les connaissances acquises lors de la première séance pour atteindre leur objectif final.

b) Mobilisation des *stratégies cognitives*

On désigne par *stratégies cognitives* les interactions entre l'apprenant et la langue. Ces stratégies sont directement mises en place par l'apprenant pour l'acquisition de la langue, elles sont parfois décomposées en deux catégories : les *stratégies cognitives de traitement* et les *stratégies cognitives d'exécution*, pour tenir compte des deux aspects de l'acquisition de la langue : l'apprentissage et la réutilisation des connaissances. (Bégin, 2008)

C'est la perception (terme pris dans son sens le plus large) qui est visée par nos expérimentations, les stratégies liées à la production ne sont donc pas mentionnées ici.

Toutefois, la stratégie de *comparaison de la langue cible avec la LM ou avec une autre LE* nous intéresse particulièrement ici. En effet, on la retrouve très souvent

au cœur des théories de perception de la parole. Nous en rappelons ici quelques-unes.

La théorie des aimants perceptifs (Iverson et Kuhl, 1995) postule que les sons de la L1 agissent comme des aimants pendant l'acquisition de la L2. Selon cette théorie, les sons de la L1 serviraient de *prototypes* et attireraient dans leur sphère les sons entendus jugés les plus proches c'est-à-dire ayant le moins de différence phonétique avec eux "*exposure to a primary language distorts the underlying perceptual space by reducing sensitivity near phonetic prototypes*"¹ (Iverson et Kuhl, 1995, p. 561). Ces travaux reposent sur l'idée des prototypes exposée préalablement par Rosch (1978).

Parallèlement à ces travaux, Best (Best, 1995, Best, McRoberts et Goodwell, 2001) propose le PAM (perceptual assimilation model) qui prédit les difficultés d'acquisition des sons des langues étrangères sous forme de paires. Dans chaque paire, la difficulté d'acquisition des sons dépendrait de la ressemblance de chacun avec les sons de la L1. En utilisant un cadre phonologique, ce modèle explique les problèmes d'identification des sons de la langue cible par leur degré de ressemblance avec ceux de la L1. Les auditeurs comparent les gestes et durées articulatoires des sons de leur L1 à ceux de la langue cible. Il en résulte un classement des sons de la langue cible:

- les sons de la langue cible sont des exemplaires d'une catégorie en L1, variant dans leur ressemblance au prototype
- les sons de la langue cible sont très différents de la L1 donc ils ne peuvent pas être catégorisés dans le système phonétique de la L1
- les sons sont complètement inconnus du locuteur et de ses connaissances sonores de la parole dans différentes langues.

Un cas de discrimination très difficile en langue cible correspondrait à une situation où deux sons de la langue étrangère seraient catégorisés comme appartenant à la même catégorie ou n'appartenant pas tous les deux à la même catégorie.

¹ "*L'exposition à une L1 déforme l'univers perceptif sous-jacent en réduisant la sensibilité (aux sons) à proximité des prototypes phonétiques.*"

Dans la situation où les deux sons en LE appartiendraient à la même catégorie, cela signifierait qu'ils sont très proches et les distinguer deviendrait alors une tâche difficile.

Dans le cas où deux sons en LE n'appartiendraient pas à la même catégorie, la perception de ces deux sons serait également difficile car le locuteur ne saurait pas forcément les différencier entre eux d'une part, et n'aurait aucun point de comparaison avec la L1 d'autre part.

Nous rappelons au lecteur que c'est ce type de cas que nous observerons dans le cadre de notre présente recherche, en nous intéressant aux voyelles nasales françaises [ã] et [õ] dont la perception est problématique pour le public hindiphone.

À la même période encore, on peut citer le modèle de Flege (1995). Ce chercheur postule que l'acquisition d'une langue étrangère pourrait suivre trois schémas différents selon que le son est perçu comme étant totalement nouveau, comme étant identique à un son de la L1, ou comme étant proche d'un son de la L1.

Pour lui, la plus grande difficulté vient du troisième schéma possible car dans ce cas, il est difficile d'enlever le son de la langue cible de la catégorie dans laquelle il a été rangé en L1 dans un premier temps.

Plus récemment, le modèle proposé par Major en 2001 (*The ontogeny and phylogeny model*), nous montre comment l'influence de la L1 et les phénomènes latents universaux d'apprentissage auraient tous les deux une influence sur l'apprentissage de la langue cible. Au fil du temps cependant, au fur et à mesure que l'on progresse, ces deux facteurs n'ont pas le même rôle mais une importance plus ou moins relative.

D'après Major, si l'influence de la L1 est prédominante en début d'apprentissage, elle est quasiment inexistante à la fin de l'apprentissage de la langue cible.

Les travaux cités mettent en évidence le consensus selon lequel la L1 jouerait un rôle dans la perception des sons de la langue cible quelles que soient la langue maternelle et la langue apprise.

Pour autant, il ne nous semble pas pertinent de considérer la comparaison de la langue cible avec la L1/une autre LE pour appréhender la réception des sons de la langue cible dans notre étude. En effet, nos sujets n'ont pas tous évolué dans un contact identique de la LM (le hindi seulement pour certains mais une autre

langue associée au hindi pour d'autres) ni de la LE (majoritairement l'anglais mais parfois de manière très réduite).

C'est pour ces raisons que nous ne choisirons pas de provoquer une situation qui inciterait un recours à une *stratégie de comparaison* avec la LM/une LE dans nos expérimentations. Nous pouvons cependant imaginer que cette stratégie sera tout de même naturellement déployée par nos sujets, encore au début de leur apprentissage en nous appuyant sur la théorie des aimants perceptifs (voir plus haut Iverson et Kuhl, 1995) et le modèle proposé par Major (voir plus haut également, 2001).

En outre, nous souhaitons convoquer deux autres *stratégies cognitives*, à savoir l'*induction* et la *déduction*, (O'Malley et Chamot, 1990) qui sont souvent citées dans un contexte d'apprentissage de la grammaire dans le cadre de la méthode communicative par exemple, en référence à l'élaboration par des apprenants de règles de grammaire par le biais d'exemples présentés par l'enseignant, en toute autonomie, au moyen d'hypothèses confirmées ou rejetées par l'enseignant.

S'il est aisé de parler de démarche inductive ou déductive pour découvrir une règle de grammaire, il nous semble plus difficile de parler d'induction ou de déduction d'appartenance d'un phonème à un archiphonème dans le cas de notre protocole expérimental car le sujet, en situation d'apprentissage à un stade débutant, n'aura pas tous les outils nécessaires à sa disposition pour induire ou déduire que tel ou tel phonème a telle ou telle identité phonétique.

Pour autant, nous ne pouvons ignorer le recours à cette stratégie lors des phases de correction des exercices d'écoutes. En effet, après avoir tenté de discriminer ou d'identifier des sons, la correction proposée par l'enseignant avec la participation des apprenants pourrait selon nous, d'une manière ou d'une autre, servir à **l'élaboration de règles et de conclusions** (voir O'Malley et Chamot, 1990). Face à leurs erreurs, les apprenants pourront en effet relever des indices phonétiques ou orthographiques leur permettant de mieux repérer ou discriminer les sons cibles dans le futur. Ce processus n'est pas sans rappeler la notion d'*interlangue*, correspondant à un idiolecte provisoire et changeant que l'apprenant de LE se construit à cours de son apprentissage, fondé sur la ressemblance de la langue cible avec la langue source, dans le but de mettre en place des *stratégies d'apprentissage* adéquates.

Reprenant la conception de l'interlangue de Selinker (1972), l'interlangue est définie par Cuq et Gruca (2003, p. 111) comme « *la variété de langue d'un bilingue non encore équilibré.* »

c) L'utilisation des stratégies *socio-affectives*

Les stratégies *socio-affectives* ont une grande importance en situation d'apprentissage d'une langue étrangère dans la mesure où elles concernent le rapport affectif entre l'apprenant et les autres apprenants d'une part, et l'apprenant et les locuteurs natifs de la langue cible d'autre part.

Bien que notre protocole vise l'amélioration de la perception de sons en langue cible par le biais d'exercices d'écoute et qu'il ne fasse pas intervenir de production orale des apprenants, nous pensons que la stratégie de gestion des émotions est ici importante.

En effet, il appartient à l'examineur qui a le rôle d'enseignant lors de la passation des tests d'instaurer un climat de confiance et de bonne humeur dans la salle de classe si il veut toucher la dimension affective des apprenants et aplanir leurs appréhensions. (O'Malley et Chamot, 1990, Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier, 1996, Hrimech, 2000)

Notre expérience de praticienne nous fait penser qu'un enseignant de langue détendu, souriant et avenant présente un avantage considérable par rapport à un enseignant plus en retrait lorsqu'il s'agit de mettre en confiance un groupe d'apprenants qu'il ne connaît pas.

Afin de favoriser une atmosphère de détente et de sérénité propice au bon déroulement de nos tests, nous avons donc adopté cette attitude pendant le déroulement de nos expérimentations.

Après avoir passé en revue les différentes *stratégies d'apprentissage*, il nous semble utile de rappeler que ces stratégies ne sont pas exhaustives et que plusieurs taxinomies de *stratégies d'apprentissage* existent à ce jour.

La notion même de stratégie d'apprentissage est parfois remise en cause (Anderson, 1999) ou redéfinie à cause de confusions possibles entre les noms des catégories et ceux des actions qui les constituent : « *la généralisation du terme pour décrire toutes sortes de conduites et de comportements liés à l'apprentissage a créé une confusion et un manque de constance dans la façon d'utiliser le concept.* »

(Bégin, 2008, p. 47).

De plus, les chercheurs s'accordent pour explorer plusieurs critères qui influenceraient également l'apprentissage d'une langue étrangère, à l'instar des travaux relatifs aux *stratégies d'apprentissage*. En effet, l'âge de l'individu, la méthodologie suivie dans l'apprentissage, le degré d'exposition à la langue et la nature des objets langagiers auxquels il est exposé sont des critères souvent pris en considération.

Concernant l'âge de l'apprenant, la puberté est généralement considérée comme la fin de la période pendant laquelle l'apprentissage d'une langue étrangère peut être optimal, à cause de la perte de plasticité du cerveau et de la spécialisation neurologique (Kuhl 2000, 2004.). Werker et Tees (1999) montrent à ce propos qu'à six mois les bébés peuvent discriminer les sons d'une langue étrangère, ce qu'ils ne peuvent déjà plus faire à 10 mois.

En ce qui concerne la méthodologie imposée, les pédagogues observent qu'empiriquement les méthodes, les techniques et les outils (exercices) utilisés en classe de langue ont des effets sur les apprenants et leur apprentissage.

Les bénéfices d'une immersion en langue cible, quant à elle dépendrait de la profession et des contacts sociaux de l'individu : on peut se demander si l'apprenant a beaucoup de contacts avec les locuteurs de la langue cible ou plus de contacts en L1 (Fledge et al, 2001), sachant que les oppositions entre des sons qui n'existent pas en L1 sont particulièrement ardues à intégrer (Strange, 1995).

Enfin, concernant la nature et la diversité inputs sonores en langue cible, certains travaux ont mis en évidence les effets induits par le fait qu'ils soient fortement marqués par un accent en L1 ou authentiques en langue cible avec plusieurs variantes présentées (Pisoni, Logan et Lively, 1991, 1993, 1994).

Après avoir passé en revue les différentes stratégies dont nous souhaitons favoriser la mise en œuvre chez les sujets de notre première expérimentation et les moyens par lesquels nous comptons le faire, nous rappelons au lecteur celles que nous visons particulièrement : l'anticipation, l'attention, l'identification du problème, la comparaison avec la LM ou une LE, l'induction, la déduction et le déploiement de stratégies affectives bénéfiques pour l'apprentissage telles que la motivation, la coopération etc.

Nous ne développerons pas les critères tels que le profil de l'apprenant, ses habitudes d'apprentissage, son appartenance socio-professionnelle. Pour finir, nous

nous attarderons sur un élément qui nous apparaît fondamental dans la méthodologie d'enseignement proposée : la prise en compte de l'erreur de l'apprenant.

1.1.5.2 Prise en compte de l'erreur en didactique des langues

« L'erreur est ce sur quoi l'enseignant de langue peut s'appuyer le plus sûrement pour travailler » nous indiquent Cuq et Gruca (2003) après nous avoir rappelé que tout apprentissage conduit potentiellement à des erreurs à cause des tâtonnements successifs qu'il sous-entend. C'est la position que nous avons également choisie pour l'analyse de nos résultats.

En effet, nous pensons que considérer l'erreur c'est prendre en considération les difficultés que rencontre l'apprenant et que l'analyse de ces dernières fait partie intégrante de l'acte pédagogique et doit par conséquent être pris en compte dans une étude expérimentale voulant rester au plus près d'une situation pédagogique « normale ». Loin de sa signification initiale et traditionnelle de « faute » impliquant un défaut moral, l'erreur est très utile à l'enseignant, et peut-être encore plus au chercheur en psycholinguistique tentant de comprendre les mécanismes de perception du langage.

Le terme d'erreur peut cependant renvoyer à deux types de défaillances : l'erreur de compétence et l'erreur de performance. (Porquier et Besse, 1984)

L'erreur de compétence est une « réelle » erreur due à un problème du côté de l'apprenant en cours d'acquisition de la langue : il donne la mauvaise réponse pensant qu'il s'agit de la bonne réponse ou parce qu'il ne connaît pas la bonne réponse. Dans ce cas, une correction de l'enseignant viendra aider l'apprenant.

L'erreur de performance, quant à elle, s'explique par une défaillance « technique » causée par la fatigue ou un manque d'attention. Dans ce cas, l'apprenant peut s'auto-corriger.

Le type d'erreurs auquel nous nous intéresserons est l'erreur de compétence, dont nous compterons le nombre d'occurrences lors du traitement des résultats de notre première expérimentation.

Comment nous assurer qu'il s'agit bien d'une erreur de compétence ? Nous avons répondu à cette question en créant des conditions propices à la réduction d'erreurs de performances :

- des durées raisonnables accordées aux temps de réponse lors des tâches d'écoute ;
- une réécoute systématique des stimuli lorsque l'exercice concerne à la fois une discrimination entre deux sons et un nombre plus important de stimuli ;
- la limitation du nombre de stimuli à 15.

La didactique cognitive s'appuie notamment sur les résultats de travaux relatifs aux comportements pathologiques liés à la parole pour « inférer » ce que devrait être le fonctionnement d'un sujet normal. Dans la même perspective, nous analyserons les caractéristiques récurrentes des erreurs des sujets hindiphones de nos expérimentations pour tenter de comprendre comment ils perçoivent les sons du français.

D'un point de vue stratégique, l'erreur a un statut particulier pour l'apprenant dans la mesure où il y a correction de cette erreur. En effet, cette correction sous-entend qu'il a effectivement rencontré un problème ou qu'il se retrouve devant une incompréhension.

Aussi, nous pensons que la correction de l'erreur permet d'améliorer l'appropriation des formes correctes. Par exemple, en corrigeant un simple exercice de discrimination auditive, le repérage des erreurs peut aider l'apprenant à faire le point sur sa propre perception du son en question et éventuellement, l'interpeller sur la particularité des situations où il a commis des erreurs.

1.1.6 Conclusion intermédiaire

Au terme de cette présentation des composantes didactiques de notre étude, plusieurs éléments en relation avec les choix que nous avons faits dans l'élaboration de notre protocole expérimental sont à retenir.

Nous avons choisi de tester l'influence des informations écrites sur la réception orale des sons du français chez un public hindiphone. Pour cela, nous avons élaboré

une série de pratiques de classes visant à familiariser les sujets avec les sons cibles au moyen de familiarisations sonores. Certains groupes de sujets bénéficieront également de focalisations visuelles écrites, avant d'être testés tester par l'intermédiaire d'exercices d'écoute. Cette focalisation visuelle écrite se compose de plusieurs éléments : des symboles phonétiques renvoyant à des sons lors de leur présentation et des graphies soulignées y faisant référence lors des phases de corrections des exercices d'écoute.

Notre choix de procéder à des corrections systématiques d'exercices repose sur le bénéfice « éducatif » que l'on retire de l'erreur en didactique des langues, comme nous l'avons vu plus haut. Il nous permet aussi de répondre à la question que constitue notre hypothèse de départ : les sujets qui n'auront pas eu accès à ces informations visuelles écrites pendant les phases de présentation des sons et de correction des exercices seront-ils lésés par rapport aux autres?

Puisque les théories audiovisuelles de perception de la parole et les théories sur l'attention nous orientent résolument vers la multimodalité, nous avons décidé de nous placer dans un contexte multimodal « naturel », en considérant que les sujets qui n'auraient pas accès à ces informations visuelles de nature écrite devraient quand même avoir à leur disposition des informations visuelles d'une autre nature pour pallier à ce manque, c'est la raison pour laquelle nous avons fourni à tous les sujets une mimique muette reprenant la gestuelle articulatoire de tous les sons présentés et écoutés.

La variable que nous testons ici n'est donc pas le visuel mais le visuel écrit, notre objectif étant de déterminer son importance dans le mécanisme de réceptions des sons d'une langue étrangère pour des apprenants hindiphones au début de leur apprentissage du français.

1.2 Données concernant la perception de la parole

Notre deuxième expérimentation testant la perception et la catégorisation de mots monosyllabiques du français par les publics hindiphone et francophone, il nous semble utile de rappeler au lecteur les mécanismes qui entrent en jeu dans la perception de la parole. L'objectif de cette deuxième expérimentation est de mettre à jour les différents processus mis en œuvre par ces deux publics lors d'une tâche de catégorisation de sons de la parole.

Dans la partie qui va suivre, nous avons choisi de présenter au lecteur le cadre théorique dans lequel s'inscrit ce type de test.

1.2.1 Le traitement auditif du signal de parole et les spécificités de la perception de la parole

La perception de la parole est une activité cognitive particulière. Tout d'abord, elle se fait par le biais de l'audition. En effet, nos récepteurs sensoriels périphériques sont essentiellement ceux de l'appareil auditif mais aussi la conduction osseuse (par les os de notre crâne) et la conduction vibro-tactile à travers les récepteurs sensoriels de la voie nerveuse, les corpuscules de Pacini.

La perception de la parole diffère de la perception de la langue écrite du fait que les mots ne soient pas séparés par des blancs bien délimités comme dans un texte mais plutôt les uns à la suite des autres dans un flux de parole continu. Cette linéarité chronologique inclut les phénomènes de coarticulation, qui rendent difficile la discrimination des sons, syllabes et autres.

De plus, chaque langue comportant un inventaire fini de phonèmes mais infini de mots, les possibilités de combinaisons entre les sons sont très nombreuses, ce qui peut rendre difficile une tâche de perception orale pour un locuteur étranger ou débutant en français.

Enfin, la parole varie en fonction des locuteurs et de leur âge, de leur sexe, de leur appartenance socio-géo-culturelle, de leur appareil phonatoire etc.

Une autre spécificité de la perception de la parole est qu'elle semble être catégorielle, comme nous l'avons vu plus haut. Il a ainsi été démontré que nous percevons les phonèmes par couples d'oppositions qui se basent sur le VOT (voice onset time), c'est-à-dire le temps d'attaque vocal correspondant à l'intervalle temporel qui sépare le relâchement des articulateurs et la mise en vibration des cordes vocales (Lieberman, 1996).

De même, il semblerait que l'information visuelle jouerait également un rôle dans la perception de la parole, comme nous l'avons vu plus haut, avec la **théorie motrice** (Lieberman et Mattingly, 1985) mais les informations ne sont pas toujours claires sur la question du niveau de traitement auquel se fait la relation entre les informations acoustiques et les informations articulatoires.

S'agit-il de la phase sensorielle de perception ou de la phase de catégorisation phonétique qui en découle ? Deggouj (2005, p. 8) nous montre à travers plusieurs phénomènes d'hallucinations auditives que la perception audio-visuelle de la parole est en réalité une intégration audio-visuelle se produisant déjà à un bas niveau du système nerveux « *Il s'agit d'une réelle intégration et non pas d'une facilitation avec modification des activités cérébrales modulées.* »

1.2.2 Les différents modèles de perception de la parole

Comme nous l'avons donc vu en première partie, la perception de la parole diffère de la perception écrite du langage par le fait que nous percevons à l'oral des suites continues de sons qui ne sont pas séparés de manière distincte comme le sont les mots à l'écrit. À l'oral en effet, les frontières entre ces sons ne sont pas toujours claires mais il semblerait que notre perception s'opère par le biais de deux modes, en fonction de la tâche demandée : le mode catégoriel et le mode continu. (Massaro, 1983)

Il existe de nombreux modèles de perception de la parole, certains sont sériels et suivent toujours des étapes bien précises dans le même ordre chronologique pré-établi, d'autres sont interactifs et leurs étapes ne suivent pas un ordre précis ou pré-établi, il y a plutôt un va-et-vient constant entre différents niveaux qui permet de reconstituer une information cohérente avec le contexte générant des attentes ou les connaissances préalables par exemple.

Malgré la grande diversité de propositions de modèles de perception de la parole, on retient trois grands types de modèles de reconnaissance des mots parlés :

- les modèles d'activation directe, automatique ou passive des représentations lexicales et infra lexicales par les entrées que constituent les mots parlés
- les modèles de recherche active et donc d'accès indirect actif à la mémoire
- les modèles hybrides qui sont un mélange des deux précédents.

À l'heure actuelle, tous les modèles proposés se rapprochent plutôt de l'activation directe des représentations.

Les différents modèles de perception de la parole se différencient selon que le lexique mental entrant en jeu dans le processus de récupération de l'information fonctionne de manière sérielle (comme lorsque nous consultons un dictionnaire) ou d'une manière se rapprochant de l'identification progressive des représentations. Certains autorisent en effet un contrôle top-down (McClelland et Elmann, 1986) et d'autres postulent que les informations de haut niveau ne décident rien en avance mais aident plutôt à une sélection rapide entre plusieurs candidats (Norris, 1994 et Luce et Pisoni, 1998). Mais presque tous s'accordent à donner un rôle important aux différentes alternatives lexicales.

L'un des modèles connus et le plus représentatif reste le modèle TRACE, modèle computationnel, c'est-à-dire qu'il est inspiré d'un programme informatique simulant les processus de perception et de reconnaissance du langage. Il s'agit d'un modèle connexionniste postulé par Mac Clelland et Elman en 1986. Le modèle TRACE serait en fait une sorte d'historique représentant la mémoire de travail. Mais la dimension visuelle n'est pas présente dans ce modèle, aussi avons-nous choisi de ne pas nous appuyer totalement sur lui.

Les psycholinguistes qui ont travaillé sur la problématique de la perception de la parole ne se sont pas toujours accordés sur la manière dont elle se déroule et ce désaccord a donné naissance à deux types de modèles : les modèles abstractionnistes et les modèles à exemplaires.

Les modèles abstractionnistes postulent que nous aurions en mémoire des représentations phonologiques abstraites qui ne tiendraient pas compte des caractéristiques individuelles des locuteurs. Ainsi, les formes de surface entendues ne compteraient pas vraiment (à cause des phénomènes de coarticulation entre autres), ce serait les formes sous-jacentes stockées dans notre lexique mental qui nous feraient interpréter le signal sonore entendu (Lahiri et Marslen Wilson, 1991) L'unité primaire de traitement ne serait non pas la syllabe ou le phonème mais le trait distinctif, relié directement au lexique (Lahiri, 2002). Ces informations seraient réduites avant d'être stockées à cause de la capacité limitée de notre mémoire.

Dans la théorie radicale des formes sous-spécifiées (Archangeli, 1988) seuls les traits complètement imprédictibles sont contenues dans les lexèmes stockés en

mémoire, d'où la possibilité d'erreurs de perception des auditeurs n'ayant accès qu'à des archiphonèmes, par exemple.

Cependant, ce type de théorie ne nous donne pas d'information sur le traitement des lexèmes spécifiés par rapport aux lexèmes sous-spécifiés.

Comme le souligne Nguyen (2005), cette approche repose sur la taille de la mémoire humaine. *« Ce postulat est peut-être lié à la métaphore informatique employée pour appréhender le fonctionnement du système cognitif dans les années 1950-60, à une époque où les ordinateurs étaient dotés d'une mémoire très limitée, avec les contraintes qui en découlaient sur le traitement des données. Nous savons aujourd'hui que l'étendue de la mémoire humaine est bien supérieure à ce que l'on croyait alors. »* (Nguyen, 2005, p.14)

De plus, les résultats de Ohala et Ohala (1995, en réponse à ceux de Lahiri et Marslen-Wilson, 1992) montrent une prédominance de l'utilisation de la représentation de surface par les sujets hindiphones.

Ce sont pour ces raisons que nous ne nous baserons pas seulement sur les modèles abstractionnistes, mais aussi sur les modèles à exemplaires que nous expliquons à la suite.

Les modèles à exemplaires partent du postulat que l'auditeur a en mémoire des listes d'exemplaires et de prototypes (Rosch, 1976 et Nosofsky, 1986) très détaillés qu'il compare avec les formes entendues afin de vérifier s'il y a analogie.

L'idée de généralisation de propriétés sous forme de catégories est le concept à l'origine des modèles à exemplaires de perception de la parole.

La théorie de la typicalité de Rosch (1976), théorie de la représentation de notre cognition, postule que nous catégorisons nos connaissances en réseaux hiérarchisés de concepts. Chaque catégorie comporterait un prototype, c'est-à-dire un de ses membres qui serait le plus représentatif de cette catégorie. Le prototype de la catégorie « fruits » serait par exemple « pomme » car il réunirait toutes les caractéristiques les plus représentatives d'un fruit dans l'imaginaire collectif. La théorie de Rosch postule également l'existence d'une distance (la typicalité) entre les exemplaires perçus et le meilleur représentant (le prototype).

Le concept de catégorisation des objets sensibles, comme les sons par exemple, a été proposé et développé par Dubois (1993) dans les années 90 : il postule que nous ne catégorisons pas seulement les objets concrets qui nous entourent mais aussi les

objets relevant de notre perception sensorielle, et auditive entre autres, d'où la catégorisation des sons de la parole.

Les **tâches de catégorisation** seraient donc révélatrices des représentations sémantiques que nous avons de l'organisation du monde dans notre esprit et cette organisation en classes aurait pour fonction de permettre un accès plus rapide aux informations. Ces concepts reposent sur la théorie de la catégorisation cognitive qui repose elle-même sur deux concepts : *l'économie cognitive* et la *perception de la structure du monde*, déjà présents chez Rosch (1978).

L'économie cognitive peut être définie comme le besoin que nous avons de classifier les objets du monde ayant des traits communs en catégories, tout en conservant un accès rapide à ces différentes catégories.

Pour ce faire, nous utilisons un minimum de caractéristiques pour définir chaque catégorie et c'est la précision de notre structuration des classes ainsi obtenues qui garantira notre efficacité perceptive lors d'une tâche de reconnaissance d'un son, par exemple.

Ainsi, lorsque nous entendons un son, notre cerveau procède par corrélation et nous le comparons par analogie avec le meilleur exemplaire de sa classe « le prototype ». En comparant le nombre d'attributs communs de ce son avec les autres membres de la catégorie, l'on décide si le son appartient ou pas à la catégorie en question. La probabilité d'appartenance à une catégorie serait en fait binaire (oui=1, non=0) et tous les exemplaires à l'intérieur d'une catégorie ne seraient pas perçus de la même manière, à cause de leur degré de ressemblance (la *typicalité*) avec le prototype, meilleur exemplaire de sa catégorie. (Miller, 1994)

C'est dans cette optique que la théorie des aimants perceptifs (Kuhl, 2003) postule que les prototypes sont responsables de la catégorisation des sons de la parole du fait de l'effet d'attraction perceptive qu'ils opèrent sur les sons qui les entourent.

Notre perception du monde consisterait donc en une organisation des connaissances qui sous-entend la mise en commun et en relation de certaines caractéristiques des objets du monde.

Chacun de ces objets se distingue ou se rapproche des autres objets en fonction de leurs critères communs qui déterminent l'appartenance des objets à des catégories. Toutes ces formes stockées dans des catégories phonétiques seraient très détaillées et stockées en mémoire, elles pourraient ainsi être mises à jour (Yaeger-Dror, 1994, Palethorpe et Watson, 2000), prendre en compte les différences entre les locuteurs,

les évolutions phonétiques de la langue qui nous entoure (Labov, 1994) la coarticulation et les différentes unités de perception (le trait, le phonème, la syllabe...).

S'il est aisé de catégoriser des animaux ou des fleurs, il est beaucoup plus difficile de catégoriser des choses telles que des bruits, des odeurs ou des sons de la parole. Pourtant, nous le faisons quotidiennement mais sans doute inconsciemment et c'est ce processus qui caractérise notre perception catégorielle du monde.

Pour autant, nos catégories ne sont pas figées et leurs membres ne le sont pas non plus. Ainsi, il se peut qu'un élément fasse partie d'une catégorie inattendue dans un contexte spécifique.

Comme ces processus de généralisation ou de discrimination sont automatisés, il est difficile de les observer de près ou de les analyser.

Nous ne pensons pas que la perception de la parole soit exclusivement catégorielle ou continue, nous pensons en effet qu'il s'agit d'un fonctionnement interactif qui ferait intervenir des unités différentes en fonction de la tâche demandée. (Goldinger et Azuma, 2003)

Puisque la perception de la parole est une activité dont le but est la compréhension d'un message verbal, il se peut que les auditeurs ajustent leurs stratégies en fonction du type de perception visée, de la taille de l'unité visée et du contexte dans lequel ils se trouvent, entre autres.

Par exemple, en début d'apprentissage, une situation de perception de la parole en LE sera influencée par les habitudes de perception en L1 et caractérisée par un mode phonétique impliquant un accès direct à une réalisation phonétique concrète. À l'opposé, la reconnaissance de la forme des mots en L1 se fait normalement en mode phonologique sans beaucoup d'effort et rapidement. Cependant, lorsque la complexité d'un stimulus le demande, des apprenants peuvent très bien passer en mode phonologique pour effectuer une tâche de perception en LE, en utilisant les stratégies qu'ils utilisent habituellement en L1 (Strange, 2011).

Ainsi, bien que nous pensions que le mode de perception des sons de la parole peut varier en fonction de la tâche demandée (Massaro, 1983), c'est le fonctionnement du mode catégoriel de la perception de la parole que nous souhaitons tester dans le cadre de notre protocole expérimental.

Nous avons donc utilisé un test de catégorisation libre (TCL).

Les tests de catégorisation libre permettent d'observer les phénomènes de catégorisations tels que décrits ci-dessus et s'inscrivent dans une problématique de psychologie cognitive s'intéressant à la manière dont sont catégorisés les objets « naturels ».

La méthode de test que nous utiliserons a été développée par Dubois (1993) et trouve ses fondements dans le concept de catégorisation prototypique de Rosch (1976), à travers les concepts de prototype et de typicalité, énoncés par Rosch et Llyod (1978) dans un premier temps puis repris et expliqués en français par Dubois (1991). Si ce type de tests s'inspire directement et en particulier des travaux de Dubois (1991), il a été étendu il y a quelques années pour l'audition et l'écoute de divers sons. Les premières traces en audition sont visibles chez Guyot et al. (1995 et 1997), ce protocole a depuis été formalisé sous diverses formes, dont l'une d'elle se matérialise dans le logiciel TCL-LabX (Gaillard, 2009). Il nous permet d'effectuer des tests de catégorisation libre (TCL), afin de déterminer les informations phonétiques pertinentes pour les sujets hindiphones et francophones dans la perception et la classification des sons de la langue.

Ce type de méthodologie pose des questions épistémologiques fondamentales en retournant le paradigme classique en psychologie cognitive. En effet, il s'agit ici de demander aux sujets de « désigner » les paramètres pertinents pour eux dans la perception des sons étudiés, et non de « vérifier » que les paramètres que nous avons relevés nous-mêmes sont bien ceux que les sujets perçoivent. Les implications et les conclusions que nous pouvons en tirer sont de fait très différentes.

Le TCL permet ainsi de proposer des débuts de réponse à un certain nombre de questions dans le cadre de notre problématique, en relation avec les propriétés de généralisation des sons de la parole, comme nous l'avons expliqué précédemment. Les questions que nous nous sommes posées en relation avec la nature catégorielle de la perception de la parole sont les suivantes :

- Dans une tâche de classification de mots, les récurrences de sons sont-elles significatives pour les sujets hindiphones? (Chadee, 2005)
- Leurs critères de discrimination, de rapprochement et d'identification des unités de la parole sont-ils toujours de la même nature ? Les unités traitées sont-elles toujours de la même taille ?

- Les critères de discrimination et la taille des unités de la parole sont-ils les mêmes chez le public hindiphone et le public francophone ?
- La nasalité des voyelles est-elle par exemple un critère significatif de classification pour les deux publics au même titre?

Avec notre protocole expérimental, nous souhaitons mettre en avant la diversité des niveaux d'abstraction entrant en jeu dans la perception de la parole et les définir.

La taille des unités considérées est une information intéressante, dans une perspective de comparaison des caractéristiques de locuteurs de deux langues différentes. Bien que notre protocole expérimental fasse intervenir des mots monosyllabiques dont la taille sera par définition réduite, il est possible d'observer si les sujets se basent sur des unités de type syllabiques, phonémiques, sur des traits articulatoires ou sur un autre type d'unité.

Ces informations nous permettront de montrer comment la nature catégorielle de la parole peut ou non avoir un caractère universel, ou du moins se ressembler chez les locuteurs de deux langues de la même famille rythmique (cf. partie suivante sur le hindi), en accord avec Cutler (1994) montrant que nous avons tous une seule manière de segmenter la parole et que notre stratégie commencerait lorsque nous serions bébé ; à cette période nous acquerions le rythme de notre langue dominante et c'est en fonction de ce rythme que nous adapterions notre stratégie de segmentation de la parole.

Ces résultats sont en accord avec ceux de Mehler (1981) et Segui et al. (1981) montrant que la segmentation syllabique semblait être la stratégie de segmentation de la parole adoptée par les sujets francophones. Ce découpage syllabique serait un processus intervenant tard dans l'encodage phonétique (Levelt et Wheeldon, 1994).

Puisque le hindi a une rythmicité syllabique comme nous le verrons dans la partie suivante, il serait intéressant de voir si les locuteurs de cette langue adoptent des stratégies de segmentation catégorielles basées sur la syllabe, comme les sujets francophones (Mehler, 1981).

1.2.3 Conclusion intermédiaire

Pour conclure cette partie sur la perception de la parole, nous en rappelons les concepts importants dans un bref résumé.

Nous avons résolument choisi de nous inscrire dans une approche exemplariste de la perception de la parole. Cette approche repose sur des tâches de catégorisation ayant pour fonction d'organiser nos connaissances sous forme de catégories afin d'y avoir un accès rapide. C'est cet aspect de la perception de la parole que nous souhaitons tester en mettant en parallèle le public hindiphone et le public francophone, afin d'en comparer les différences et les similarités en matière de perception des sons de la parole.

Cependant, nous ne pensons pas que ce fonctionnement catégoriel soit exclusif et nous ne rejetons pas l'idée d'un fonctionnement différent en fonction de la tâche demandée.

Consciente que la tâche de catégorisation demandée dans nos tests ne représentera pas le même type de difficulté pour les deux publics – le public francophone étant interrogé sur des mots de sa LM contrairement au public hindiphone - nous pensons que le public francophone convoquera des informations (lexicales, entre autres) que le public hindiphone ne pourra pas convoquer et que cette composante lexicale pourrait faire intervenir un autre type de fonctionnement, peut-être basé sur des connaissances antérieures stockées en mémoire chez le public francophone.

1.3 Présentation du public hindiphone

1.3.1 Présentation diachronique et synchronique du hindi.

1.3.1.1 Les origines du hindi

Avant de retracer très brièvement la naissance du hindi, il nous semble utile de rappeler certaines données historiques. Toutefois, le lecteur doit être averti de l'existence de nombreux désaccords et malentendus des historiens et linguistes indianistes sur plusieurs points concernant l'origine du hindi, allant de l'origine des peuples parlant les langues anciennes à l'appellation des groupes linguistiques caractérisant le hindi, en passant par l'origine du nom de la langue. Nous définirons donc préalablement les termes *Aryen*, *Indo-Aryen* et *Indo-européen* tels que nous les avons envisagés dans notre explication.

Nous utilisons le terme francisé *Aryen* pour désigner le peuple qui arriva du plateau iranien par le nord-ouest de l'Inde il y a environ 4000 ans et qui se faisait appeler *Arya*.

Afin de les distinguer de ceux qui étaient restés en Asie Centrale sur le plateau iranien, le terme *Indo-Aryen* est utilisé pour les désigner et désigner par la même occasion les langues qu'ils parlaient. On appelle ainsi *indo-aryennes* les langues de l'Inde qui remontent aux parlers des Aryas (les territoires de l'Inde actuelle, le Pakistan actuel et toute une partie de l'Afghanistan actuel).

Du point de vue linguistique, nous considérons le hindi comme une langue indo-aryenne appartenant au groupe occidental des dialectes parlés dans les vallées de l'Indus et du Gange, et en Inde centrale.

La période linguistique indo-aryenne commencerait à peu près vers 1500 ans av. J.-C. avec la composition des *Rigveda*, une collection d'hymnes sacrés de l'Inde antique considérés comme les plus anciens textes écrits en sanskrit. Ces textes servent de référence à l'analyse des langues anciennes indo-européennes. Durant cette période et jusqu'à nos jours, trois périodes linguistiques se succèdent : celles des langues issues de l'indo-aryen ancien, celle des langues issues de l'indo-aryen moyen et enfin celle des langues issues de l'indo-aryen moderne.

L'indo-aryen ancien est d'abord représenté par le sanskrit védique, très complexe au niveau morphologique

L'indo-aryen ancien sera ensuite également représenté par le sanskrit classique. Ce sanskrit fut décrit, détaillé et codifié par le linguiste indien Panini au quatrième siècle avant J.-C.¹.

L'indo-aryen moyen est représenté par trois étapes de développement distincts, à savoir le *pali* utilisé dans les écritures sacrées bouddhistes de l'école Theravada, puis le *prakrit* utilisé que l'on trouve dans le théâtre et les textes religieux jaïns et enfin l'*apabhramsha*, qui représente le stade final de l'indo-aryen moyen.

Les premières traces des langues issues de l'indo-aryen moderne dateraient de la fin du dixième siècle av. J.-C. ; ces langues ont évolué jusqu'à aboutir à leur forme contemporaine : l'assamais, le bengali, le hindi, le goujarati, le panjabi etc. (Shukla, 2000, p. 1-2)

Pour définir le terme *Indo-Européen*, nous remontons au XVIIIème siècle, où la découverte du hindi et de ses ressemblances avec certaines langues européennes interpella tant le linguiste William Jones qu'ils se lança dans un travail de linguistique comparée et c'est à partir des constatations de ressemblances entre le hindi et certaines langues occidentales que l'existence de l'indo-européen a été postulée, « *pour expliquer les concordances, nombreuses et précises, que l'on relève entre la plupart des langues d'Europe et plusieurs langues d'Asie.* » (Haudry, 1979, p. 1).

Tout comme le français, le hindi serait donc une langue indo-européenne, c'est pourquoi on peut lui trouver certaines ressemblances avec d'autres langues parentes comme les langues latines par exemple.

À la différence du français qui fait partie du groupe des langues dérivées du latin, le hindi fait partie d'un sous-groupe composé de langues issues principalement du sanskrit, comme d'autres langues du nord de l'Inde : le goujarati, le bengali, le marathi, l'oriya, le sindhi, notamment. Ces langues *soeurs* du hindi constituent les différentes langues maternelles de plusieurs communautés linguistiques en Inde.

Ces langues s'opposent à la famille des langues dravidiennes du sud de l'Inde dont les origines ne sont pas indo-européennes et dont font partie le tamoul et le malayalam, notamment. De même, elles se distinguent d'autres familles de langues parlées en Inde telles que les familles tibéto-birmane et austro-asiatique.

¹ « Rappelons que Panini représente la figure emblématique du grammairien indien non seulement en Inde, mais également en Occident et que sa grammaire constitue une « référence » pour de nombreux spécialistes du monde entier, indianistes ou non. » (Aussant, 2008, p. 385)

Dans ce paysage plurilinguistique complexe, une description consensuelle du hindi comme langue indo-européenne est difficile à trouver. En effet, selon les modèles proposés, les groupes et la classification des différentes familles linguistiques peuvent varier.

Cependant, nous avons choisi de présenter à la suite deux représentations arborescentes des liens entre langues : celle proposée par Martinet (1994) et celle de Sergent (2005) pour rendre compte de cette diversité des perspectives. Nos choix visent à aider le lecteur à situer le hindi par rapport à d'autres langues indo-européennes qui lui seraient plus familières, sans pour autant nous prononcer pour un modèle plutôt qu'un autre, car tel n'est pas le propos de ce travail.

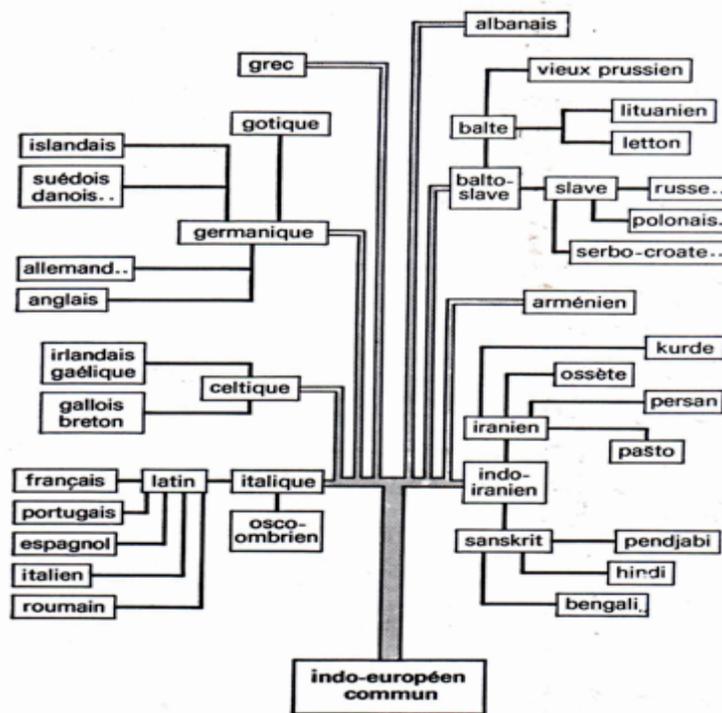


Figure 4 : Représentation arborescente de la famille linguistique indo-européenne (d'après Martinet, 1994, p. 107)

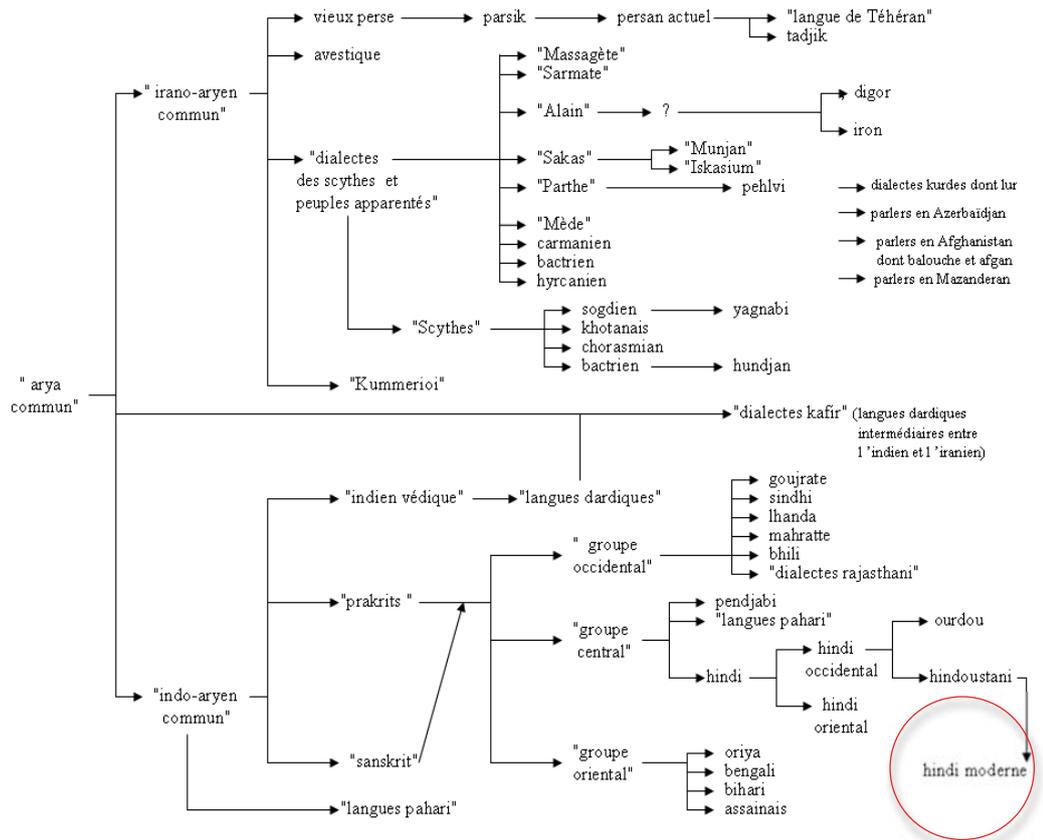


Figure 5 : Représentation arborescente de la famille linguistique issue de « l'arya commun » (d'après Sergent, 2005.)

1.3.1.2 La naissance du hindi

Pour comprendre la naissance du hindi, il nous faut expliquer que des peuples musulmans sont présents en Inde dès la fin du huitième siècle mais que ce n'est qu'aux onzième et douzième siècles qu'ils commencent réellement à prendre le pouvoir et à envahir le territoire.

Les Moghols sont ainsi associés aux invasions de 1221 et de 1398 et s'opposent par la suite fréquemment aux sultanats de Delhi, s'installant finalement dans le nord de l'Inde pour y mettre en œuvre leur politique d'expansion dans le Deccan.

Le dialecte sur lequel se fonde le hindi est le *khariboli*, dialecte vernaculaire de la région actuelle de Delhi, de la région ouest de l'Uttar Pradesh et du sud de l'Uttarakhand.

Ce dialecte bénéficia d'un certain prestige linguistique au dix-septième siècle dans les cours royales mogholes et où il prit le nom de *Urdu* (ourdou).

Cependant avant le dix-septième siècle, on ne parlait que d'*hindoustani* en se référant à la langue commune qui allait donner naissance, à la suite de tensions

de plus en plus fortes entre les communautés musulmanes et hindouistes, à l'ourdou et au hindi respectivement.

« À cette époque, où la colonisation culturelle n'a pas encore proprement commencé (avant l'établissement du Raj), mais où les Britanniques sont très présents dans la plaine du Gange, c'est le terme *hindustānī* ou *hindostanee* qui désigne la langue de communication des plaines de la Doab. » (Montaut, 2012, p. 13)

Avec l'avènement de la colonisation britannique en Inde, le pouvoir des Moghols commença à diminuer vers le milieu du dix-neuvième siècle (abolie par les Britanniques en 1858). Par conséquent, l'ourdou impérial perdit de son prestige. Cependant, une grande partie de la population continua de parler l'ourdou car cette langue était pratique et populaire. Cette population qui n'était plus sous domination moghole l'enrichit par des emprunts au sanskrit. L'écriture syllabaire *devanagari* — dont l'origine remontait au douzième siècle et qui servait à retranscrire le sanskrit — fut alors adoptée pour retranscrire la langue.

Équipé de ce nouveau système d'écriture et du vocabulaire du sanskrit, le hindi devint un symbole de la culture indienne.

सभी मनुष्यों को गौरव और अधिकारों के मामले में जन्मजात स्वतन्त्रता और समानता प्राप्त है। उन्हें बुद्धि और अन्तरात्मा की देन है और परस्पर उन्हें भाईचारे के भाव से बर्ताव करना चाहिये।

Figure 6 : Exemple de texte en hindi écrit en *devanagari* (Coulmas, 2003)¹

« Le terme *hindi* est fait sur *hind*, désignation iranienne des territoires proches de la rivière *Sindhu* (le persan ayant /h/ pour équivalent du /s/ initial antévocalique de l'indo-aryen ; les autochtones désignaient autrement leur terri-toire (...). *Hindī*, dérivé persan de *hind* (comme *hindū*, autre nom iranien à l'origine désignant les habitants de la région traversée par l'Indus) a donc très longtemps désigné les habitants de l'Hindoustan (« région de l'Indus ») (...) » (Montaut, 2012, p.12)

Durant la deuxième partie du dix-neuvième siècle, l'importance du hindi se traduit par l'influence qu'il a eue dans les domaines de la poésie, du théâtre et de la littérature.

¹ « Tous les êtres humains naissent libres et égaux en dignité et en droits. Ils sont doués de raison et de conscience et doivent agir les uns envers les autres dans un esprit de fraternité. »

« Au début du XIX^e siècle, le développement de l'imprimerie, beaucoup plus tardif que dans le Deccan (mission chrétienne de Serampour) suscite la création des premières maisons d'édition : la School Book Society de Calcutta (1817, en khari boli sanskritisée), suivie de celle d'Agra, et des premiers journaux hindi : Udant Martand (1824, Calcutta), puis Praja Mitra (« l'Ami du Peuple »), Sudhavarshan (1854, Calcutta, premier quotidien), Bharat Mitra, Sarsudha, Nidhi, Uchit Vakta (très sanskritisé). » (Montaut, 2012, p. 19)

Plus tard, après l'indépendance de l'Inde et la partition entre l'Inde et le Pakistan (1947), il s'agissait de faire du hindi la langue nationale et officielle parlée dans tout le pays malgré les nombreuses autres langues représentées.

Le hindi devait en effet se poser en tant que langue nationale officielle, en se différenciant de l'ourdou, parlé au Pakistan. Pour cela, il fallait le moderniser et le diffuser.

En attendant que ceci fût possible, l'anglais — langue introduite par la colonisation britannique — se fit une place en Inde, notamment en raison de l'opposition au hindi des états dravidophones du sud du pays.

Aujourd'hui, le hindi est la langue officielle de l'Inde et l'anglais en est la langue associée (bien que n'ayant plus le même statut officiel que le hindi depuis 1965).

Concernant la diffusion du hindi, Montaut (2012, p. 9-10) nous apprend qu' *« Au total, et malgré l'impopularité du hindi à l'est (Bengale et états voisins) et au sud (dravidophone), une partie considérable de la population interrogée, admet comprendre le hindi (79 % à l'est et 30 % dans le sud) et pour la totalité de l'Inde du Nord, 94 % admettent lire et parler le hindi (contre respectivement 24 et 30 % dans le sud). Cette diffusion est due largement à la vogue du cinéma populaire hindiphone dit Bollywood. »*

L'ouverture de l'Inde et de son industrie sur le monde depuis les années 90 implique toutefois qu'il est aujourd'hui difficile de minimiser l'importance de l'anglais en Inde.

1.3.1.3 Le hindi aujourd'hui en Inde et dans le monde

En plus d'être parlé dans toute l'Inde, le hindi est principalement parlé aux Iles Fidji, à l'île Maurice, à la Réunion, dans certains pays du Golfe, en Afrique

occidentale, en Amérique du nord, au Royaume Uni, au Surinam et à Trinidad par les émigrants et la diaspora indienne dans le monde.

Le hindi est la langue nationale officielle en Inde mais c'est aussi une langue sociale, une langue de culture et une langue ancestrale dans plusieurs autres pays.

Par conséquent, on ne peut pas ignorer le poids linguistique du hindi dans le monde.

En effet, selon les classements et les critères choisis, le hindi est numériquement la troisième, la quatrième ou la cinquième langue la plus parlée au monde. Il faut dire que recenser les locuteurs du hindi en Inde n'est déjà pas une tâche aisée quand on sait que « *la tradition verbale en Inde est celle d'un plurilinguisme organique, les diverses identités linguistiques du plurilingue fonctionnant comme une unité globale de communication.* » (Montaut, 2004, p. 3).

Ainsi, la majorité des Indiens sont bilingues ou même plurilingues. Seuls environ 40% d'entre eux parlent le hindi, c'est aussi à peu près la proportion de journaux publiés en hindi en Inde aujourd'hui (Montaut, 2004).

Les états hindiphones sont situés au nord et au centre de l'Inde. Le hindi (l'une des 18 langues nationales) est la langue officiellement adoptée dans la constitution pour les îles Andaman et Nicobar, pour le Bihar, le Chandigarh, le Chhattisgarh, Delhi, l'Haryana, l'Himachal Pradesh, le Jharkhand, le Madhya Pradesh, le Rajasthan, l'Uttar Pradesh et l'Uttaranchal.

Il est largement utilisé dans le commerce et les affaires, les médias, l'éducation, les lieux publics, la littérature et l'administration.

Pour résumer, nous renvoyons le lecteur à la carte illustrant l'aire d'utilisation du hindi en Inde, que l'on appelle « Hindi belt » (annexe 1).

1.3.2 Présentation graphique du hindi : l'écriture *dévanâgarî*

Héritée du sanskrit et simplifiée, l'écriture *dévanâgarî* est une écriture presque syllabique et quasi phonétique, ainsi pour apprendre les sons de la langue, il faudrait principalement apprendre la correspondance phonie-graphie de l'alphabet du hindi.

Montaut (1997, p. 1) nuance toutefois cet aspect syllabique « *Le système graphique du hindi (...) n'est qu'abusivement considéré comme phonologique, plus abusivement encore comme syllabique. Certes, l'ordre alphabétique est déterminé*

par les lieux et modes d'articulation (...). Mais la correspondance graphe-son n'est pas toujours bi-univoque : certains symboles correspondent à une combinaison de plusieurs sons et certaines distinctions graphiques sont neutralisées dans la prononciation moderne. Surtout, la voyelle a (...) s'élide en hindi à peu près comme le e muet français. »

Voyons à présent comment se présente l'écriture dévanâgarî.

Chaque caractère représente une syllabe, composée d'une ou de plusieurs consonnes et d'une voyelle, jointes par la « ligne de tête ».

Dans cet exemple, on voit que les lettres sont accrochées sous une ligne horizontale, c'est la « ligne de tête ».

गाना

Figure 6 bis : Exemple de mot écrit en hindi (écriture *dévanâgarî*)¹

Les consonnes sont représentées par des caractères *dévanâgarî* dont la lecture fait toujours intervenir la voyelle [a] après la consonne. En l'absence d'une autre voyelle, chaque consonne se lit donc automatiquement suivie du [a], sauf suivie d'un petit trait souscrit - le *virama* - typiquement en fin de mot où la consonne se lit alors seule.

La voyelle est marquée :

- au dessus de la ligne de tête sous forme simplifiée de signe diacritique appelé *matra* — un petit symbole simple — lorsqu'elle suit une ou plusieurs consonnes ;
- dans sa forme pleine, au même titre que les consonnes dans le mot, lorsqu'elle est en position initiale.

Il est à noter que la voyelle [a] n'a pas de signe diacritique, puisqu'elle est sous-entendue après chaque consonne.

Ainsi, on peut considérer que le caractère **म** représente par défaut la syllabe [ma], si aucune autre voyelle n'est signalée.

¹ Le mot écrit ici est [ga:na:], signifiant “chanson” en hindi.

Voyons un exemple de ces deux cas :

Si nous prenons la syllabe [mu] par exemple, elle s'écrira en dévanâgarî de la façon suivante : मु c'est-à-dire avec le [m] म (ici non suivi du [a] par défaut puisque la voyelle [u] est signalée après le [m]) et le signe diacritique du [u] उ.

Prenons maintenant la syllabe [uma], elle s'écrira ainsi उम c'est-à-dire avec le

[u] dans sa forme pleine उ et le [m] म, ici suivi du [a] par défaut puisque aucune voyelle n'est signalée ici après le [m].

Dans les exemples ci-dessus, la lecture du hindi apparaît comme étant simple et linéaire : elle correspond à une succession chronologique de syllabes. Cependant, tel n'est pas toujours le cas et certains signes diacritiques censés représenter une voyelle qui se lit après une consonne sont en réalité placés avant cette consonne, comme dans l'exemple suivant.

Le cas du [i] : son signe diacritique ि se place en fait à gauche de la consonne.

Pour écrire [mi], l'on écrira donc मि, c'est-à-dire ि [i] puis म [m].

Au niveau des particularités du hindi, on notera l'utilisation de certains symboles:

- 1) La présence d'un point souscrit à côté ou sous les sons empruntés à d'autres langues - le [qa] क़ emprunté à l'arabe par exemple – et les phonèmes indigènes comme les rétroflexes ;
- 2) La présence d'un *chandra-bindu* ("lune-point") au dessus des caractères nasalisés. Ainsi, pour le son [a] अ, il s'écrira अँ s'il est nasalisé, il deviendra alors [ã] ;
- 3) L'assimilation du lieu d'articulation dans les groupements de consonnes qui fait qu'une consonne nasale constituant le premier élément d'une ligature, sera suivie d'une consonne de la même série phonétique.

Ainsi, pour le mot « hindi » [hindi], le [n] et [d] ont le même lieu d'articulation (apico-dental). Dans ce cas d'assimilation du lieu d'articulation, une notation spéciale intervient parfois. Il s'agit d'une notation alternative des consonnes nasales, représentées par un point au dessus de la « ligne de tête » au lieu d'être notées dans leur forme entière. La notation de ce symbole se fait sur le caractère de la syllabe située juste avant l'apparition de la nasale ainsi remplacée.

Ainsi, dans l'exemple suivant हिंदी [hindi], nous voyons que le caractère du [n] (न) a été remplacé par un point - *anusvara* - placé sur la syllabe [hi] (हि).

D'autres symboles existent en *dévanâgarî* et d'autres particularités de ce système d'écriture mériteraient sans aucun doute d'être décrites plus longuement mais nous ne le ferons pas ici, dans un souci de ne pas « perdre » le lecteur dans de longues descriptions complexes, car la connaissance détaillée de l'écriture *dévanâgarî* ne concerne pas directement notre recherche. En revanche, la compréhension globale du système d'écriture du hindi est un pré requis important pour comprendre les difficultés auxquelles les hindiphones sont confrontés lorsqu'ils apprennent une langue étrangère dont le système graphique et phonétique est différent. En français, la lecture est en effet linéaire et ne comporte aucun retour en arrière, contrairement au hindi, comme nous venons de le voir.

1.3.3 Présentation phonétique et phonologique du hindi

À travers notre présente recherche, nous cherchons à comprendre les phénomènes de perception de la parole du public hindiphone et à les comparer à ceux mis en œuvre par le public francophone. Dans cette partie, notre objectif est de présenter le système phonétique du hindi comparativement à celui du français pour mettre à jour les différences qui existent entre ces deux publics. Aussi, notre exposé ne se veut-il pas détailler le système phonétique de ces deux langues mais concourir plutôt à présenter au lecteur les particularités phonétiques du hindi — et de son système de nasalité notamment — par rapport au français.

1.3.3.1 Comparaison phonétique du français et du hindi

Cette partie a pour buts d'une part de présenter le hindi au lecteur, et d'autre part de le confronter au français pour pouvoir se rendre compte des similitudes et des différences que ces deux langues entretiennent d'un point de vue phonétique. Elle sera consacrée à la comparaison des unités consonantiques et vocaliques des inventaires phonétiques du hindi et du français et s'attachera avant tout à présenter les différentes unités phoniques des deux langues sans leur donner de véritable valeur phonologique, donc sans rentrer dans l'étude des phonèmes de ces deux langues.

Cependant, pour des raisons de clarté, il sera parfois indispensable de parler de phénomènes touchant à la phonologie, comme la distribution d'un son ou l'existence d'allophones par exemple, afin d'appréhender le fonctionnement du système phonétique du hindi.

C'est la raison pour laquelle on pourra envisager la lecture des tableaux comme une lecture phonétique et phonologique à la fois. La représentation des sons sera essentiellement phonétique mais des données liées à la phonologie seront également présentes dans les informations, d'où notre choix de représenter les sons sans les habituels crochets réservés aux phones ni les traits verticaux parallèles réservés aux phonèmes.

La phonologie est « *la discipline qui étudie (...) l'arrangement selon lequel s'établit la fonction distinctive des phonèmes, dans la structure de la langue* » (Léon, 1992, p. 7) c'est-à-dire qu'elle consiste en l'étude fonctionnelle des sons d'une langue auxquels elle donne des valeurs distinctives et pertinentes, les transformant en phonèmes. L'inventaire de ces phonèmes constitue un inventaire fermé d'unités discrètes de la langue.

L'étude phonétique concernera, quant à elle, l'étude articulatoire des matériaux sonores du langage appelés « phones » et l'étude des différentes réalisations possibles de ces phones d'un point de vue purement physiologique, c'est-à-dire l'étude anatomique de la position des organes phonateurs pendant la production de la parole.

La phonétique traite aussi l'aspect acoustique et auditivo-perceptif de ces sons, elle en étudie les caractéristiques physiques — qui relèvent de l'audition — et les mécanismes perceptifs qui permettent le traitement de ces sons lorsqu'ils parviennent jusqu'à notre cerveau, mécanismes que nous avons développés dans la partie précédente. La phonétique étant une discipline vaste incluant les

domaines articulatoire, acoustique et auditivo-perceptif, il nous semble ici utile de préciser que cette partie se situera dans une perspective purement articulatoire. Elle s'attachera simplement à décrire les grandes différences dans les mécanismes articulatoires qui entrent en jeu dans la phonation des différents sons du hindi et du français, nous resterons donc sur le plan de la parole comme définit ci-après : « *Lorsqu'on étudie la réalisation concrète du parler avec toutes ses variantes phonétiques (...), on se situe sur le plan de la parole, nommée aussi discours. Mais si on envisage le système de la communication qui nous permet de reconnaître un message même déformé, on est sur le plan de la langue.* » (Léon, 1992, p. 10).

Pour des raisons de commodité et d'universalité, nous avons choisi de retranscrire les sons des deux langues en Alphabet Phonétique International (désormais API). Rappelons que cet alphabet a été créé à la fin du siècle dernier sous l'égide de Paul Passy et qu'il est depuis universellement connu et utilisé par la plupart des linguistes et phonéticiens du monde entier comme référence en matière de retranscription phonétique.

Un autre choix qu'il nous semble utile de préciser est celui qui consiste à partir de la langue cible – le français – pour remonter à la langue source, le hindi. Ce choix est motivé d'une part par notre orientation didactique, et d'autre part par la logique qui consiste à aller du système connu (du lecteur) vers l'inconnu. Il est motivé par la difficulté de compréhension du système phonétique du hindi. Compréhension qui demande un rappel préalable de certaines définitions phonétiques permettant de préparer le lecteur à l'analyse d'un système plus complexe.

Nous commencerons par décrire le système consonantique des deux langues pour ensuite aborder celui qui concerne les voyelles et plus précisément les nasales, au cœur de notre étude.

En préambule de l'inventaire des systèmes consonantiques, nous souhaitons rappeler que les consonnes sont caractérisées par la présence d'un obstacle partiel ou complet au passage de l'air à travers les articulateurs.

On s'accorde à classer les consonnes selon plusieurs critères articulatoires dont :

- Leur voisement, c'est-à-dire la vibration ou la non vibration des cordes vocales lors de leur production, qui donne des consonnes sonores, ou sourdes ;
- Leur nasalité, c'est-à-dire l'abaissement ou non du voile du palais pendant leur production, qui donne des consonnes nasales ou non nasales ;

- Leur mode d'articulation, autrement dit le degré d'obstruction du passage de l'air dans la cavité buccale, qui donne des occlusives ou des constrictives par exemple, qui peuvent elles-mêmes être latérales, vibrantes etc ;
- Leur lieu d'articulation, qui concerne le rôle des articulateurs inférieurs et supérieurs, c'est-à-dire la lèvre inférieure et la lèvre supérieure, les incisives supérieures, la pointe et le dos de la langue, les alvéoles, le palais, la luette, la glotte...

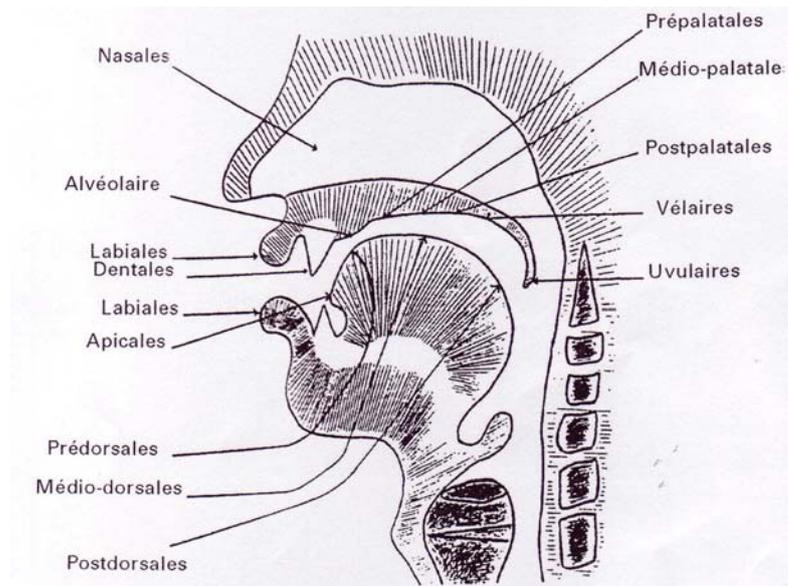


Figure 7 : Les différents lieux d'articulation de la parole (d'après Léon, 1992, p. 66)

Dans le tableau qui va suivre, nous présentons l'inventaire consonantique du français ; nous le commentons ensuite.

			Lieu d'articulation							
			Bi-labial	Labio-dental	Apico-dental	Apico-alvéolaire	Pré-palatal	Médio-palatal	Dorso-vélaire	Dorso-Uvulaire
Mode d'articulation	Occlusif	Sourd	p		t				k	
		Sonore	b		d				g	
		Nasal	m		n			ɲ	ŋ	
	Constrictif	Sourd		f		s	ʃ			
		Sonore		v		z	ʒ			
		Latéral				l				
		Vibrant								ʀ
	Semi-consonnes	Non labial						j		
		Labial						ɥ	w	

Tableau 1 : Inventaire consonantique du français

Comme le montre ce tableau, deux grandes catégories de consonnes sont dissociées selon le mode d'articulation : les occlusives et les constrictives, que l'on retrouve dans quasiment toutes les langues. Alors que les occlusives sont caractérisées par une obstruction complète au passage de l'air dans la cavité buccale, l'air s'échappe pendant la production des constrictives, bien que les articulateurs soient rapprochés. On remarque aussi en français la présence d'une consonne dorso-uvulaire, produite avec un léger frottement du dos de la langue contre la luette, cette consonne est caractéristique du français et son articulation est assez complexe, pourtant c'est la consonne qui a la plus grande fréquence d'utilisation en français, 8,67% pour être exact (Delattre, 1965). Elle a plusieurs variantes dialectales et régionales comme le [r] dit « roulé », avec un ou plusieurs battement de la langue contre les alvéoles, la variante dite « grasseyée » des Parisiens qui a parfois une résonance pharyngale etc.

Le français se caractérise aussi par la présence de semi-consonnes, parfois appelées glissantes. Elles sont au nombre de trois, et bien que proches de certaines voyelles, elles se comportent comme des consonnes d'un point de vue articulatoire, et même prosodique puisqu'elles ne sont jamais accentuées et

qu'elles ne constituent jamais le pivot d'une syllabe comme les voyelles, du moins en français.

Au niveau de leur distribution, toutes les consonnes du français ont une distribution complète, on peut les retrouver en position initiale, médiane ou finale dans un mot, excepté le [ɲ] qui n'apparaît pas en position initiale.

En ce qui concerne la syllabation du français, elle est ouverte, c'est-à-dire que le français comporte plus de syllabes se terminant par un son vocalique que par un son consonantique, ce qui donne l'impression d'une langue chantante. En effet, *« la syllabe terminée par une ouverture buccale projette le son plus facilement que lorsque le canal est obstrué par une consonne »* (Léon, 1992, p. 97). Cette syllabation ouverte — caractérisée par la présence d'une voyelle en fin de syllabe — pourrait donner l'impression que les voyelles sont plus facilement perceptibles en français que dans une langue à syllabation fermée à cause de la projection finale du son vocalique en fin de syllabe. Cependant, il ne faut pas perdre de vue les phénomènes de coarticulation progressive qui font que le lieu d'articulation de la consonne précédant une voyelle peut influencer cette dernière. En effet, le changement de volume des organes articulateurs en fonction des différentes consonnes produites entraîne un inévitable changement de transition entre la consonne et la voyelle au niveau acoustique, c'est-à-dire en terme de fréquences. Ainsi, dans le mot « chant » [ʃɑ̃], la voyelle nasale [ɑ̃] n'est pas perçue comme dans le mot « faon » [fɑ̃], même s'il s'agit du même phonème placé en position finale dans les deux cas. Concernant la description de la distribution des consonnes en hindi, nous avons regroupé toutes les données que nous avons sur l'inventaire phonétique du hindi en nous basant principalement sur les travaux de Jha (1970), Ohala et Ohala (1992), Koul (1994), Bharati (1994) et Shukla (2000).

Nous les présentons dans le tableau qui suit :

		Lieu d'articulation											
		Bi-labial	Labio-dental	Apico-dental	Rétro-flexe	Apico-alvéolaire	Pré-palatal	Médio-palatal	Proto-vélaire	Vélaire	Glottal		
Mode d'articulation	Occlusif	aspiré	sourd	p ^h		t ^h	ʈ ^h					k ^h	
			sonore	b ^h		d ^h	ɖ ^h					g ^h	
		non aspiré	sourd	p		t	ʈ					k	
			sonore	b		d	ɖ					g	
		nasal	m		n	ɳ			ɲ		ŋ		
	Affriqué	aspiré	sourd						ʈʃ ^h				
			sonore						ɖʒ ^h				
		non aspiré	sourd						ʈʃ				
			sonore						ɖʒ				
	Constrictif	non aspiré	sourd		f		ʃ	s	ʃ				h
			sonore		v			z					
		liquide	latéral					l					
			vibrant					ɽ					r
			aspiré					ɽ ^h					
	Semi-consonnes	Labial								j			
		Non labial										w	

Tableau 2 : Inventaire consonantique du hindi.

Notons tout d'abord le grand nombre de consonnes existant en hindi, un nombre largement supérieur à celui du français. En effet, rien qu'en comptant les occlusives, on arrive à vingt-quatre alors que le français n'en compte que huit. Cette grande quantité de sons ne constitue pas un inventaire des phones que l'on

pourrait éventuellement rencontrer en hindi mais bel et bien un inventaire de phonèmes à part entière.

C'est la multiplicité des critères articulatoires du hindi qui fait que le nombre d'unités consonantiques est aussi élevé : en plus des modes articulatoires occlusif et constrictif, il faut ajouter les affriquées. Une affriquée est produite comme une occlusive suivie immédiatement d'une constrictive, il s'agit d'un seul et même son mais l'expulsion de l'air n'est pas brusque, il est progressif.

En français, on retrouve ce type de consonnes dans des emprunts d'origine étrangère comme le mot « tsar » ou le prénom « Djamel » par exemple.

Il faut aussi prendre en compte des lieux d'articulations supplémentaires qui donnent des rétroflexes. Pendant leur production « *la pointe de la langue retournée, dirigée vers l'arrière de la bouche, prend contact soit par son extrémité, soit par sa face inférieure, avec un point plus ou moins reculé du palais antérieur. Pour être nettement occlusive, l'articulation doit être ferme étant donné l'étroitesse du point de contact.* » (Thomas, Bouquiaux, Cloarec-Heiss, 1976, p. 142).

En ce qui concerne les lieux d'articulation, il existe également des glottales en hindi, ces glottales sont le plus souvent réalisées de manière uvulaire, c'est-à-dire que « *la partie postérieure de la langue, relevée vers l'arrière, prend contact avec le voile du palais au niveau de la luvette ; la pointe de la langue reste appliquée derrière les dents du bas.* » (Thomas, Bouquiaux et al., 1976, p. 142).

Les lieux d'articulation postérieurs comme la zone *proto-vélaire, vélaire* et *glottale* n'existent pas tous en français, où l'articulation la plus reculée est l'articulation *dorso-uvulaire* du son [ɣ]. En hindi, ces lieux d'articulation concernent des sons issus du persan et de l'arabe : [x], [q] et [ɣ] qui sont respectivement une constrictive vélaire sourde, une occlusive proto-vélaire sourde et une constrictive vélaire sonore, non utilisés en hindi standard.

On remarque également l'absence du [ɣ] du français en hindi, bien que le hindi comporte trois [r] différents dont deux rétroflexes.

Parmi les sons spécifiques au hindi par rapport au français, on note enfin la présence d'aspirées.

Tous ces critères sont très importants en hindi, ils jouent un rôle sémantique déterminant. L'oubli de l'aspiration par exemple peut changer complètement le sens d'un mot, prenons à titre d'illustration [dɔl] qui signifie « seau » alors que [d^hɔl] signifie « tambour ».

Enfin, les semi-consonnes existent aussi en hindi, où le [v] est très souvent réalisé comme la semi-consonne [w].

En effet, à la lumière de nos lectures, seul le [ʃ] n'apparaît pas en position finale, le [ŋ] en position médiane, et les nasales [ŋ], [ɲ], et [ɳ] et les rétroflexes [ɽ] et [ɽʰ] en position initiale. La grande majorité des autres sons semblent apparaître dans toutes les positions.

Le hindi s'illustre aussi par les gémérations et les groupements consonantiques de trois ou quatre consonnes qui se suivent, c'est par exemple le cas des mots [kartsɳj] et [lakʃmi] qui signifient respectivement « plénitude » et « déesse de la richesse ».

En français, en revanche, la gémération et de groupements consonantiques est présent à l'initiale de mots comme dans la suite constrictive-occlusive-vibrante dans [ɛspʁi] ou la suite occlusive-nasale dans [pnø].

Après cette rapide présentation des inventaires consonantiques du français et du hindi, on peut déjà constater à quel point les deux systèmes phonétiques en question sont différents et à quel point le système phonétique du hindi est dense et complexe.

Ce ne sont pas seulement les articulateurs entrant en jeu dans l'acte de phonation qui varient mais aussi les modes d'articulation et en particulier l'aspiration ou la non aspiration.

La richesse phonémique des consonnes du hindi se double d'une complexité du système vocalique comme nous allons le voir à présent.

Avant d'introduire la description des systèmes vocaliques du français et du hindi, nous souhaitons rappeler quelques généralités. Les voyelles résultent du passage libre du flux laryngé dans le chenal vocal, elles sont donc toutes caractérisées par leur voisement, c'est-à-dire la vibration des cordes vocales qui les produit.

Leur classement articulatoire, comme les consonnes, se fait en fonction des différentes zones d'articulations : antérieure ou postérieure.

La nasalité est également un critère de classement pour les voyelles, elle correspond à l'ajout d'un lieu d'articulation : les fosses nasales, par abaissement du voile du palais.

En plus de ces critères, les voyelles sont caractérisées par leur degré d'aperture, c'est-à-dire le degré plus ou moins écarté de la mâchoire.

Enfin, la position plus ou moins étirée ou arrondie des lèvres caractérise le critère de labialité, propre aux voyelles.

1.3.3.2 Comparaison des inventaires vocaliques

		Zone d'articulation					
		Antérieure				Postérieure	
		Oral	Nasal	Oral	Nasal	Oral	Nasal
Aperture	Fermé	i		y		u	
	Mi-fermé	e		ø ə		o	
	Mi ouvert	ɛ	ẽ	œ	œ̃	ɔ	õ
	Ouvert			a		ɑ	ã
		Etirées			Arrondies		

Tableau 3 : Inventaire vocalique du français

Le tableau ci-dessus permet de nous rendre compte du grand nombre de sons vocaliques du français : seize voyelles, ce qui représente un grand nombre si on compare le français avec d'autres langues latines, l'italien par exemple en compte seulement sept.

On note également une prédominance des articulations antérieures pour les voyelles du français, huit voyelles sur douze sont antérieures d'après Léon (1992), mais les nasales, au nombre de quatre, ne sont pas concernées par cette prédominance puisque deux d'entre elles sont postérieures, le [õ] et le [ã] et les deux autres antérieures, le [ẽ] et le [œ̃].

Le critère de labialisation est aussi important en français, puisque la majorité des voyelles sont arrondies, ce qui signifie qu'elles ont une articulation relativement tendue. De manière générale, la production des voyelles du français demande une grande énergie musculaire, leur articulation est plutôt tendue par rapport aux voyelles d'autres langues latines.

Un des exemples de cette tension articulaire réside dans les trois niveaux de labialité des voyelles nasales du français qui sont la *sur labialisation* pour le [õ], la *labialisation* pour le [ã] et le [œ̃], et la *non labialisation* pour le [ẽ] (Wioland, 1991, p. 29).

Les voyelles nasales sont d'ailleurs assez fréquentes en français puisqu'elles constituent un son sur sept (Wioland, 1991, p. 30).

Elles correspondent à une ouverture ou une fermeture des cavités nasales au passage de l'air expiratoire. En plus d'être plus ouvertes et plus longues que les voyelles orales, les nasales ont une tension buccale moins importante que les voyelles orales parce que tout l'air expiré ne passe pas par la cavité buccale, l'effort est partagé avec les cavités nasales. Une partie entière de notre travail sera consacrée aux nasales par la suite, nous y reviendrons donc.

Enfin, au niveau phonologique, les voyelles du français ont toutes une distribution complète sauf le [ə] qui n'apparaît pas en position initiale et le [œ] et le [ɔ] qui n'apparaissent pas en position finale. Mis à part le [ɑ] qui a tendance à disparaître au profit du [a], toutes les voyelles sont utilisées et font activement partie de l'inventaire vocalique du français, même si des différences d'utilisation et de prononciation existent géographiquement. Ainsi, la nasale [œ̃] a tendance à disparaître au profit de la nasale [ɛ̃] dans certaines régions de l'Hexagone. Anita Hansen (1998), nous montre comment dans le sociolecte parisien certaines voyelles nasales ont tendance à évoluer ou à disparaître, en particulier la nasale [œ̃] qui est réalisée comme un [ɛ̃] dans 75% des cas.

Nous aurons l'occasion dans la partie suivante de ce travail de nous intéresser de plus près aux nasales du français dans le cadre du rappel d'une précédente analyse acoustique [ã] et [ɔ̃], (Chadee, 2005) qui sont utilisées dans le protocole expérimental de la présente étude.

Le tableau qui suit expose l'inventaire vocalique du hindi en présentant un inventaire phonique purement phonétique. En d'autres mots, le phonologue y trouvera phonèmes et allophones confondus.

		Voyelles palatales		Voyelles moyennes		Voyelles vélares		
		Etiré	Arrondi	Etiré	Arrondi	Etiré	Arrondi	
		Court/Long	Court/Long				Court/Long	
Fermé	Oral	i	i:				u	u:
	Nasal	ĩ	ĩ:				ũ	ũ:
Mi-fermé	Oral	e					o	
	Nasal	ẽ					õ	
Mi-ouvert	Oral	ɛ			ə		ɔ	
	Nasal	ẽ			ə̃		ɔ̃	
Ouvert	Oral		a	a:				
	Nasal		ã	ã:				

Tableau 4 : Inventaire vocalique du hindi d'après Ohala et Ohala (1992), Koul (1994) et Shosted (2011)

La première remarque que l'on peut faire concerne la présence de sons vocaliques ayant des durées différentes : on note en effet que plusieurs voyelles ont un équivalent long.

L'opposition de durée vocalique est une opposition phonologique en hindi, les sons longs constituent des phonèmes discriminatoires de l'inventaire phonologique de cette langue. Citons l'exemple de [laga:n] qui signifie « taxe » alors que [lagan] signifie « dévotion ».

Il peut s'agir de voyelles longues orales, ou nasales comme dans [ũ:mt] « chameau » ou [ĩ:mt] « brique ».

Les voyelles nasales feront, justement, l'objet de notre deuxième remarque puisqu'elles sont très nombreuses en hindi et que certaines ne se rapprochent en rien de nasales existantes en français comme le [ĩ] et le [ũ]. De plus, en hindi toutes les voyelles ont un équivalent nasal.

On note également la présence de nombreuses diphtongues et triphthongues en hindi, citons par exemple [ao] « viens » ou [ʌmʌua] « couleur des mangues ». À ce propos, il nous semble utile de préciser que les caractères dévanâgarî ऐ et औ correspondent, selon les contextes, soit aux réalisations des voyelles orales [ɛ] et [ɔ], soit aux diphtongues [ai] et [au]. Nous n'avons cependant pas inclus ces diphtongues dans le tableau des voyelles du hindi car le hindi comporte de très nombreuses diphtongues et triphthongues et les inclure signifierait qu'il nous faudrait alors inclure toutes les combinaisons possibles de cet ordre ; notre tableau deviendrait alors illisible.

Dans sa thèse, Prabhakara Jha nous explique qu'en comparant toutes les voyelles du français et du hindi « *on peut affirmer que toutes les voyelles françaises sont plus tendues que les voyelles correspondantes du hindi. La langue et les lèvres sont plus contractées pour la prononciation des voyelles françaises que pour celles du hindi.* » (Jha, 1970, p. 400). On apprend également qu'en hindi les voyelles longues sont plus tendues que leur correspondant bref.

Concernant la distribution des voyelles nasales du hindi, il nous a semblé difficile de regrouper des données homogènes car tous les phonéticiens ne s'accordent pas sur leur répartition. Puisque notre travail porte sur les nasales [ã] et [õ], nous avons noté qu'en hindi, la voyelle nasale [ã] se retrouvait généralement en position initiale et médiane et que la voyelle nasale [õ] se retrouvait plutôt en position médiane et finale (Koul, 1994, p. 32-33)

Au final, quelles sont les différences significatives entre le système vocalique du hindi et celui du français ? Au terme de cette petite présentation des inventaires vocaliques du hindi et du français, il nous semble pertinent de dire que ces deux systèmes vocaliques diffèrent sur plusieurs points et que ces différences risquent de poser des problèmes perceptifs aux apprenants hindiphones lorsqu'ils appréhenderont les sons vocaliques du français.

Tout d'abord, le français présente une plus grande diversité dans la labialité et les degrés d'aperture des voyelles.

Ensuite, le hindi fait des distinctions de durée que le français ne fait pas.

De plus, le hindi possède un nombre de voyelles nasales bien supérieur au nombre de voyelles nasales du français. Il nous faut toutefois signaler ici qu'il existe peu de langues qui distinguent autant d'articulations orales que nasales et que le hindi fait partie de ces langues.

Enfin, la prononciation des voyelles en français est plus tendue qu'en hindi, aussi bien en ce qui concerne les voyelles orales que nasales. Cette observation s'explique sans doute par la labialité plus active du français.

Toutes ces différences risquent d'entraîner des confusions chez les apprenants hindiphones, notamment au niveau de la labialité du français, critère déterminant dans la distinction des voyelles nasales du français.

Nous verrons plus loin que le statut complexe de la nasalité en hindi diffère également de celui de la nasalité en français.

1.3.3.3 Nasalité et nasalisation

La nasalité et la nasalisation en hindi sont au cœur de notre étude.

Dans cette partie nous analyserons ces deux phénomènes en hindi en établissant un parallèle avec la nasalité en français et en nous intéressant aux caractéristiques articulatoires et phonologiques de celle-ci.

Avant d'évoquer les phénomènes de nasalité et de nasalisation en hindi, voyons d'abord en quoi consiste la nasalité de manière générale, Dell la définit ainsi :

« La cavité nasale communique avec l'extérieur par les narines. A son autre extrémité, elle se jette dans la cavité pharyngobuccale. Au carrefour où les deux cavités se rejoignent se trouve un tissu musculaire mobile, le vélum ou palais mou, situé dans le prolongement de la voûte osseuse de la bouche (palais dur). Le vélum agit comme un portillon. Au repos, il pend vers le bas, ce qui permet à tout ou partie de l'air en provenance du pharynx de s'écouler vers l'extérieur en empruntant la cavité nasale. » (Dell, 1985, p. 57)

L'organe qui distingue l'articulation nasale de l'articulation orale est, comme nous venons de le voir, le velum. Dell décrit son fonctionnement lors de la phonation d'une voyelle orale en ces mots : *« Le velum peut aussi se relever à l'horizontale, interdisant toute communication entre la cavité pharyngobuccale et la cavité nasale. L'air en provenance du pharynx est alors forcé de passer par la bouche uniquement. »* (Dell, 1985, p. 57).

Phonologiquement, la nasalité est importante en français car les voyelles nasales [ã], [õ], [ẽ] et [œ] et les consonnes nasales [n], [m], [ɲ] et [ŋ] constituent de véritables phonèmes. La nasalité a une valeur distinctive en français. Remplacer [a] par [ã] dans un mot comme [ba] (« bas ») par exemple changerait complètement le sens du mot en question.

Delattre (1965, p. 70), décrit la nasalité des voyelles en français comme étant clairement distinctive et nous l'explique de la manière suivante : *« La nasalité étant distinctive en français, il est essentiel que les voyelles orales ne présentent aucune trace de nasalité. (...) Certains résultats préliminaires montrent que la nasalisation d'une voyelle par anticipation de l'articulation d'une consonne nasale est presque inexistante en français. »*

Ceci nous montre bien la frontière nette entre les nasales et leur entourage en français, frontière qui, n'est pas aussi tranchée en hindi comme nous le verrons par la suite.

Ce récapitulatif de l'inventaire vocalique du français sous forme de schéma articulatoire représentant un trapèze vocalique du français permet de rendre compte de la distribution des voyelles nasales en comparaison avec les autres sons vocaliques.

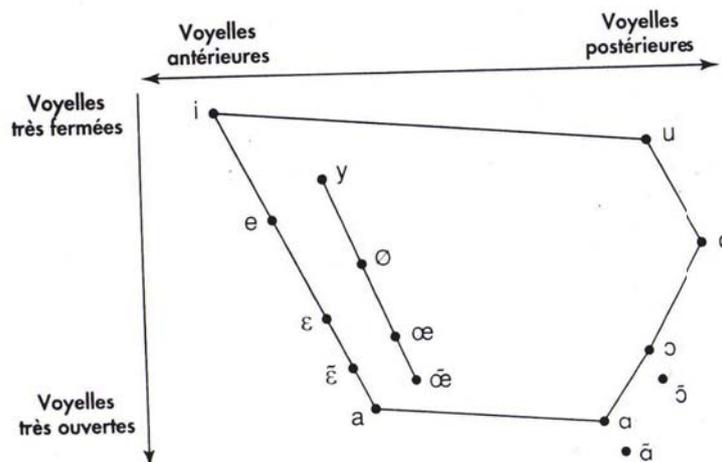


Figure 8 : Le trapèze vocalique du français (d'après Carton, 1997, p. 21).

Le traditionnel trapèze vocalique, comme nous pouvons le voir ci-dessus, combine plusieurs caractéristiques articulatoires à la fois : la labialisation en haut, l'aperture à gauche et le lieu d'articulation en bas.

Cette représentation nous fournit des indications sur les nasales du français. En effet, bien que leur représentation en API pourrait laisser entendre qu'elles correspondent respectivement aux voyelles orales [a], [ɛ], [ɔ] et [œ] avec une résonance nasale, ce n'est pas le cas. Elles ont en fait pour correspondants oraux des voyelles un peu plus ouvertes.

Wioland nous explique d'ailleurs que les nasales ont souvent une longue durée, surtout lorsqu'elles sont en syllabe fermée « *Toute voyelle nasale accentuée en syllabe fermée se prononce avec une durée très marquée, afin de permettre au voile du palais qui commande la nasalité de s'abaisser, malgré l'énergie articulatoire qui tend à le maintenir contre la paroi pharyngale.* » (Wioland, 1991, p. 69).

Le français, contrairement à d'autres langues, ne fait pas obligatoirement suivre ses voyelles nasales de consonnes nasales. On peut citer des mots comme [bɔnə] où la consonne nasale est précédée d'une voyelle orale ou encore [ãfile] où la voyelle nasale n'est pas suivie d'une consonne nasale. Ceci n'exclut bien évidemment pas les cas où une voyelle nasale est suivie ou précédée d'une consonne nasale en français comme dans [ãnɥi] ou dans la phrase [ãmãzə].

Les possibilités d'entourage et de combinaisons des voyelles nasales sont donc assez variées en français, ce qui n'est pas le cas dans de nombreuses langues.

Callamand nous signale par ailleurs que « *l'acquisition de la nasalité pour les voyelles comme la maîtrise de l'oralité des voyelles devant une consonne nasale posent d'énormes problèmes pour la quasi-totalité des locuteurs étrangers, habitués le plus souvent dans leur langue, à produire une voyelle nasalisée suivie d'un appendice consonantique nasal.* » (Callamand, 1981, p. 46). Bien que le français ne possède plus de traces phonétiques de cet « appendice consonantique nasal », Tranel rappelle que « *les traces historiques de la nasalisation des voyelles en français se retrouvent dans l'orthographe, où toutes les voyelles nasales sont écrites au moyen d'une lettre-voyelle (...) suivie d'une lettre-consonne nasale.* » (Tranel, 2003, p. 303)

De même, T. Ouvaroff et S. Rossato (2006) proposent une étude sur la nasalité consonantique et la coarticulation qui en découle. Les auteures tentent de trouver dans quelle mesure on peut anticiper la nasalité de la consonne dans des séquences VC et CV à partir d'informations contenues dans la voyelle. Les résultats montrent une coarticulation régressive quasi inexistante en français. En résumé, la nasalisation contextuelle de la voyelle est perceptible mais difficilement interprétée comme pouvant résulter de la coarticulation nasale. Dans la même perspective, Delvaux (2008) met en avant le fait que la nasalisation en français fait intervenir plus de nasalité « continue » que de nasalité « anticipée » pour les voyelles et les consonnes nasales. Finalement, on pourrait dire qu'en français la nasalité est à la fois phonologique — puisque porteuse de sens — et phonétique, dans le sens où les voyelles nasales sont clairement distinctes des voyelles orales et détachées des consonnes nasales, d'un point de vue articulatoire.

En revanche en hindi, la nasalité n'a pas de frontières clairement définies — comme en français où il est aisé de faire la distinction entre une voyelle orale et une voyelle nasale — mais des frontières incertaines, du fait qu'elle ne soit pas toujours phonologique en hindi et qu'elle n'ait donc pas toujours des retombées sémantiques.

On peut citer l'exemple de la nasalité du [o] : parfois elle est obligatoire, comme dans [kõ:ɽʰi:] « courbure », qui signifierait « lépreux » écrit avec la voyelle [o] orale. D'autres fois, elle est absolument facultative, comme dans [potʃʰnã] qui signifie « essayer » avec ou sans trait nasal sur le [o].

Cet exemple illustre bien **l'irrégularité existant au niveau des nasales** en hindi.

On peut d'ailleurs se demander s'il s'agit vraiment pour toutes les nasales de nasalité innée et obligatoire ou d'un processus de nasalisation phonologique correspondant à des conditions d'entourage bien précises.

Cette nasalité n'est pas seulement irrégulière au niveau phonologique, elle est aussi « contagieuse ». En effet, la nasalité en hindi ne se limite pas à une voyelle ou une consonne nasale, elle contamine des syllabes entières et se « propage » dans le mot. Bharati (1994, p. 98) nous explique ce phénomène : « *Les langues varient considérablement dans leur façon d'autoriser la nasalité à se manifester. Dans plusieurs langues, le domaine de la nasalité coïncide avec le segment nasal lui-même, c'est-à-dire qu'il est restreint aux seules consonnes (...) et voyelles nasales. Mais dans certaines langues, le domaine de la nasalité peut également être suprasegmental, véhiculant une « prosodie nasale », comme en guarani, en tereno et en desano. (...) En hindi, le trait nasalité interagit avec la structure intra syllabique. En d'autres mots, le champ d'influence de la nasalité n'est pas limité à un segment mais englobe plusieurs segments qui, ensemble, constituent une unité syllabique. La nasalité en hindi présente donc une grande autonomie lorsqu'on la compare à d'autres traits.* »

De même, Prakash Dixit (1991, p. 2) rappelle dans son article consacré à la production des consonnes nasales du hindi que toutes les voyelles orales dans l'entourage immédiat d'une consonne nasale en hindi sont nasalisées, sans doute par assimilation régressive ou progressive du trait nasal de la consonne, il parle d'ailleurs de ce phénomène en qualifiant ces voyelles de « *voyelles nasalisées par le contexte* ».

Enfin, il nous semble utile de mentionner que « *concernant les diphtongues, la tendance du hindi en matière de nasalisation est de nasaliser le segment entier s'il comporte une nasale.* » (Mehrotra, 1980, p. 81). Cet exemple confirme une fois de plus à quel point la nasalité a tendance à se propager en hindi.

C'est à la lumière de toutes ces constatations que l'on peut affirmer que les voyelles nasales du hindi ne relèvent pas seulement d'un inventaire de sons ayant une caractéristique nasale inhérente mais aussi parfois de règles de nasalisation.

Pour mieux comprendre ces phénomènes, nous nous sommes intéressée à la description du système phonétique du hindi par des phonéticiens indiens. Ces derniers font référence à deux types de nasalité coexistant en hindi: la nasalité -

marquée graphiquement par un *anunasika* – et la nasalisation – retranscrite par un *anusvara*.

Nous avons tenté de comprendre cette distinction avec l'aide de l'explication de Ohala (1991).

Ces deux types de nasalité découlent des évolutions phonologiques concernant les nasales qui se sont produites pendant le passage historique de l'indo-aryen moyen à l'étape linguistique suivante qu'Ohala nomme *ancien hindi*, ces évolutions ont transformé les voyelles suivies d'une consonne nasale en voyelles nasales et ont transformé certaines voyelles orales suivies de consonnes autres que nasales en voyelles nasales également.

Malheureusement, les linguistes indiens de cette époque — inspirés par Panini entre autres — décrivaient un langage idéalisé (renvoyant à des normes) et non réel (renvoyant à des usages).

Accordant beaucoup de valeur aux traditions linguistiques et veillant à perpétuer un bon usage des règles régissant le système, l'analyse qui en découlait n'était pas toujours réaliste ni objective. Par conséquent, nous ne pouvons faire reposer nos remarques uniquement sur la norme et laisser de côté l'usage.

De fait, les linguistes occidentaux confrontés à ces descriptions éprouvèrent beaucoup de difficultés à comprendre ce système phonétique nouveau, complexe. Pour notre étude, nous avons donc fait appel à des descriptions proposées par des phonéticiens indiens plus récents, du XX^{ème} siècle. Ces phonéticiens se sont fondés sur des études antérieures en hindi pour avancer — tant d'un point de vue diachronique que synchronique — une analyse objective de la nasalité et des processus de nasalisations dans cette langue.

Nous allons donc exposer à quoi renvoient les termes *nasalité* et *nasalisation* dans une tradition linguistique occidentale.

La nasalité en hindi se rapproche de l'idée que nous nous faisons de la nasalité en français mais les linguistes indiens l'appellent « nasalisation vocalique faible » (en opposition avec une nasalisation plus forte) bien qu'il ne s'agisse pas d'une nasalisation mais bel et bien de la nasalité inhérente aux nasales du hindi. Elle est possible pour toutes les voyelles puisque chaque voyelle orale — longue ou courte — a un équivalent nasal en hindi.

Shaligram Shukla (2000) nous indique cependant que les voyelles nasales longues sont plus fréquentes en hindi, expliquant par la suite que la nasalité a plus de difficulté à se manifester dans le cas des voyelles courtes que dans le cas

des voyelles longues, un peu comme si nasalité et allongement de durée allaient de paire.

Prabhakara Jha (1970, p. 155) décrit la *nasalité* de la manière suivante : « (...) *simple passage de l'air simultanément par le nez et la bouche, (...) simple frôlement de l'air dans la gorge suivi du passage d'un plus grand volume d'air dans la bouche, en préparant les cordes vocales à la prononciation d'une consonne nasale en laissant tout d'abord l'air s'échapper par le nez avant l'explosion pour la prononciation consonantique, même après l'articulation de la consonne nasale, l'air continue à passer par le nez et nasalise la voyelle suivante.* »

Sur le schéma ci-dessous on peut distinguer les trois voies de passage de l'air lors d'une articulation nasale : les cavités pharyngobuccale, nasale et, éventuellement, labiale.

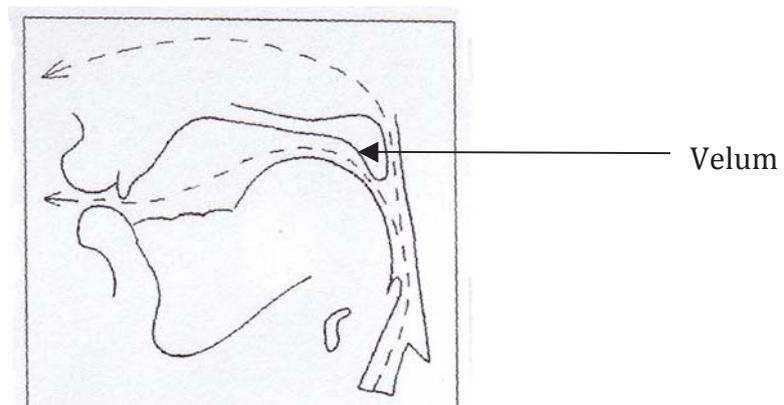


Figure 9 : Phonation d'une voyelle nasale (d'après Wioland, 1991, p. 14)

Dans ses propos, Jha sous-entend que les voyelles nasales en hindi sont toujours suivies de la « presque phonation implicite » d'une consonne nasale à laquelle se préparent les articulateurs. Notre étude expérimentale nous permettra de confirmer cette particularité (voir partie suivante).

Cependant, cette remarque n'indique en rien que les voyelles nasales du hindi doivent être suivies d'une consonne nasale.

Les quelques exemples suivants de mots où la nasalité apparaît avant des consonnes autres que nasales peuvent nous éclairer :

- [ĩ:t] « brique »
- [sõ:tʰ] « gingembre sec »
- [hã:k] « crier »

- [kũ:var] « prince »
- [õ:d^ha] « en dessus dessous »

Dans ces exemples, aucune voyelle nasale n'est suivie ou précédée d'une consonne nasale et pourtant un appendice nasal consonantique peut parfois intervenir très brièvement après les voyelles nasales lors de leur réalisation.

En ce qui concerne la « forte nasalisation consonantique », elle remonte historiquement au passage de l'ancien hindi au hindi moderne et plonge ses racines dans l'indo-aryen. Elle consiste en l'ajout d'une consonne nasale épenthétique entre une voyelle nasale (donc relevant déjà de la nasalité) et une occlusive voisée. Elle s'applique non pas sur une voyelle isolée mais sur toute une syllabe dont la composition serait [C Vnasale C(C)]. C'est une nasalisation qui porte toujours sur une syllabe de ce type dont la voyelle nasale serait suivie d'un segment nasal (N). En réalité ce segment nasal n'existe pas toujours si l'on se réfère à l'orthographe du mot mais on l'ajoute automatiquement après la voyelle nasale pour la nasaliser encore plus, on a donc ici un cas de nasalisation d'un segment post-nasal.

Il s'agit d'accentuer encore plus le trait avec l'ajout d'un segment nasal supplémentaire dont voici quelques exemples :

- [hã(N)sə] « cygne »
- [pã(N)kə] « boue »
- [sã(N)ha:r] « anéantissement »
- [sã(N)lagna] « attaché et très proche »

Avram, dans une étude sur la nasalité (1989, p. 11), traite des phénomènes fréquents de nasalisation dans certaines langues. Son explication peut renvoyer à la nasalisation en hindi dans la mesure où elle nous éclaire sur le choix de l'ajout d'une consonne hypothétique en relation avec une éventuelle assimilation de lieu d'articulation. « *Dans toute une série de langues, la nasalisation (l'insertion d'une consonne nasale) est fréquente, surtout devant les consonnes vélares (...). Dans certains idiomes, il y a des fluctuations du type [ã] ~ [aŋ] ; dans d'autres idiomes la nasalité est plus intense dans le voisinage d'une vélaire. Tous ces faits semblent prouver qu'il existe une affinité entre la nasalité et la localisation* »

vélaire et que [ŋ] est, parmi les consonnes nasales, le son le plus proche de la nasalité « à l'état pur ».

Nous retiendrons que la structure d'une syllabe type après application de la nasalisation en hindi devient : [C Vnasale [N] C] ; la deuxième consonne peut être une occlusive, une nasale, une constrictive, une semi-consonne ou une affriquée.

Si elle est occlusive, la phonation devient délicate car la consonne suivant la voyelle nasalisée, dite « consonne homorganique », est elle-même occlusive (il s'agit souvent du [n]).

Si elle est affriquée, la consonne homorganique se transforme en [n] car elle assimile le lieu d'articulation des affriquées, et ce lieu est toujours le même pour les affriquées du hindi à savoir, apico-dental.

Dans le cas où la deuxième consonne est un [m] ou une constrictive, la consonne homorganique se prononce également [n].

Enfin, s'il s'agit d'un [s], [ʃ], [h] ou [r], cette consonne homorganique se transforme en [ŋ].

On peut citer comme exemples [sãmpala] « conversation et [hĩŋsa] « violence ».

Ces exemples relèvent bien évidemment de la règle générale mais lorsqu'on observe de plus près le système, on réalise que la nasalisation en hindi fonctionne en fait par assimilation du lieu d'articulation de la consonne suivant la voyelle nasale et que les règles énoncées précédemment ne sont pas toujours le reflet de l'usage.

Pour résumer, si on laisse de côté les phénomènes fréquents et involontaires d'assimilation de nasalisation en français, on peut dire que le hindi nasalise les voyelles dans l'entourage d'une consonne nasale alors que le français ne le fait pas.

La frontière de démarcation entre voyelle et consonne et entre nasale et non nasale n'est pas aussi nette en hindi qu'en français.

Un individu francophone peut très bien dire [pɔm] sans nasaliser la voyelle orale alors qu'un hindiphone dira plutôt [põm] s'il ajoute de la nasalité au segment et [põnm] s'il lui ajoute de la nasalisation.

Toutefois, si l'on retrace l'histoire du français, on peut constater qu'il est également passé par une phase de nasalisation qui fait penser à la nasalisation en hindi : *« De façon générale, une voyelle orale a tendance à emprunter (par assimilation) la nasalité d'une consonne nasale adjacente. C'est là un effet purement phonétique qui est courant dans les langues du monde, et qui se trouve être à l'origine de l'émergence phonologique des voyelles nasales. Par exemple,*

dans l'évolution historique du français, les consonnes nasales ont nasalisé les voyelles précédentes et se sont ensuite amuïes en fin de mot ou devant une autre consonne, laissant en place la nasalité sur ces voyelles. Ainsi, au lieu d'une séquence originelle de deux sons (« voyelle orale + consonne nasale »), on a abouti à un seul son combinant la voyelle et la nasalité de la consonne » (Tranel, 2003, p. 302).

De même, dans leur article, Manjari et John Ohala (1991) argumentent pour montrer que ce phénomène d'assimilation se produit parfois également en français, même s'il ne relève d'aucune règle explicite. En mesurant la masse d'air nasal et le degré d'aperture du voile du palais responsable de la nasalité, ils tirent la conclusion qu'il y a ajout d'une consonne nasale épenthétique entre une voyelle nasale et une occlusive voisée en français, au même titre qu'en hindi et que cet ajout intervient pour des raisons physiologiques liées au voisement et au mouvement du voile du palais.

Nous verrons dans la partie suivante en quoi la nasalisation et la nasalité influent sur les caractéristiques acoustiques des nasales du hindi mais en guise de récapitulatif, voyons à présent un cas où elles s'opposent clairement d'un point de vue phonétique mais pas phonologique.

C'est le cas de la position finale de certains mots du hindi.

Dans cette position, l'hypothétique ajout du segment nasal qui apparaît généralement dans la prononciation nasale disparaît complètement. On entend alors une voyelle nasale très clairement, une voyelle nasale qui ressemble à celles du français sans équivoque. Et cette prononciation est en variation libre avec la prononciation de type nasalisée, même si Manjari Ohala (1983) nous précise que les Indiens préfèrent clairement la prononciation de type *nasalisée*.

Voyelle nasale en position finale	Voyelle nasalisée + ajout effectif d'une consonne homorganique en position finale	Signification du mot
[na:dā:]	[na:dān]	« ignorant »
[zamī:]	[zamī:n]	« terre »
[mehrba:]	[mehrba:n]	« bénévole »
[qadradā:]	[qadradā:n]	« appréciable »
[džanū:]	[džanū:n]	« folie »

Tableau 5 : Cas de réalisations indifférentes de la nasalité et de la nasalisation en hindi, dans des mots issus du persan (d'après Shukla, 2000)

En conclusion, la nasalité et la nasalisation des voyelles en hindi relèvent de processus phonétiques complexes d'assimilations et d'ajouts hypothétiques et effectifs de segments consonantiques nasaux, processus qui entraînent certainement une modification plus ou moins grande des caractéristiques articulatoires, et par conséquent acoustiques et perceptives, des voyelles nasales de cette langue.

Ce n'est pas seulement la différence théorique qui existe entre les deux langues concernant la nasalité qui pose problème, mais aussi la manière dont la nasalité est perçue par un hindiphone.

En effet, nous avons vu à travers l'analyse de la nasalité et de la nasalisation à quel point la nasalité pouvait parfois basculer dans ce que l'on pourrait appeler une sorte de « nasalisation contextuelle » en hindi. Or le français est très prévisible dans ce domaine et la nasalisation semble avoir laissé place à la nasalité depuis longtemps en français en ce qui concerne les voyelles nasales.

a) Comparaison acoustique des voyelles nasales du français et du hindi

Nous avons déjà abordé la nasalité d'un point de vue articulatoire et nous avons vu qu'en hindi, les voyelles nasalisées et les voyelles nasales s'opposent, ce qui n'est pas le cas en français.

Voyons maintenant comment cela se traduit en termes acoustiques.

Nous rappelons au lecteur que nous ne traiterons que les caractéristiques des voyelles nasales [ã] et [õ], objets de notre présente étude.

Pour mieux comprendre l'analyse acoustique des nasales qui va suivre, il nous a semblé utile de présenter les paramètres acoustiques entrant en jeu dans cette analyse et de les mettre en relation avec quelques phénomènes de phonétique articulatoire.

Rappelons tout d'abord que la phonétique acoustique étudie les sons de la parole en tant qu'entités physiques, c'est-à-dire en tant qu'ondes qui se déplacent dans un milieu élastique composé de molécules, molécules qui se déplacent et qui retrouvent ensuite leur place après avoir été perturbées.

Ces sons sont véhiculés par voie aérienne et se situent entre 20Hz et 20 000Hz en termes de fréquence et entre 25dB et 110 dB en termes d'intensité, intensité coïncidant avec la capacité des cordes vocales.

Les sons de la parole sont définis par un certain nombre de paramètres acoustiques : l'intensité (ou amplitude) correspondant à la force avec laquelle un

son est produit et qui se mesure en décibels (dB), la durée de production des sons qui se mesure en millisecondes (ms) et la fréquence des sons.

Cette fréquence se définit par le nombre de vibrations complètes que les cordes vocales effectuent par unités de temps régulières - les périodes - et se mesure en Hertz (Hz). On appelle la fréquence la plus basse d'un son de la parole la fréquence fondamentale (F0) ou le ton laryngien, elle correspond à la plus grave des vibrations périodiques des cordes vocales et se situe entre 100Hz et 350Hz.

Les fréquences correspondant à des multiples entiers de la fréquence fondamentale sont appelées les harmoniques et elles sont, avec le fondamental, caractéristiques des sons de la parole.

Lorsqu'elles sont amplifiées par les résonateurs (les organes phonateurs supra glottiques et les cavités nasales) qui transfèrent sur elles leurs propres fréquences, on parle de *fonction de transfert* et c'est ainsi qu'apparaît le *phénomène de résonance*.

Léon l'explique en ces mots : « *Toute cavité a une fréquence de résonance propre qui se met à vibrer à chaque fois qu'une fréquence voisine lui est fournie. (...) Les deux principales cavités de phonation sont la cavité pharyngée et la cavité buccale. Selon la position de la langue et l'intervention des résonateurs secondaires (nasal et buccal), chacune de ces deux cavités de résonance va amplifier, dans la série des harmoniques qui lui est fournie, une zone de fréquence correspondant à sa résonance propre. Cette zone renforcée se nomme formant.* » (Léon, 1992, p. 34, 35)

On peut le résumer de la manière suivante sous forme de schéma :

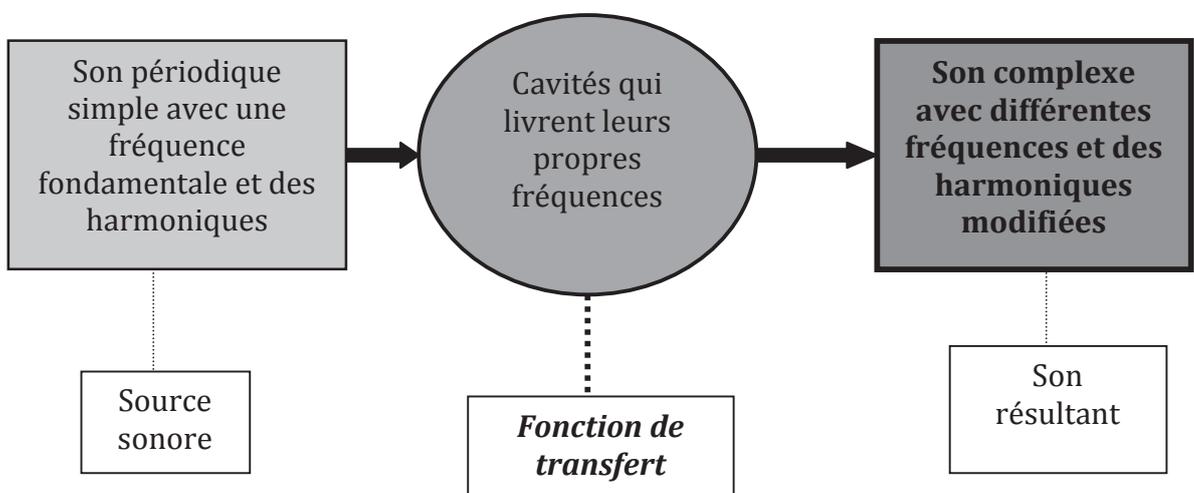


Figure 10 : Le phénomène de résonance des sons de la parole.

Il est à noter que le résonateur nasal étant fixe et spatialement limité, il ne change jamais de volume et livre toujours les mêmes fréquences.

On dit que la fonction de transfert des voyelles est fixe car les articulateurs ne changent pas de configuration pendant la phonation de ces dernières, ils livrent donc les mêmes fréquences du début à la fin de la production des sons, contrairement à certaines consonnes qui ont un mode d'articulation plus complexe, les occlusives par exemple.

Puisque ce sont les voyelles qui nous intéressent dans cette étude, il convient de préciser qu'elles sont caractérisées par des formants, qui correspondent à des zones de fréquences amplifiées suite à la résonance. « *Pour produire une voyelle, l'homme combine donc deux fonctions acoustiques : une source et une résonance – la source (aux cordes vocales) produit un son complexe de très large fréquence, et la résonance (au dessus des cordes vocales) filtre ce son complexe en ne laissant passer que des bandes de fréquence (formants) qui coïncident avec les notes de résonance du résonateur formé par la bouche entière, des cordes vocales aux lèvres.* » (Delattre, 1968, p.54)

Ces formants permettent donc de reconnaître les voyelles ; les deux premiers formants des voyelles (F1 et F2) suffisent à reconstituer et identifier un son vocalique.

En effet, le timbre des voyelles est par exemple visible à travers l'écart plus ou moins grand entre le premier et le deuxième formant. S'il est petit, on parle de voyelles compactes, graves ou sombres et s'il est grand, on parle de voyelles diffuses, aiguës ou claires.

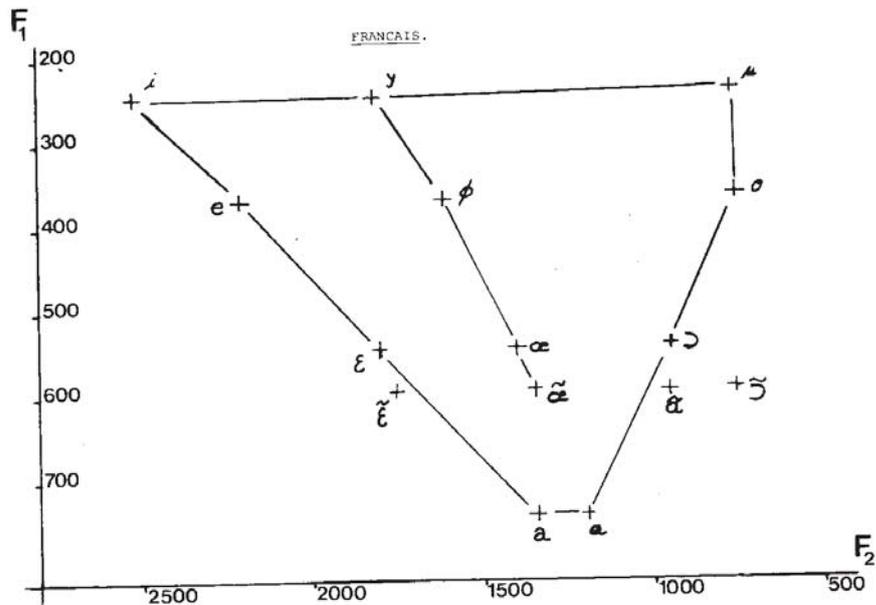


Figure 11 : Le trapèze vocalique formantique du français (d'après Delattre, 1965, p. 50)

Ces données acoustiques ont une relation directe avec les données articulatoires liées à la phonation des voyelles : en effet, il semblerait que le premier formant ait un rapport avec l'aperture alors que le deuxième formant serait en relation avec le lieu d'articulation. Delattre (1966, p. 229), en interprétant des spectrogrammes, confirme qu'il y a « *une relation directe entre la fréquence du premier formant (F1) et l'aperture orale.* »

Plus grande sera l'aperture orale et plus grand sera F1. De même, F2 serait pour lui fonction de la position plus ou moins postérieure de la langue et de l'arrondissement plus ou moins grand des lèvres, critères physiologiques qui influenceraient directement les fréquences des sons produits en changeant le volume des résonateurs par mouvement de la langue et des lèvres.

Pour illustrer le lien direct qui existe entre les données articulatoires et les données acoustiques, il suffit d'imaginer la phonation d'une phrase toute simple qui implique que nous produisons différents phonèmes les uns à la suite des autres et que nos articulateurs changent constamment de position, ils s'ouvrent et se ferment, ce qui explique que les cavités supra glottiques changent également sans cesse de volume. Ces changements de volume se traduisent par le changement des fréquences de chaque son par résonance.

Sur un sonagramme, on verrait par exemple des formants déviés - du fait de la coarticulation des sons - ou des zones de signal un peu turbulentes, du fait de la production de bruit inhérent aux occlusives par exemple etc.

On peut aussi citer l'arrondissement des lèvres pour la nasale [ɔ̃] comme exemple, cet arrondissement coordonné au recul de la langue dans le pharynx fait que cette nasale, comme d'autres d'ailleurs, a un F2 plus bas que sa contrepartie orale, le deuxième formant correspondant au lieu d'articulation reculé du [ɔ̃] dans la bouche qui donne par conséquent un son plus grave.

b) La nasalité définie de manière acoustique

En ce qui concerne les nasales, plusieurs théories articulatoires et acoustiques ont été proposées avec des caractéristiques parfois très différentes.

D'un point de vue articulatoire, comme nous l'avons vu précédemment, la nasalité ferait intervenir l'abaissement du voile du palais.

Acoustiquement, Delattre (1966) montre que c'est le troisième formant (F3) qui serait représentatif de ce mouvement d'abaissement.

Cependant, les articulations nasales ne sont pas les seules à faire intervenir ce mouvement. La production de rétroflexes par exemple ou d'occlusives fait également intervenir le voile du palais. L'augmentation de la valeur habituelle de F3 ne permettrait donc pas obligatoirement de diagnostiquer une nasale.

Dans la même optique, Poiré, Kelly et Williams (2006) montrent que la présence d'occlusives voisées à droite d'une voyelle favorise l'apparition de l'appendice nasal et que ce phénomène se produit également avec des occlusives sourdes et des fricatives sourdes et sonores, et même avec des pauses.

La durée de l'appendice serait par contre toujours inférieure à celle des consonnes nasales, ce qui nous indique qu'il ne s'agit pas d'un cas de réalisation d'une consonne nasale phonologique mais bien d'un appendice nasal.

De même, Ouvaroff et Rossato (2006) dans la revue *Parole* proposent une étude sur la nasalité consonantique et la coarticulation qui en découle. Les auteures tentent de trouver dans quelle mesure on peut anticiper la nasalité de la consonne dans des séquences VC et CV à partir d'informations contenues dans la voyelle. Leurs résultats montrent une coarticulation régressive quasi inexistante en français.

Elles reviennent ainsi sur les résultats de Lahiri et Marslen-Wilson (1991) montrant que pour les locuteurs bengali, la voyelle nasalisée est interprétée comme une voyelle nasale. Pour les auteures, la situation est différente en français parce que les voyelles nasales du français sont réalisées avec des modifications articulatoires supplémentaires à celles qui sont nécessaire pour une simple nasalisation en bengali, par exemple.

Cette information sur le bengali peut être utile à notre étude dans la mesure où le bengali a de grandes ressemblances avec le hindi, de par leur parenté proche indoeuropéenne. Ohala et Ohala (1995, p. 44) nous indique d'ailleurs que « *As far as oral and nasal vowel patterns are concerned, Hindi is virtually identical to Bengali¹.* ».

Par ailleurs, cette information vient illustrer notre explication sur les divers phénomènes liés à la nasalisation qui existe en hindi et qui s'opposent à ceux mis en œuvre au cours de réalisations nasales en français, issues d'une nasalité « forte ».

Certains phénomènes récurrents concernant la reconnaissance des voyelles nasales mettent toutefois d'accord les phonéticiens qui ont étudié la question.

La diminution de F1 reste la caractéristique la plus typique de la nasalité vocalique, mais avec une condition que Delattre (1968, p. 63) nous précise : « *On peut considérer la distinction voyelle nasale / voyelle orale comme principalement déterminée par un seul trait distinctif, l'intensité du premier formant, lorsque la voyelle nasale a à peu près les mêmes fréquences de formants que sa contrepartie orale. C'est sans doute le cas pour les paires \tilde{e}/e et \tilde{a}/a mais beaucoup moins pour \tilde{o}/o et \tilde{u}/u .* »

Le statut du deuxième formant reste, quant à lui, assez discuté.

Si Delvaux (2003) juge nécessaire qu'il diminue pour obtenir de la nasalité, Delattre (1966) estime que son intensité ne change pas et que c'est plutôt un formant nasal dont la fréquence avoisinerait les 200Hz qui apparaîtrait (Fn1).

Delvaux et Huet (2006, p. 170) montrent - à l'aide de tests de catégorisation libre - que « *l'abaissement de la fréquence de F2 (gravité) est une condition presque toujours nécessaire et parfois suffisante à la perception d'une voyelle nasale (...).*»

En opposition, une compacité élevée ne serait définitivement pas suffisante pour identifier un phonème voyelle nasale, puisqu'elle pourrait résulter de la coarticulation de la consonne nasale adjacente.

c) Analyse acoustique des voyelles nasales [ã] et [õ] en français

Bien que les nasales [ã] et [õ] ne représentent qu'un petit échantillon de l'inventaire vocalique du français, Delattre (1965) et Wioland (1991) s'accordent pour dire qu'elles sont les plus utilisées en français, c'est-à-dire celles qui ont la

¹ « *En ce qui concerne les caractéristiques des voyelles orales et nasales, le hindi est virtuellement semblable au bengali.* »

plus grande fréquence d'occurrence en tant que phonèmes par rapport aux autres nasales, en termes de pourcentages.

	Delattre	Wioland
[ã]	3,20%	3,09%
[õ]	1,62%	2,25%

Tableau 6 : Comparatif de la fréquence d'occurrence du [ã] et du [õ] en français selon Delattre (1965) et Wioland (1991).

Voyons à présent les caractéristiques articulatoires des deux nasales dont il est question.

Mis à part leur nasalité, leur tension et leur vocalité, elles ont en commun la position de la langue, il n'est donc pas étonnant, avec toutes ces similitudes articulatoires et acoustiques, que ces deux nasales soient souvent confondues. Elles diffèrent cependant au niveau de leur labialité.

En effet, le [õ] est beaucoup plus labialisé que le [ã] « *La position de la langue est relativement proche mais elles se différencient surtout par l'ouverture de l'orifice labial, très petit pour [õ], et par la dimension du passage au niveau pharyngal, plus réduit pour [ã].* » (Wioland, 1991, p. 29)

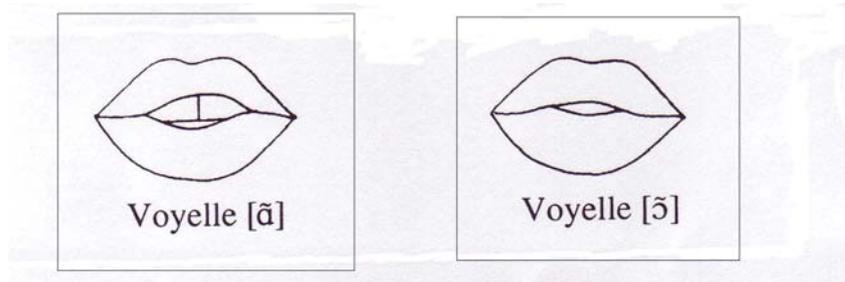


Figure 12 : Vues frontales de l'orifice labial pour les nasales [ã] et [õ] (d'après Wioland, 1991, p. 29)

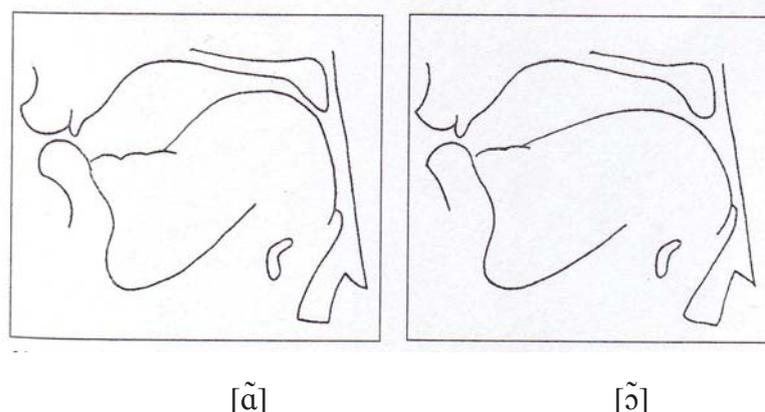


Figure 13 : Schémas articulatoires de réalisations nasales (d'après Wioland, 1991, p.27)

Rappelons qu'en termes de durée, au niveau acoustique, « *les voyelles nasales sont toujours intrinsèquement plus longues que les orales, dans toutes les positions* » d'après Léon (1992, p. 98).

Au niveau des formants, on peut regrouper les valeurs (Delattre, 1965) du premier et du deuxième formant des deux nasales françaises et de leurs correspondants oraux dans un tableau:

[ã]		[õ]		[a]		[o]	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
600	950	600	750	750	1350	375	800

Tableau 7 : Valeurs des F1 et F2 pour les voyelles nasales [ã] et [õ] et leur correspondant oral [a] et [o] (d'après Delattre, 1965).

On remarque que les valeurs des nasales sont plus basses en général, ce qui correspond exactement à la particularité de la nasalité, sauf pour le [õ] qui a un F1 plus grand que le [o]. C'est ce que nous signale Etienne Emerit (1989, p. 344) « *La nasalité provient de l'amuissement plus ou moins grand soit de F1 soit de F2, par amortissement en antirésonance de certaines plages de fréquences du spectre vocal.* » et dans le cas du [õ], c'est le deuxième formant (F2) qui a été amui.

Pour confirmer toutes ces informations, nous nous sommes référée à nos résultats précédents (Chadee, 2005) présentant une série de mesures de formants effectuées sur les voyelles nasales [ã] et [õ] en français.

Les analyses acoustiques alors effectuées nous ont permis de confirmer que les nasales [ã] et [õ] du français étaient loin de trouver leur équivalent dans l'inventaire phonétique du hindi.

La difficulté des apprenants hindiphones à percevoir la différence entre ces deux voyelles en français s'expliquerait selon nous par le fait qu'elles n'existent pas réellement sous la même forme en hindi.

Le français a des formants (F1, F2 et F3) beaucoup plus stables en général que le hindi en ce qui concerne les voyelles [ã] et [õ]. Les variations dans les valeurs des formants d'un mot à l'autre sont beaucoup moins importantes en français qu'en hindi.

Les deux nasales ne sont pas vraiment stables en hindi et ceci est sans aucun doute dû à la variation qui existe entre leur réalisation nasale et leur réalisation nasalisée.

Au niveau des formants, le F1, représentatif de l'aperture, est effectivement plus grand pour le [ã] que pour le [õ] en français mais en hindi les valeurs ne sont pas régulières et ne permettent pas de tirer une telle conclusion.

Le F2, représentatif du lieu d'articulation, est beaucoup plus important pour les nasales du hindi que pour celles du français. Les nasales du hindi ont sans doute, à cause de la nasalisation entre autres, un lieu d'articulation plus reculé dans la cavité buccale que les nasales du français.

Les F3 des nasales du hindi se rapprochent considérablement de ceux des nasales du français, ce qui nous semble assez normal si l'on considère que le F3 est révélateur de nasalité. En effet, le statut nasal des voyelles [ã] et [õ] en hindi ne peut être contesté, même si la réalisation phonétique de ces voyelles est un peu différente de la réalisation de leurs équivalents français.

1.3.3.4 Comparaison des caractéristiques prosodiques du français et du hindi

Dans cette partie, nous nous intéresserons à différentes composantes prosodiques du hindi utiles à la compréhension de notre problématique, à savoir la syllabation, le rythme (entre autres l'accentuation), et enfin l'intonation.

Rappelons que la prosodie englobe principalement les composantes rythme et intonation. Ces composantes concernent l'aspect suprasegmental de la parole, c'est-à-dire les éléments de la parole qui vont au-delà de l'organisation phonique

de la substance sonore, comme le débit de parole, l'accentuation, les pauses, notamment.

La parole ne se présentant pas comme un continuum sonore « monotone », un certain rythme façonne nos productions. Certaines unités sont par exemple mises en valeur en fonction de leur importance sémantique au moyen d'une variation de durée, de hauteur ou d'intensité, faisant de la parole, une succession de séquences appelées groupes rythmiques.

D'après Lacheret-Dujour et Beaugendre (1999), les paramètres prosodiques sont la fréquence fondamentale (le son laryngien à un moment donné), la durée (débit et pauses) et l'intensité de l'énergie contenue dans le signal de parole.

Ils nous rappellent cependant que la fréquence et l'intensité sont facilement analysables grâce à des appareils de mesure acoustique mais que « *pour mesurer la durée, on doit au préalable avoir posé des frontières associées à des catégories phonologiques discrètes (phonèmes, syllabes par exemple) (...).* » (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999, p. 12).

Dans cette perspective, nous avons estimé qu'il était préférable de présenter les caractéristiques de la syllabation en hindi avant d'exposer le fonctionnement du rythme et de l'intonation en hindi.

Mais avant d'aborder les caractéristiques prosodiques du hindi, revenons sur nos expérimentations précédentes (Chadee, 2005), mettant à jour l'importance de celle-ci pour le public hindiphone.

Nos expérimentations étaient basées sur un problème de discrimination auditive de deux voyelles nasales du français - le couple [ã] et [õ] - par les publics hindiphones.

Pour tenter d'expliquer ce phénomène, nous avons procédé en deux temps :

Nous avons d'une part analysé ces deux voyelles nasales du français de manière acoustique en les comparant aux nasales leur correspondant en hindi. De cette étude phonétique, il était ressorti que la réalisation des nasales du hindi était légèrement différente de celle des nasales du français à cause du statut de la nasalité en hindi.

D'autre part, nous nous étions intéressée à la perception des deux nasales du français par les publics hindiphones en effectuant des tests de jugement du degré de similarité entre des mots comprenant ces voyelles nasales du français.

Placées dans des contextes différents jouant sur l'acuité, l'entourage consonantique

et l'accentuation, les nasales avaient été proposés aux sujets sous forme de paires de mots. Une échelle de jugement du degré de similarité permettait d'avoir des informations sur la façon dont les hindiphones percevaient les deux voyelles nasales.

Ces expérimentations avaient révélé que des hindiphones soumis à une tâche auditive de jugement de ressemblance entre des mots percevaient en priorité des critères prosodiques, reléguant au second plan les différences ou similarités entre phonèmes.

Nos résultats nous permettent donc de penser que le critère de syllabation (et tout ce qu'il inclut : nombre de syllabes, composition syllabique...) semble être un critère déterminant pour les hindiphones dans un jugement de ressemblance entre des mots.

La tâche mentale de discrimination de productions orales que nous leur avons demandé d'effectuer montrait que leur jugement avait été fonction d'un système global plutôt que d'un indice précis. Et ce système global serait structuré en une hiérarchie des différents critères de jugement que voici sur le schéma qui suit :

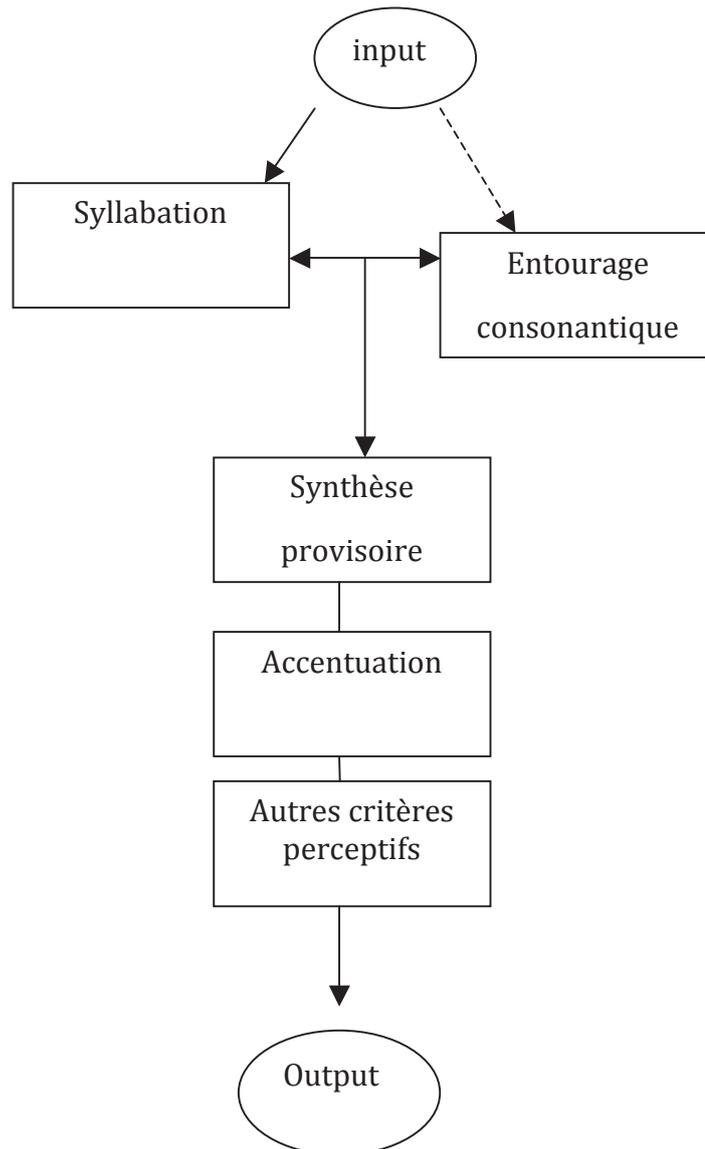


Figure 14 : Hiérarchie des critères prosodiques utilisés dans la stratégie de discrimination des nasales du français par des sujets hindiphones (d'après Chadee, 2005)

Le schéma présenté ci-dessus nous indique l'ordre de traitement des critères de discrimination des mots par les sujets hindiphones lors de nos expérimentations de 2005.

Nous entendons par « syllabation » le nombre de syllabes et l'éventuelle présence de la même syllabe dans les deux mots.

Par « entourage consonantique », nous nous référons à un critère de composition syllabique bien spécifique. En effet, nous n'entendons non pas « même style d'entourage consonantique » mais « exactement le même entourage consonantique », soit la présence avant la voyelle nasale de la même consonne.

L'input correspond au stimulus sonore, c'est-à-dire à la paire de mots enregistrée. L'output correspond au degré de ressemblance attribué aux deux mots de la paire par le sujet, révélateur du jugement de ressemblance entre les deux mots.

Les flèches partant de l'input nous indiquent que le premier critère de jugement est la syllabation mais qu'il est possible que l'entourage consonantique ait parfois priorité sur les critères portant sur le nombre de syllabes. Une flèche bilatérale reliant ces deux critères nous indique qu'il y a interaction entre eux, chacun s'appuyant sur l'autre.

Il y aurait donc une « semi hiérarchie » ici entre les critères de syllabation et d'entourage consonantique :

- Hiérarchie parce que les critères de syllabation semblent avoir plus d'importance que l'entourage consonantique. De plus, la syllabe englobe elle-même la consonne dans sa structure, elle est donc au dessus d'elle d'un point de vue hiérarchique.
- Semi hiérarchie parce qu'une priorité du critère d'entourage consonantique n'est pas exclue.

Une synthèse de cette information est ensuite éventuellement constituée, synthèse qui peut être modifiée ou pas par les critères suivants.

En effet, l'accentuation jouait clairement un rôle en tant que critère de discrimination mais il apparaissait également qu'elle ne modifiait pas toujours la perception de ressemblance ou de différence entre les sons et qu'elle intervenait seulement après les critères de syllabation et d'entourage consonantique.

Enfin, la présence d'un dernier niveau dans notre hiérarchie nous indique qu'il fallait prendre en compte d'autres critères perceptifs tels que l'ordre d'apparition des paires dans le test par exemple. Ce critère est important dans la mesure où on ne peut pas ignorer le fait qu'un temps d'adaptation et d'ajustement du jugement des sujets ait pu être nécessaire.

D'autres critères personnels de jugement comme l'image perceptive globale des mots ou la ressemblance entre les autres syllabes du mot ont également pu être utilisés par les sujets, d'où la présence de ce dernier niveau dans la hiérarchie.

Pour conclure, les stratégies cognitives mises en place par les sujets hindiphones lors du processus de discrimination des nasales du français ont été multiples. Elles avaient cependant toutes un point en commun : leur aspect prosodique.

Car avant de traiter le phonème nasal en tant que tel, ce sont les éléments suprasegmentaux, tels que la syllabation ou l'accentuation, qui ont été pris en compte. Certes, ces éléments se sont appliqués sur des consonnes et des voyelles,

mais ces consonnes et ces voyelles étaient envisagées comme faisant partie intégrante d'un tout constitué par la syllabe. La syllabe semble avoir été l'unité de perception des sujets hindiphones. Inscrite dans un « moule » prosodique qui l'englobe, elle a été appréhendée en premier.

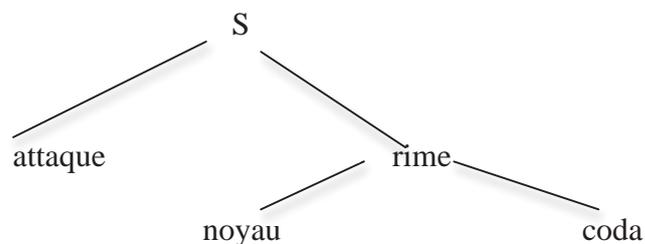
Finalement, lorsque la tâche de discrimination de paires de mots a été demandée aux sujets hindiphones, le type de traitement cognitif opéré a reposé sur la perception prioritaire de la syllabation. D'autres critères interviendraient aussi mais dans la tâche cognitive que nous avons testée ici, ils sembleraient cependant être secondaires. Ces résultats de 2005 nous ont permis de conclure qu'il ne faudrait plus se focaliser sur le phonème en lui-même lorsqu'il s'agirait de travailler sur un aspect de perception phonétique avec les publics hindiphones car il n'est pas vraiment pertinent pour un sujet hindiphone. Nous pensons qu'il faudrait plutôt veiller à replacer le(s) son(s) « cible(s) » dans un moule « rythmico-mélodique » adéquat, fait de syllabes dont la composition syllabique aurait été au préalable judicieusement choisie.

a) La syllabation

Après une présentation de nos expérimentations précédentes en relation avec la perception des aspects prosodiques par le public hindiphone, et avant de parler de syllabation, revenons sur la définition de la syllabe.

D'après Tranel (2003, p. 292-293) « *La syllabe se compose de trois parties principales : l'attaque, le noyau et la coda. (...) Le noyau, qui est ordinairement une voyelle, comme c'est le cas en français, est le constituant indispensable à l'existence d'une syllabe et forme son sommet de « sonance » (ou d'intensité sonore). (...) Les voyelles, de par leur haute sonance, sont les plus aptes à servir de sommet de syllabe.* »

Ci-dessous, une représentation phonologique de la syllabe:



S = syllabe

attaque = initiale consonantique (une ou plusieurs consonnes) facultative en français

rime = constituant syllabique de base formé d'un noyau vocalique obligatoire et éventuellement d'une coda (une ou plusieurs consonnes).

Figure 15 : Représentation de l'architecture d'une syllabe (d'après Liberman et Prince, 1977)

On considère que la voyelle est le noyau syllabique en français, cependant dans d'autres langues comme le tchèque par exemple, le noyau syllabique peut être consonantique.

Le français est également une langue à syllabation ouverte, c'est-à-dire avec une fréquence d'apparition de syllabes se terminant avec un son vocalique plus importante par rapport aux syllabes se terminant par un son consonantique. Léon (1992, p. 97) nous indique à ce propos que « *Le grand nombre de syllabes ouvertes donne au français une impression de sonorité.* »

En ce qui concerne la syllabation en hindi, elle est également ouverte, en grande partie à cause de la présence d'un [ə] qui a tendance à s'incruster entre certains groupes de consonnes et à faire que l'on rencontre plus souvent une syllabe ouverte qu'une syllabe fermée dans cette langue. La syllabation est d'ailleurs un critère phonétique non négligeable en hindi puisque cette langue permet de très nombreuses possibilités de structures syllabiques, ce qui reste compréhensible si l'on considère le grand nombre de phonèmes de la langue (cf. les parties précédentes sur l'inventaire phonétique du hindi.)

A.S.Madhukumar et al. (1991) nous indiquent qu'ils ont répertorié au moins 400 possibilités de combinaisons en hindi faisant intervenir une consonne suivie d'une voyelle, ce qui nous laisse imaginer le nombre auquel on peut arriver si l'on ajoute les combinaisons du type CCVV, CVCC, CCCV, VVCV etc.

Montaut (1997, p. 7) indique que « *La tendance, clairement manifestée dans les cas de resyllabification, est à la syllabation ouverte maximale avec une attaque maximale et une coda minimale, la contrainte de sonorité progressive (sonority sequence) rendant compte de la plupart des configurations CCVCC : comme la syllabe en hindi est structurée par une montée progressive de la sonorité de l'attaque au pic sonore (la voyelle qui est le noyau de la syllabe) et une descente progressive à partir du pic, la première consonne est normalement moins sonore que la deuxième, l'avant-dernière plus que la dernière (...)* »

Yamuna Kachra (2006) nous donne également des précisions sur la syllabation en hindi en nous indiquant que les frontières entre syllabes peuvent se trouver entre deux voyelles, entre deux consonnes ou entre une voyelle et une consonne. Notons que ces possibilités existent également en français.

En résumé, la syllabation est ouverte dans les deux langues, même si les structures syllabiques du hindi ne sont pas toujours les mêmes que celles que l'on retrouve en français. Le noyau syllabique reste la voyelle dans les deux langues

mais le hindi autorise des groupements consonantiques plus variés au niveau de l'attaque et de la rime.

b) La rythmicité et l'accentuation

Compte-tenu de la confusion qui pourrait exister entre les termes « rythme » et « rythmicité », il nous faut commencer par avertir le lecteur que nous allons parler de rythmicité et non pas de rythme dans cette partie.

La rythmicité nous renvoie au principe d'*isochronie* (Pike, 1945, Abercrombie, 1967) qui fait écho à l'apparition des syllabes à des intervalles de temps égaux.

Selon ce principe, on distinguerait trois types de langues:

- les langues ayant un rythme basé sur l'accentuation (« stress-timed languages »), comme l'anglais par exemple où seule la durée des syllabes accentuées est invariable ;
- les langues ayant un rythme basé sur la longueur des syllabes (« syllable-timed languages »), comme le français et le hindi où toutes les syllabes ont plus ou moins la même durée en général. Ce rythme se définit également par des différences importantes de durées intervocaliques (Ramus, 2002)
- les langues ayant un rythme basé sur les mores (« mora-timed languages »), comme le japonais, où les durées d'unités accentuelles appelées « mores » sont égales.

De nombreuses recherches contemporaines confirment que le hindi fait bien partie des langues ayant un rythme basé sur la longueur des syllabes (Subhadra, Das et Singh, 2008, Das, Singh et Singh, 2008, Savithri, 2009).

En ce qui concerne le hindi, on pourrait s'attendre à trouver un schéma rythmique plutôt régulier et prédictible, à cause de ses syllabes aux durées plus ou moins équivalentes. En effet, Rajendran et Yegnanarayana (1996) nous informent sur la prédictibilité de l'accentuation en hindi en effectuant des mesures de durée des syllabes et en procédant à une analyse spectro-temporelle de l'enveloppe acoustique du hindi qui nous montrent que le hindi a une très faible variabilité dans la durée de ses syllabes.

Toutefois, nous avons rencontré dans nos lectures des auteurs qui semblaient suggérer que le hindi était une langue ayant un rythme basé sur les mores

(Shukla, 2000) plutôt que sur la longueur des syllabes, sans doute à cause de la notion récurrente de « poids des syllabes » (Bloomfield, 1933).

Malgré ces divergences théoriques, nous souhaitons retenir la rythmicité comme moyen de caractériser le rythme et l'accentuation dans les deux langues, car elle permet d'établir un parallèle intéressant entre le français et le hindi.

En effet, la rythmicité syllabique des deux langues impliquerait que **dans une situation d'enseignement, l'attention des apprenants hindiphones peut être dirigée vers des voyelles en français sans que les variations de longueurs vocaliques acquises en langue maternelle n'interfèrent avec la tâche.**

En effet, les variations de longueurs vocaliques n'affectant pas la régularité syllabique au niveau de la rythmicité, les apprenants hindiphones devraient ressentir un sentiment de familiarité avec le rythme du français lors des exercices d'écoutes et de discrimination/d'identification de voyelles nasales du français.

En ce qui concerne l'accentuation dans les deux langues, bien qu'elle ne porte pas toujours sur le même type de syllabes, il est possible de la prédire.

En français, l'accent primaire porte sur un groupe de mots, il est marqué par « *un allongement de durée significative, voire par une montée de la fréquence fondamentale.* » (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999, p. 41) Cette modification s'opère sur la dernière syllabe d'un groupe rythmique au sein duquel les mots « *entretiennent des relations grammaticales étroites.* » (Lacheret-Dujour et al, 1999, p. 43)

L'accent primaire a une fonction démarcative en français : il permet de repérer des constituants syntaxiques d'une part et de segmenter la chaîne parlée en unités rythmiques d'autre part, afin de mieux décoder le continuum linguistique que constitue un énoncé.

En hindi, l'accentuation reste une question largement débattue par les linguistes. Certains font référence à la notion de « poids » des syllabes, de laquelle découlerait une série de règles d'accentuation (Pandey, 1989, Montaut, 1997, Shukla, 2000) alors que d'autres parlent d'un accent changeant de nature pragmatique variant selon que le mot soit isolé ou dans une phrase, cet

accentuation serait alors une variation de hauteur significative et non pas une variation de durée ou d'intensité. (Ohala, 1991)

De même, selon Moore (1965, p. 68), chaque segment prosodique « p-phrase » contiendrait un accent de hauteur sur une ou plusieurs syllabes normalement réalisées avec une variation de hauteur continue, du début à la fin. Selon lui, cet accent serait à mettre sur le compte des mises en relief, de l'expression des sentiments et de la syntaxe. (1965, p. 62)

Nous indiquons toutefois au lecteur que nous ne développerons pas davantage cette question ici car notre protocole expérimental ne contenant que des stimuli monosyllabiques, donc tous accentués par définition, la question de l'accentuation en hindi ou en français n'affectera pas réellement nos données.

c) L'intonation

L'intonation est un paramètre prosodique difficile à définir. Souvent considérée comme étant congruente à la syntaxe à cause de sa fonction sémantique (Di Cristo, 1978, Konopczynski, 1986), elle a été aussi envisagée comme un système polyvalent fonctionnant avec ses propres unités de sens par l'Ecole d'Aix-en-Provence. Ainsi, Rossi (1981, p. 181) définissait les morphèmes intonatifs de la façon suivante : « *La langue utilise sur le plan de l'expression un nombre limité de formes qui se combinent selon des règles bien précises pour constituer des unités minimales de sens, des morphèmes intonatifs.* »

Mais ces morphèmes intonatifs sont-ils universels ? D'après Malmberg (1966), Faure (1970), Fonagy (1983), Konopczynski (1986), certaines caractéristiques intonatives sont bien universelles et ces universaux seraient de nature physiologique et mis en place dès le plus jeune âge par les bébés pendant leur apprentissage du langage.

En français, Delattre (1966) propose des patrons intonatifs composés de dix intonations de base. Parmi ces dix intonations, nous en retiendrons seulement deux, utiles pour notre présente étude car elles ont été utilisées dans l'élaboration des stimuli de notre protocole expérimental :

- la question : intonation montante et aigue caractéristique de la question fermée ;
- le commandement : intonation caractéristique de l'impératif, descendante et grave.

Concernant ces deux types d'énoncés en français, il semblerait y avoir un consensus sur le caractère montant et descendant des courbes intonatives chez les différents phonéticiens qui se sont intéressés à la question. Mais qu'en est-il de ces deux types d'énoncés en hindi ?

D'après Madhukumar et al. (1991), la phrase interrogative en hindi aurait une intonation ascendante, comme en français.

De même, Yamuna Kachru (2006) nous indique que :

- la phrase interrogative de type question fermée a une intonation montante ;
- la phrase déclarative ou à l'impératif a une intonation descendante, elle commence à une fréquence élevée puis la fréquence chute progressivement.

Ces informations concordantes nous permettent de conclure que les questions fermées et les phrases à l'impératif suivent le même type de courbes intonatives en hindi et en français. Ainsi, lors de nos expérimentations, les intonations proposées ne risquent pas de créer de confusion de nature prosodique chez nos sujets hindiphones, puisqu'elles renverront au même type de contexte intonatif en hindi.

1.3.4 Habitudes d'apprentissage du public hindiphone liées à l'écrit.

Nous venons d'aborder les particularités des formes orales du français et du hindi, afin de mieux appréhender l'apprentissage de la réception des formes orales des voyelles nasales [ã] et [õ]. Cependant la forme écrite a aussi des implications sur la perception de la forme orale (correspondance phonie-graphie, entre autres) voilà pourquoi nous allons maintenant aborder la forme écrite en hindi.

Dans cette partie, nous essaierons de dresser un état des lieux des habitudes d'apprentissage du public hindiphone en nous basant sur différentes recherches en psycholinguistique concernant ce public d'apprenant en relation avec l'écrit. Nous nous sommes intéressée de plus près à la lecture et la familiarisation préalable avec des textes. Enfin, nous avons abordé le rôle de l'anglais dans les habitudes perceptives du public hindiphone.

1.3.4.1 Habitudes de lecture liées à l'écriture

Comme nous l'avons vu précédemment, l'écriture dévanâgarî est parfois complexe et elle diffère de notre système d'écriture par son caractère changeant. En effet, non seulement elle n'est pas toujours linéaire, mais en plus elle fait varier la graphie des voyelles en fonction de leur position dans le mot.

Ainsi, Shravan Vasishth (2003) postule que les lecteurs du hindi ont une lecture basée sur la segmentation phonémique plutôt que syllabique. D'après lui, la linéarité inconstante du système d'écriture n'est pas compatible avec une segmentation syllabique qui entraînerait un trop grand effort cognitif pour les lecteurs du hindi, du moins pour un lecteur adulte expérimenté. En effet, cela signifierait des retours en arrière fréquents du fait de la position des voyelles qui précèdent parfois les consonnes (dans des combinaisons phonologiques de type CV) en écriture dévanâgarî.

Parallèlement à ce problème, les caractères conjoints du dévanâgarî (dans des combinaisons de type CCV) posent le même problème d'effort cognitif important, ce qui éloigne, d'après l'auteur, la théorie de l'unité de perception syllabique dans le cadre de la lecture en hindi.

Pour notre étude, ce que nous retenons de ces résultats est que la lecture du hindi entraîne un grand effort cognitif chez les sujets hindiphones. Et même si la question de l'unité perceptive en hindi dans le cadre de la lecture ne nous intéressera pas ici, on notera cependant que selon les tâches, la question de l'unité perceptive pour les hindiphones n'a pas toujours le phonème comme réponse.

En ce qui concerne la perception auditive, Das, Singh et Singh (2008, p. 213) nous apprennent que les locuteurs des langues ayant un rythme basé sur la syllabe — comme le hindi et le français — se fondent sur les syllabes accentuées pour prédire l'accentuation dans les syllabes à venir lorsqu'ils apprennent une langue ayant un rythme basé sur l'accentuation.

« Analysis of this kind also provides insights about the segmentation strategies that might be used by speakers of one category (syllable-timed) when attempting to learn languages belonging to a different category (stress-timed). Syllables are the phonological « building blocks » of words and are believed to influence the

*rhythm of a language, its prosody and stress pattern*¹. » Ces locuteurs utilisent donc la syllabe comme unité perceptive.

Certes, la focalisation sur la syllabe pourrait s'expliquer par le fait que la recherche de l'accent doit forcément porter sur une syllabe et donc que c'est la nature même de la tâche qui demande au sujet de se focaliser sur des unités syllabiques, mais si l'on se réfère à Ramus et al. (1999), ce sont la variabilité de la durée des voyelles et la variabilité vocalique qui caractériseraient le rythme d'une langue. Dans cette optique, les sujets pourraient très bien se focaliser sur les unités vocaliques et pourtant ils choisissent de porter leur attention sur les syllabes.

Nous avons ici un exemple de recherche qui va dans le sens de la syllabe comme unité de perception auditive du hindi et qui postule par extension que cela devrait aussi être le cas en français, puisque les deux langues sont des langues à rythmicité syllabique.

Plus récemment, suite à leurs expérimentations, plusieurs chercheurs indiens (Kumar, Das, Bapi, Padakannaya et Singh, 2010) ont publié un article en neuropsychologie consacré à la lecture en hindi.

Leurs résultats mettent en évidence le fait que la non linéarité de l'écriture du hindi d'une part et sa structure rythmique d'autre part entraînent une forte activation des zones du cortex généralement impliquées dans le décodage sémantique et visuel, et ce malgré la transparence orthographique du hindi. Pour eux, la lecture du hindi nécessite clairement un plus grand effort visuel et spatial que la lecture d'autres langues dont le système scriptural serait moins complexe visuellement, parce que linéaire.

Ces travaux nous incitent à penser que le canal visuel revêt une importance particulière pour le public hindiphone, habitué à l'activer de manière intense pendant les tâches de lecture en langue maternelle, à cause du système complexe de l'alphabet dévanâgarî.

Par conséquent, nous pouvons imaginer que le public hindiphone activera le canal visuel de la même manière lors de l'appréhension d'une L2, c'est la raison pour

¹ « *Ce type d'analyse fournit aussi un aperçu des stratégies de segmentation qui pourraient être utilisées par les locuteurs d'une catégorie de langue (ayant un rythme basé sur la syllabe) lorsqu'ils essaient d'apprendre des langues appartenant à une catégorie différente (ayant un rythme basé sur l'accentuation). Les syllabes sont les « briques de construction » phonologiques des mots et sont généralement considérées comme influençant le rythme d'une langue, sa prosodie et son schéma accentuel.* »

laquelle nous avons choisi de privilégier et de tester l'influence des informations visuelles écrites sur le public hindiphone.

1.3.4.2 Importance de la familiarisation et appartenance sociale

Singh et Dwivedi (1993) travaillent aussi sur la lecture en hindi — d'un point de vue à la fois sociolinguistique et cognitif — en s'intéressant à l'effet de l'appartenance à une catégorie socialement désavantagée et du contexte (syntaxique et sémantique, mais aussi visuel) sur la lecture d'un texte.

Les auteurs tentent de montrer l'influence des facteurs contextuels sur l'acquisition d'information visuelles pendant la lecture, en fonction des catégories sociales des lecteurs. Comme méthode d'expérimentation, ils choisissent la lecture associée à la recherche d'erreurs dans un texte. Ce texte sera d'abord présenté à certains sujets sans erreurs, mais pas à tous.

Les sujets seront divisés en deux groupes : les sujets présentant des caractéristiques d'appartenance à une catégorie socialement désavantagée et les sujets ne présentant pas de caractéristiques d'appartenance à cette catégorie.

Leurs résultats montrent que dans une tâche de repérage d'erreurs dans un texte en hindi, les sujets qui ont eu un accès préalable à la version correcte du texte sont beaucoup plus rapides que les sujets qui n'ont vu que la version erronée du texte car ils sont déjà familiarisés avec les informations contextuelles, et ceci indépendamment du facteur d'appartenance à une catégorie socialement désavantagée et à la difficulté du texte. Leurs résultats nous indiquent ainsi que la familiarisation visuelle avec un support linguistique est bénéfique au public hindiphone, quelle que soit sa catégorie sociale. D'un point de vue sociologique, cette information nous semble importante. L'Inde est en effet un pays où différentes catégories sociales très hétérogènes se côtoient tous les jours et dans plusieurs contextes, dont des salles de classe de langue étrangère, comme cela sera le cas dans le protocole que nous avons mis en place.

Il est ainsi utile de savoir que ces différences sociales n'interféreront pas avec le bénéfice apporté par la familiarisation visuelle avec des aides écrites apportées par notre protocole expérimental.

Pourtant, une étude récente de fait apparaît que la fréquence d'apparition des mots n'a aucune incidence sur la lecture en hindi.

Nous pensons que les résultats de ces expériences — celle de Singh et Dwivedi (1993) et celle de Gupta et Jamal (2007) — ne sont pas tout à fait contradictoires dans la mesure où la nature des tâches demandées (lecture et repérage d'erreur)

n'étaient pas les mêmes dans les deux cas. Il en est de même pour les populations étudiées : Gupta et Jamal comparent le sujet « normal » au pathologique alors que Singh et Dwivedi s'intéressent plutôt à l'appartenance sociale des sujets. Ces recherches relatées nous permettent de mieux comprendre le « profil perceptif » des sujets hindiphones.

L'appartenance à des classes socialement désavantagées et le besoin de se familiariser avec des données linguistiques avant de les traiter peuvent être considérées comme des caractéristiques générales du public hindiphone.

L'Inde est en effet un grand pays où les contrastes sociaux sont très importants. Les Indiens n'ont pas tous souvent le loisir d'entraîner leur mémoire de travail et d'élargir leurs connaissances sémantiques dans un contexte linguistique. Si ces informations sont vraies pour la lecture et le repérage d'erreurs en langue maternelle (hindi), nous pouvons facilement imaginer qu'elles s'appliquent d'autant plus à l'apprentissage d'une langue étrangère.

1.3.4.3 Le rôle de l'anglais

Tyne, Duda, Chateau, Boulton et Bailly (2009), à travers une étude menée dans le département de FLE de l'université de Nancy, montrent comment l'anglais peut parfois être considéré comme une langue d'appui par les étudiants de FLE, même si certains ne veulent pas s'appuyer sur l'anglais pour faciliter leur apprentissage du français, en raison de leur faible niveau d'anglais, de leurs croyances personnelles ou de leurs habitudes d'apprentissage des langues étrangères.

Certaines recherches nous indiquent déjà les avantages d'une compétence plurilingue (Castellotti, 2001 et Yanaprasart, 2005 et Köberle, 1998 sur les aspects positifs du recours aux connaissances relatives à une autre langue étrangère), mais l'idée de la compartimentation des langues perdure et continue à prévaloir, même dans l'enseignement du FLE (Tyne et al., 2009). Cependant, ces travaux ont été faits sur des étudiants dont la langue maternelle n'est pas indo-européenne, contrairement au hindi.

On peut se demander si les apprenants indiens ont conscience de la parenté indo-européenne du français et du hindi et s'ils ne rapprochent pas plutôt le français de l'anglais, les deux langues ayant une proximité pour des raisons géographiques, historiques et coloniales et culturelles.

Cenoz et Valencia (1994) et Gonzáles Ardeo (2003) ont montré que l'acquisition d'une langue étrangère (L3) était facilitée par l'apprentissage antérieur d'une autre LE.

Corder (1979) nous indique qu'il y a une proximité entre la L2 et la L3 et Cook (1992) montre l'importance de la multicompétence engendrée par le développement antérieur des processus cognitifs liés à l'apprentissage d'une autre LE.

Meisel (1983), avec son célèbre « effet étranger », postule que l'apprenant de langue étrangère est influencé par la dernière LE apprise et non pas par sa LM, jugée "pas assez exotique".

Toutes ces informations, couplées aux informations citées précédemment sur le statut de l'anglais en Inde, peuvent nous conduire à penser que l'anglais aurait une influence considérable sur les autres LE apprises par les publics hindiphones. Mais les Indiens apprennent l'anglais à l'école dès leur plus jeune âge et il s'agit de la deuxième langue officielle avec le hindi. Le considèrent-ils comme une langue étrangère alors qu'il s'agit de leur langue de communication quotidienne et secondaire? Pour des raisons historiques évidentes liées à la culture et au passé colonial indien, nous nous aventurons à penser que oui, dans une certaine mesure.

Enfin, soulignons que Tyne et al. (2009) nous précisent que les réponses des étudiants sont confuses sur la question de l'anglais comme langue d'appui. En effet, certains sujet écrivent dans leur questionnaire que l'anglais est une langue d'appui et d'autres que non mais lors des entretiens individuels, ils se contredisent et ne sont pas toujours très clairs, ce qui révèle une ambivalence sur le sujet et un besoin d'affiner la question.

1.3.5 Conclusion intermédiaire

Bien que le hindi soit une langue indo-européenne présentant une parenté avec le français, il nous semble évident que ces deux langues se distinguent par de grandes différences aux niveaux phonétique et graphique.

D'une part, les nombreux modes et lieux d'articulation du hindi font que son inventaire phonétique est bien plus large que celui du français. D'autre part, il se trouve que la nasalité peut apparaître sous différentes formes en hindi, ce qui n'est pas le cas en français. Nous pouvons imaginer que cette grande variété phonétique (et phonémique) du hindi fait que les locuteurs hindiphones soient

naturellement plus sensibles aux caractéristiques phonétiques précises des sons en général.

En effet, lorsqu'un locuteur a à sa disposition plusieurs exemplaires différents du même son (dans sa version aspirée, rétroflexe et rétroflexe aspirée par exemple) et que ces différents sons représentent des phonèmes distincts et donc capables de changer le sens des mots, ce locuteur serait très attentif aux caractéristiques articulatoires du son en question.

Pour affiner cette question, nous avons décrit précisément les nasales [ã] et [õ]. Alors qu'elles font, partie intégrale du système phonologique du hindi et du français, elles sont très différentes dans les deux langues d'un point de vue articulatoire et acoustique.

Souvent trompé par la présence des symboles phonétiques de ces deux nasales dans les inventaires phonétiques du français et du hindi, il se peut que l'enseignant de FLE ne juge pas utile de travailler sur la perception de ces deux sons en présence d'un public hindiphone dans un premier temps, et pourtant il s'agit d'un problème de perception réel et linguistiquement explicable.

Pour autant, il serait inexact de considérer que les hindiphones ne portent leur attention que sur les caractéristiques phonétiques des sons de la parole. Ils peuvent également être très attentifs à des phénomènes liés à la prosodie tels que la syllabation et l'accentuation.

Cette attention passe par l'audition mais il semblerait également que les habitudes de lecture des hindiphones favorisent grandement l'utilisation du canal visuel chez ces locuteurs, faisant d'eux des locuteurs et des récepteurs habitués à une utilisation optimale des canaux visuels et auditifs.

Pour compléter notre description du locuteur hindiphone, nos travaux antérieurs ont pu mettre en évidence le fait que ce dernier est fortement influencé par la prosodie de sa propre langue. Ses stratégies de discrimination phonétiques sont en effet représentatives des langues ayant un rythme basé sur la syllabe.

Enfin, nous pensons que le locuteur hindiphone est généralement influencé par l'anglais lorsqu'il apprend une langue étrangère géographiquement proche de l'anglais et utilisant le même système d'alphabet, telle que le français.

Chapitre 2 : Protocole expérimental

Chapitre 2 : Protocole expérimental

Avant de procéder à la description détaillée du protocole expérimental, il nous faut rappeler au lecteur que notre protocole se compose de deux expérimentations, ayant en commun le thème de la perception des voyelles nasales françaises [ã] et [õ] par les publics hindiphones.

La première consiste en une série de tests auditifs d'identification et de discrimination de sons, effectués par des sujets hindiphones natifs en contexte d'apprentissage du français.

Ces sujets seront choisis parmi les étudiants de l'Alliance Française de New Delhi (cf. plus bas).

La nature de cette expérience étant didactique, nous avons souvent utilisé les termes d'« apprenant » et d'« enseignant » pour décrire les sujets du test et l'expérimentatrice.

En effet, afin de mener à bien cette expérience, il nous a fallu endosser à la fois notre rôle de praticienne du FLE et d'expérimentatrice, sans toutefois laisser filtrer une attitude trop évidente de chercheuse auprès des sujets, pour ne pas modifier l'authenticité et la spontanéité de leur comportement d'apprenants.

La première expérience cherche à mettre en évidence le rôle de la focalisation visuelle écrite par le biais de la transcription graphique de mots et du soulignage de graphies associées à des sons sur la perception auditive de ces mêmes sons par un public hindiphone. On émettra l'hypothèse que ce rôle est positif dans la reconnaissance de ces sons (Cutler, Mehler, Norris et Segui, 1987, Samuel, 1996, O'Craven et al., 1997, Tricot, 1998, Norris, Queen et Cutler, 2003).

Le deuxième test a pour but de mettre en évidence les différences de stratégies perceptives dans l'écoute de certains sons du français en fonction de la langue native du sujet. Dans notre cas, entre le public francophone et le public hindiphone (Vasishth, 2003, Kumar, Das, Bapi, Padakannaya et Singh, 2010).

Pour observer cela, le deuxième test consiste en un test de catégorisation libre (désormais TCL) de 20 mots monosyllabiques du français contenant les deux mêmes voyelles nasales [ã] et [õ] et leur contrepartie orale, par un groupe de 20

sujets francophones natifs et un groupe de 20 sujets hindiphones natifs.

D'un point de vue didactique, ces deux expériences présentent le double avantage de fournir à la fois des résultats sur les pratiques que l'enseignant peut effectuer face à un public hindiphone et des informations sur le fonctionnement phonétique de l'apprenant hindiphone.

En effet, après avoir testé l'influence de l'écrit sur la perception auditive chez le public hindiphone, les résultats du TCL devraient confirmer la différence entre le public francophone et le public hindiphone en matière de stratégie de perception des sons de la parole.

2.1 Expérience 1 : Attention dirigée par l'enseignant

2.1.1 Choix des sujets

Nous avons fait le choix des apprenants de FLE de l'Alliance Française de la capitale indienne pour ce protocole expérimental.

New Delhi est un choix qui nous permet d'avoir un public d'apprenants hindiphones dont le hindi est plus facilement la L1 (langue maternelle) ou l'une des L1 plus que dans d'autres états, comme ceux du sud de l'Inde par exemple, où d'autres langues maternelles non indo-aryennes (dravidiennes, par exemple) sont parlées.

En référence au monde francophone de la recherche en didactique, nous entendons ici par L1 la langue première, la langue de départ, la langue de référence, « *la première langue qui s'impose à chacun* » (Cuq et Gruca, 2003), souvent appelée « *langue maternelle* » de manière ambiguë.

Nous la définirons par trois concepts : son antériorité d'appropriation par rapport aux autres langues, son acquisition naturelle, l'appartenance qu'elle sous-entend à un groupe. (Dabène, 1994).

Nous n'excluons pas ici la possibilité du bilinguisme/plurilinguisme natif dans

le cas où il y aurait acquisition simultanée de deux L1.

Pour la L2, nous considérerons qu'il s'agit de la deuxième langue la plus importante et la plus utilisée par le locuteur (et non pas la deuxième langue chronologiquement apprise après la langue maternelle, comme l'entendent les anglo-saxons.). Contrairement à la L1 naturellement acquise, la L2 fait l'objet d'un apprentissage, généralement en milieu scolaire. Il peut s'agir d'une langue étrangère, d'une langue officielle, d'une langue véhiculaire etc.

Par opposition à la L1, nous considérerons que toute langue non maternelle et qu'un individu oppose à sa L1 est une LE (langue étrangère). Il peut s'agir d'une L2, L3, L4...

La LE est plus ou moins éloignée de la L1 d'un point de vue de la distance matérielle, de la distance culturelle et de la distance linguistique (cf. les trois « *degrés de xénité* », Dabène, 1994).

Notre étude ne concernant que les sujets hindiphones, nous avons donc considéré la langue maternelle comme critère d'inclusion. Ainsi, les apprenants dont la L1 n'était pas le hindi ou les apprenants originaires du sud de l'Inde et ayant une L1 dravidienne (tamoul, télougou etc.) ont été écartés de ce test.

En résumé, on note que deux profils linguistiques coexistent chez les locuteurs hindiphones natifs de la capitale :

- les sujets ayant le hindi comme L1 et l'anglais comme L2 (sujets originaires d'un état/d'une région officiellement hindiphone)
- les sujets bilingues ayant le hindi et une langue indienne indo-aryenne comme L1 et l'anglais comme L2 (sujets originaires de régions du nord de l'Inde dont d'autres langues indo-aryennes sont les langues vernaculaires, telles que le goujarati, le panjabi, le marathi etc.).

	Hindi L1	Autre LE indo-aryenne comme L1	Anglais L2
Profil 1	X		X
Profil 2	X	X	X

Tableau 8 : Récapitulatif des différents profils linguistiques des sujets hindiphones lors de la première expérimentation.

Il nous a également fallu nous assurer que notre public d'apprenants était bien débutant en français et que son niveau en phonétique n'était pas avancé. Il ne devait pas, par exemple, avoir suivi de cours de correction phonétique avant de participer à notre expérimentation en classe, car nous cherchions à mettre en avant le rôle facilitant de l'écrit en rapport avec les problèmes de perception phonétique du public hindiphone débutant. Nous avons donc distribué aux sujets des questionnaires d'information afin de nous assurer de l'adéquation de leur profil avec notre protocole expérimental avant de les tester et afin d'avoir des informations sur leur sexe, leur profil linguistique, leur âge, leur sentiment sur l'apprentissage du français etc. Le lecteur trouvera ce questionnaire en annexe.

Au final, nous avons testé 47 sujets adultes hindiphones en début d'apprentissage du FLE, ces sujets n'avaient pas plus d'un mois d'apprentissage du FLE derrière eux (leur trimestre avait commencé fin février 2010 et nous sommes intervenus fin mars 2010). Aucun d'entre eux n'avait atteint le niveau A1 tel que défini par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues, (Conseil de l'Europe, 2001, p. 25) « *Peut comprendre et utiliser des expressions familières et quotidiennes ainsi que des énoncés très simples qui visent à satisfaire des besoins concrets. Peut se présenter ou présenter quelqu'un et poser à une personne des questions la concernant – par exemple, sur son lieu d'habitation, ses relations, ce qui lui appartient, etc. – et peut répondre au même type de questions. Peut communiquer de façon simple si l'interlocuteur parle lentement et distinctement et se montre coopératif.* »

Bien qu'issus de diverses classes de FLE et ayant donc des enseignants différents, ces apprenants suivaient tous des cours ayant la même grille d'objectifs et utilisaient tous le même manuel : Alter Ego 1 (Berthet, Hugot, Kizirian, Sampsonis et Waendendries, 2006). Nous avons vérifié la progression phonétique du manuel Alter Ego 1 et la méthode ne comporte pas de sensibilisation phonétique aux paires de voyelles nasales du français avant le cinquième dossier du livre. L'appréhension phonétique des voyelles nasales [ã] et [õ] n'intervient qu'au dossier 8 de la méthode, dossier auquel les apprenants n'étaient pas encore arrivés lorsque nous sommes intervenue.

Enfin, ces apprenants étaient tous volontaires.

Pour cette première expérience, voici les **caractéristiques précises de notre public**, recueillies sur les questionnaires distribués (cf. annexes) :

- Ce public venait de quatre classes de FLE de niveau A1 de l'Alliance Française de New Delhi que nous nommerons « groupe 1 », « groupe 2 », « groupe 3 » et « groupe 4 ».
- 34 d'entre eux étaient de vrais débutants et 13 d'entre eux avaient déjà été en contact avec le français dans le passé, sans pour autant que ce contact soit significatif au point de ne pas s'inscrire en niveau débutant.
- Ces apprenants étaient des adultes (moyenne d'âge de 22 ans) dont 19 étaient des hommes et 28 des femmes.
- La L1 de tous ces étudiants était le hindi (parfois couplée à une autre langue indienne indo-aryenne comme nous l'avons vu plus haut) et leur L2 étaient très majoritairement l'anglais.
- La majorité de ces sujets (36 sujets) trouvait le français « un peu difficile » à apprendre.
- Seuls 7 sujets sur 47 étaient musiciens.

Sur ce dernier point, nous avons la possibilité, par le biais d'informations récoltées sur des questionnaires distribués aux sujets de nos tests, d'observer la différence de résultats entre les sujets « musiciens » (c'est-à-dire les sujets familiarisés avec la musique et en contact régulier avec elle par le biais d'un instrument ou de cours de musique) et les sujets non musiciens. Besson et al. (2010) nous montrent, à travers deux expériences faisant intervenir la chanson, comment les réseaux cérébraux impliqués dans le traitement de la musique sont aussi associés au traitement de la parole. Leurs résultats vont dans le sens de l'hypothèse d'un réseau commun au traitement de la parole (phonologie et lexique) et de la mélodie et s'opposent ainsi aux théories qui postuleraient la spécificité des zones du cerveau en matière de traitement de l'information de différents domaines.

Cette information nous intéresse dans le cadre de notre étude dans la mesure où

nous avons indiqué comme hypothèse (Chadee, 2005) que la prosodie (et en particulier la mélodie de la phrase) agissait pour les sujets hindiphones comme un moule englobant la parole et se situant au dessus des critères linguistiques dans une tâche de jugement auditif.

Puisque cette partie de la prosodie concerne le découpage mélodique de la phrase et qu'elle semble être importante pour le public hindiphone, on peut émettre l'hypothèse d'un lien direct entre une habitude de stimulation des connaissances musicales et le jugement phonétique chez ce public d'auditeurs.

2.1.2 Matériel linguistique

D'après Das, Singh et Singh (2008), les apprenants d'une langue étrangère se baseraient sur le modèle rythmique de leur langue maternelle pour anticiper les phénomènes d'accentuation dans la langue qu'ils apprennent. Puisque les sujets hindiphones ont une langue maternelle à rythmicité syllabique, ils auraient une stratégie consistant à porter leur attention prioritairement sur les syllabes accentuées pour être capable de prédire l'apparition de l'accent dans les syllabes à venir.

Nous avons donc choisi de procéder à des expérimentations présentant des stimuli variés mais tous accentués, afin de mobiliser toute l'attention de nos sujets, supposée concerner prioritairement les syllabes accentuées: il s'agit de mots français monosyllabiques contenant les deux nasales [ã] et [õ] et leur contreparties orales [a] et [o] en position initiale et finale, de manière alternée.

Le choix des monosyllabiques se justifie par le fait qu'un mot monosyllabique soit par définition accentué et donc mis en valeur et plus facilement perceptible aux sujets.

Dans un souci d'authenticité et afin de nous rapprocher au maximum de la variabilité naturelle du signal de parole, nous avons choisi de faire alterner les intonations montantes et descendantes afin d'obtenir des sons à fréquences graves et aiguës, en accord avec la Méthode Verbo-Tonale (MVT) (Renard, 1979) que nous avons déjà abordé en détails dans le chapitre théorique de ce travail. En effet, cette méthode de correction phonétique est souvent utilisé dans l'enseignement du FLE, et fait partie des outils dont nous disposons

effectivement en classe. Dans un souci d'expérimentation « écologique », nous avons donc retenu certains principes de la MVT pour fabriquer nos stimuli.

Globalement, dans la MVT, il est dit que le diagnostic appliqué à la mauvaise réalisation des unités segmentales concerne deux axes :

- o L'axe clair/sombre renvoyant au timbre des sons
- o L'axe plus ou moins tendu renvoyant à la tension articulo-phonatoire nécessaire à la réalisation des sons

Ces axes ont un lien direct avec la phonétique acoustique, ils renvoient à des paramètres physiques tels que la fréquence, les formants etc. (Landeracy et Renard, 1975)

Ces outils ont également un rapport avec la phonétique articulo-phonatoire parce qu'ils renvoient aux articulateurs et aux cavités de résonance (plus ou moins grandes qui donnent des sons plus ou moins sombres.) En ce qui concerne le concept de tension, ce dernier renvoie à la tonicité musculaire liée à l'aperture, la nasalité, les cordes vocales, la langue, les lèvres etc.

Enfin, ces axes sont en rapport avec des outils perceptifs comme les **optimales**, (Guberina, Gospodnetic, Pozojevic, Skaric et Vuletic, 1965, Landeracy et Renard, 1974) par exemple.

Pour les décrire, il faut rappeler que Guberina a travaillé avec les enfants sourds en utilisant un appareil à filtres de fréquences (le SUVAG Lingua) pour leur faire entendre les sons qu'ils n'entendaient pas en enlevant de ces sons les bandes de fréquences non optimales, c'est-à-dire qui ne permettent pas une reconnaissance optimale des sons.

Pour la correction phonétique, on cherche les conditions optimales pour que le son soit mieux perçu en fonction de l'erreur de l'apprenant. Pour cela, on va prendre en compte la prosodie, la macro gestualité naturellement coordonnée à la micro gestualité, le timbre et la tension des sons et leur entourage.

Pour revenir sur la **gestualité**, il convient de préciser que la micro gestualité est la gestualité liée à la phonation et mettant en jeu l'ensemble de nos organes phonatoires et qu'elle est toujours plus ou moins liée à la macro gestualité, c'est-à-dire la gestualité du reste de notre corps.

Ainsi, en correction phonétique, on considère souvent que les mouvements liés à la prononciation de l'apprenant reproduiront inconsciemment l'image des mouvements du corps de l'enseignant. C'est la raison pour laquelle on suggère par exemple une occlusive par un petit mouvement sec d'ouverture et de fermeture rapide de la main pour suggérer l'occlusion puis l'explosion liées à la production d'un tel son. Ces gestes sont souvent associés à une labialisation exagérée, la micro gestualité n'étant ainsi pas écartée. Dans le cadre de notre protocole expérimental, nous n'excluons pas la gestualité puisque nous avons choisi de mimer tous les sons présentés lors de nos pratiques de classe.

Le recours à la prosodie est mis en avant dans un souci de respect de la structure de la langue. En ce qui concerne les sujets hindiphones, notre étude précédente confirme l'importance de la prosodie pour ce public (Chadee, 2005).

Pour notre étude, nous retiendrons qu'un son accentué sera plus clair et plus tendu qu'un son non accentué.

C'est pour cette raison que nous privilégierons les mots monosyllabiques, accentués par définition.

Nous souhaitons cependant introduire un bémol à cette affirmation en nous basant sur les observations de Callamand (1981).

D'après elle, si l'on classe les voyelles en trois groupes - aigues, graves et centrales -, on peut regrouper les deux nasales [ã] et [õ] dans la classe des graves. Et ces voyelles graves ont une particularité : celle de voir leur acuité rester fixe lorsque leur tension diminue.

Qu'implique cette particularité? Elle implique qu'une nasale grave accentuée - et par conséquent plus tendue par définition - ne présentera pas de différence au niveau de l'acuité avec la même nasale grave non accentuée, donc moins tendue. Elle ne sera donc pas sensiblement plus aiguë comme c'est normalement le cas pour les voyelles accentuées.

Dès lors, nous pouvons considérer que nos voyelles nasales [ã] et [õ] en position accentuée seront plus tendues que si elles n'avaient pas été accentuées. Elles ne seront cependant pas forcément plus aiguës que des voyelles non accentuées.

Pour remédier à ce problème, nous les avons placées de manière alternée :

- en sommet intonatif, supposé favoriser l'acuité
- en creux intonatif, supposé favoriser la gravité

L'entourage facilitant part du principe que l'entourage d'un son peut modifier les caractéristiques articulatoires et acoustiques de ce son à cause du phénomène de coarticulation, c'est-à-dire le fait que les phonèmes de la chaîne parlée ne soient pas comme un collier de perles bien distinctes et séparées, au contraire, chaque son a une influence sur son voisin.

Il faut aussi prendre en compte la variation segmentale au sein d'une syllabe, c'est-à-dire l'influence qu'ont les consonnes et la voyelle d'une même syllabe entre elles.

De même, chaque son a un « champ fréquentiel de dispersion », c'est-à-dire une zone formantique qui lui est propre et à l'intérieur de laquelle le son sera toujours perçu correctement, même si ses valeurs s'éloignent des valeurs qu'on lui attribue généralement. On voit sur le schéma ci-dessous l'exemple du champ de dispersion des voyelles [i], [y] et [e] en français.

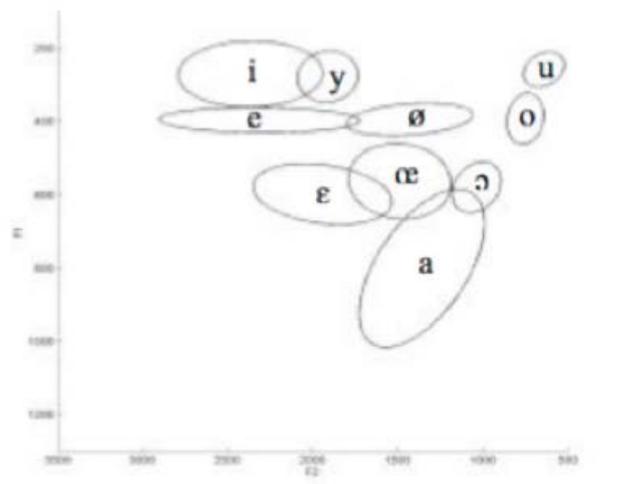


Figure 16 : Le champ de dispersion biformalique des voyelles du français (d'après Meunier, 2003)

Il existe par ailleurs certains principes concernant l'entourage consonantique d'un son et ce sont ces principes, issus de la MVT, sur lesquels nous nous appuyerons :

- o Pour corriger le timbre d'une voyelle, il est judicieux de connaître le timbre de la consonne qui la précède, sachant que les consonnes les plus claires sont les dentales, le [t] par exemple.

Pour mieux comprendre ce principe, nous l'avons illustré sur un axe [clair - sombre] qui présente en ordre les dentales, les palatales et les labiales, d'abord constrictives puis occlusives, en premier lieu sourdes puis sonores :

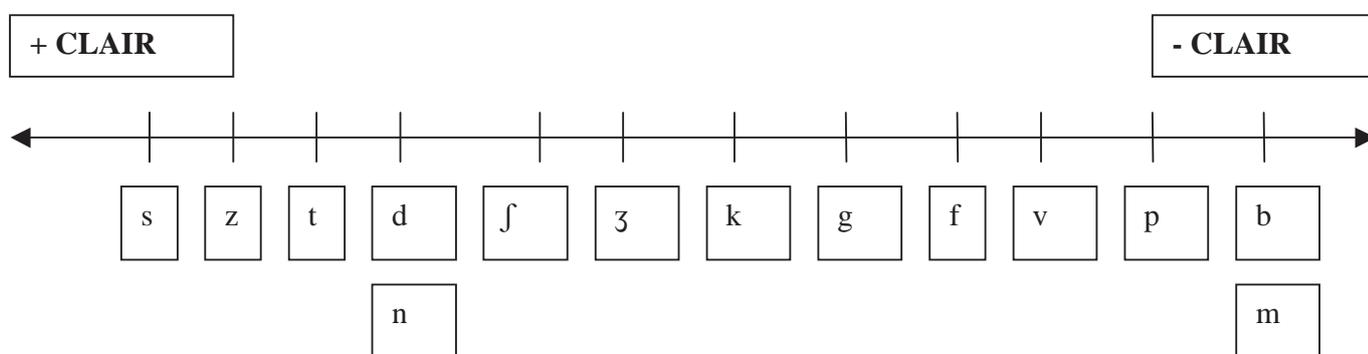


Figure 17 : Axe d'acuité des consonnes du français (d'après la MVT, Renard, 1979)

- o En ce qui concerne la tension d'une voyelle (problème que l'on rencontre souvent pour les diphtongues par exemple), il convient de s'intéresser à la consonne qui suit cette voyelle pour bénéficier des effets de la coarticulation sachant que chacune des consonnes a plus ou moins une bonne résistance face à ce problème. Nous avons résumé les propriétés des différentes consonnes dans un tableau :

Longue durée de la voyelle souhaitée	r, v, z, ʒ
Durée moyenne de la voyelle souhaitée	b, d, g, m, n, j
Durée courte de la voyelle souhaitée	p, t, k, f, s, ʃ, l

Figure 18 : Résistance des consonnes à la durée des voyelles précédentes (d'après la MVT, Renard, 1979)

Dans le cadre de notre étude, nous avons une contrainte expérimentale de nature lexicale à respecter : il fallait en effet que les stimuli correspondent à des mots du français afin de donner une orientation authentique à nos pratiques de classe et d'éviter que nos exercices de perception phonétique soient déconnectés de l'apprentissage de la langue.

Cette contrainte lexicale et sémantique fait qu'il était parfois impossible d'utiliser tous les entourages consonantiques possibles d'un point de vue phonétique lorsque nous avons créé nos stimuli. Nous avons cependant essayé de varier les entourages consonantiques un maximum lorsque cela était possible, afin de pouvoir par la suite déboucher sur une analyse incluant le lien entre l'entourage consonantique des stimuli et la façon dont ils auront été perçus par nos sujets.

Voici, dans le tableau qui suit, la transcription graphique des stimuli utilisés dans le cadre de notre première expérimentation :

		Intonation montante – son aigu	Intonation descendante – son grave
[ã]	[ã]+cons	hante – ambe – hanche – ambre – enfle	ange – andes – anse – ample – entre
	cons+[ã]	paon – sang – temps – banc – champ – clan – franc	camp – vent – rends – gants – dent – plan – grand
[a]	[a]+cons	-	art – hache
	cons+[a]	rat – la	chat
[ɔ̃]	[ɔ̃]+cons	honte – ongles – ombre -	once – onze – oncle – onde
	cons+[ɔ̃]	thon – son – font – jonc – ions – conte	mont – bon – rond – don – pont – vont – montes - tronc - sombre
[o]	[o]+cons	aude	haute
	cons+[o]	dos	tôt – seau

Tableau 9 : Transcription graphique des stimuli utilisés lors de la première expérimentation.

2.1.3 Choix et enregistrement des stimuli

Afin d'obtenir des stimuli se rapprochant le plus possible d'une production orale réelle et de minimiser un éventuel « effet de liste » artificiel, nous avons, dans un premier temps, placé les stimuli dans des phrases interrogatives et injonctives afin de les remettre en contexte et de faciliter la production d'intonations montantes et descendantes pour la personne nous prêtant sa voix. Le lecteur trouvera la liste de ces phrases en annexe (annexe 9).

Ces stimuli ont été enregistrés dans la cabine d'études psychoacoustiques PETRA 2 (Plateau d'Etudes Techniques et de Recherches en Audition, Pavillon de la Recherche, Garage Guéry, Université de Toulouse le Mirail) et la voix utilisée est une voix de femme.

Notre préoccupation didactique nous a conduite à faire le choix que les stimuli correspondent à des mots réels du lexique français. Nous les représentons dans ce tableau sous leur forme écrite (alphabet latin et orthographe française) – afin de les replacer dans un contexte de communication orale.

Tous les stimuli ont été enregistrés et normalisés sur le logiciel Audacity 1.3.12-beta avant d'être copiés sur des CD audio en format .cda.

Un lecteur de CD a été fourni par l'Alliance Française de New Delhi dans chaque salle de classe utilisée pour les pratiques de classe. (cf. CD en annexe)

Voici les stimuli dans l'ordre dans lequel ils ont été présentés aux sujets de cette première expérimentation.

Ordre de présentation des stimuli – JOUR 1

Exercice 1 : Identification de [ã]. [ã] [ã] [ã] [ã] [ã] (présentation du modèle) paon – camp – vent (présentation d'exemples) sang – rat – temps – la – hante – ange – chat – rends – art – hache (exercice)
Exercice 2 : Identification de [õ]. [õ] [õ] [õ] [õ] [õ] (présentation du modèle)

mont – bon – rond (présentation d'exemples)
honte – aude – thon – dos – son – don – tôt – once – seau – haute (exercice)
Exercice 3 : Discrimination des deux voyelles nasales [ã] et [õ].
[ã] [õ] (rappel des sons)
banc – ambe – ongles – font – gants – andes – jonc – dent – anse – pont – onze – hanche – champ – vont – oncle (exercice)

Ordre de présentation des stimuli – JOUR 2

Exercice 4 : Discrimination des deux voyelles nasales [ã] et [õ].
[ã] [ã] [ã] [õ] (rappel des sons)
clan – ombre – plan – ample – onde – montes – ambre – enfle – ions – grand – entre – conte – franc – tronc – sombre (exercice)

2.1.4 Présentation des tests

Notre intervention dans les classes de FLE s'est faite avec le prétexte d'une courte séance de phonétique animée par une enseignante – chercheuse de FLE du réseau Alliance Française de passage à New Delhi.

Cette séance avait pour but de faire découvrir aux apprenants la différence entre deux voyelles nasales en français : le [ã] et le [õ].

La variable indépendante que nous testions ici était le support écrit, nous voulions tester l'influence de celui-ci sur les réponses.

Dans un souci de ne pas introduire de seconde variable indépendante, nous n'avons jamais prononcé ces deux voyelles nasales, bien que nous les ayons mimées silencieusement, afin que notre voix ne constitue pas une source de confusion supplémentaire pour les apprenants du fait de son caractère spontané.

Les deux voyelles nasales ont simplement été écoutées à partir de nos enregistrements. Elles ont été désignées par « first sound » et « second sound » chez les groupes n'ayant aucun support écrit à disposition. Dans les groupes ayant accès à un support écrit, c'est leur symbole phonétique qui a été pointé du doigt pour y faire référence après leur écoute.

Chapitre 2 : Protocole Expérimental

Les réponses constituent notre variable dépendante, elles ont été mesurées en comptant le nombre de bonnes réponses pour chaque exercice et pour chaque groupe.

Dans ce contexte didactique et expérimental à la fois, il nous a fallu nous rapprocher le plus possible des conditions réelles d'enseignement en proposant une progression dans l'apprentissage échelonnée sur plusieurs séances, un objectif final d'apprentissage, ainsi que des corrections pour les exercices effectués en classe.

Nous sommes ainsi intervenus dans quatre classes (groupes 1, 2, 3 et 4) à deux reprises. (JOUR 1 et JOUR 2)

Le même laps de temps s'est déroulé entre les deux interventions dans les quatre classes : la première intervention s'est déroulée un mardi et la deuxième le vendredi suivant.

Nous avons effectué exactement la même intervention dans les quatre classes mais deux d'entre elles n'ont eu accès à aucun support écrit (le groupe 1 et le groupe 2) alors que les deux autres ont bénéficié d'un support écrit au tableau (le groupe 3 et le groupe 4).

Ce sont les phases de corrections d'exercices qui nous ont permis de tester notre variable indépendante : l'écrit. En effet, les groupes de sujets ayant bénéficié de l'aide d'une focalisation visuelle écrite ont pu tirer profit d'informations visuelles écrites au tableau lors des corrections des exercices d'écoute alors que les sujets n'ayant pas bénéficié de cette aide visuelle écrite ont dû se contenter d'une correction orale des exercices d'écoutes.

Ce support écrit a en outre été proposé aux groupes 3 et 4 sous deux formes lors de nos quatre exercices :

- Les symboles phonétiques correspondant aux sons [ã] et [õ] ont été écrits au tableau lors de la présentation des sons.
- Les graphies correspondant à ces sons ont été soulignées dans les mots écrits au tableau lors des corrections d'exercices.

Nous avons choisi de procéder à une correction systématique de tous les exercices de perception que nous avons proposés à nos apprenants/sujets, dans un souci de clarté.

Pour respecter le cadre de la classe de langue, ces corrections ont été faites avec

les apprenants, leurs réponses et leurs réactions ayant été largement sollicitées et encouragées, sans toutefois que cette atmosphère détendue n'interfère avec notre protocole expérimental, ni dans la collecte des résultats, ni dans les conditions de passation des tests.

À cause du niveau d'apprentissage des apprenants/sujets de notre protocole, nous avons choisi de rédiger toutes nos consignes en anglais, afin de nous assurer qu'elles soient bien comprises et que leur compréhension n'interfère pas avec la tâche demandée aux apprenants.

En effet, même les sujets qui ne maîtrisaient pas l'anglais au point de le considérer comme leur L2 le comprenaient suffisamment pour participer à notre expérience, dont nous avons rendu les consignes le plus simple et le plus basique possible. Ils ont donc pu remplir nos questionnaires sans problème et n'ont pas manifesté le moindre signe d'incompréhension par rapport aux tâches demandées. Nous pouvons supposer que les apprenants étant dans un contexte d'apprentissage d'une langue, ce type de tâche leur était familière et ne leur posait pas vraiment de problème de compréhension. En effet, la méthode qu'ils utilisaient présente une grande variété de formats d'exercices de phonétiques basés sur l'écoute, la lecture, la répétition, la correspondance phonie-graphie, la familiarisation avec les intonations, le décompte de syllabes etc. De plus, ces exercices sont la plupart de temps binaires au niveau des réponses demandées. Enfin, l'API est utilisée dès le début de l'apprentissage dans cette méthode.

2.1.5 Tâches et déroulement du test

JOUR 1

Exercice 1 : identification de la voyelle nasale voyelle nasale [ã]

Dans tous les groupes, le premier jour, nous avons animé une séance de phonétique destinée à sensibiliser et à familiariser les sujets avec les deux voyelles nasales [ã] et [õ].

Cette séance était composée d'une phase de présentation orale des sons sous forme de modèles enregistrés. Ces modèles étaient entendus, avec une mimique gestuelle simultanée proposée par l'enseignante de manière muette afin de ne

pas interférer avec l'enregistrement proposé, en référence à la nécessité pour les sujets de comparer les formes entendues à des prototypes (cf. la théorie des aimants perceptifs de Kuhl, 2003).

Nous avons choisi de présenter cette information visuelle aux sujets de tous nos groupes en référence également à la théorie motrice de la parole (Liberman, 1985) qui postule que nous associons chaque son à une configuration spécifique de nos articulateurs et aux autres modèles de perception de la parole qui font intervenir le rôle des informations visuelles faciales (cf. partie précédente).

De plus, la différence entre les voyelles nasales [ã] et [õ] vient en grande partie de leur labialité qui diffère et qui est facilement repérable sur une expression faciale. L'ouverture moins marquée et l'arrondissement des lèvres du [õ] s'opposent en effet aux caractéristiques du [ã] de manière visuelle et dans un contexte d'enseignement, cette information peut permettre aux apprenants de se créer une information utile par la suite pour la perception et la discrimination de ces sons.

Après cette écoute, nous avons procédé à une écoute de 3 mots contenant la voyelle nasale [ã], afin de la mettre en contexte.

Nous avons ensuite proposé aux sujets un exercice de détection des sons et distribué les feuilles de test aux sujets.

Pour la collecte de résultats, nous avons opté pour des feuilles de test très simples ressemblant à des feuilles d'exercices binaires de phonétique contrastive, c'est à dire comportant des tableaux à double entrée avec des cases à cocher en fonction de ce que l'on entend.

Pour les groupes 1 et 2 (n'ayant bénéficié d'aucune information écrite), les deux voyelles nasales étaient nommées « first sound » et « second sound » et leurs tableaux se présentait ainsi :

Can you hear the first sound?

1		
2		

Tableau 10 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets n'ayant pas eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation.

Il s'agissait de cocher des cases « oui » ou « non » (correspondant à « oui, c'est le son » et « non, ce n'est pas le son ») à l'écoute du stimulus. Cette procédure a été appliquée avec 10 stimuli pour chaque son et une seule écoute.

Pour les groupes 3 et 4 (ayant bénéficié d'informations écrites au tableau), les deux voyelles nasales s'appelaient [ã] et [õ] mais l'enseignante ne prononçait jamais leur nom, elle y faisait référence en pointant du doigt leur symbole écrit au tableau. Les tableaux proposés aux apprenants afin de noter leurs réponses se présentaient ainsi :

Can you hear the [ã] sound?

1		
2		

Tableau 11 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets ayant eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation.

Une phase de correction a suivi - orale pour les groupes 1 et 2, et écrite au tableau pour les groupes 3 et 4. (Écriture de mots contenant le son avec soulignement des graphies correspondantes et référence aux symboles phonétiques correspondants.)

Avant la correction, nous avons demandé aux étudiants de poser leurs stylos et

nous avons vérifié qu'aucune rectification ne soit faite sur les feuilles de test.

Après la correction, nous avons ramassé les questionnaires correspondant à ce premier exercice.

Exercice 2 : identification de la voyelle nasale [ɔ̃]

Pour l'exercice 2, nous avons ensuite repris exactement la même procédure que pour l'exercice 1, appliquée cette fois à la nasale [ɔ̃].

Exercice 3 : discrimination des deux voyelles nasales [ɑ̃] et [ɔ̃]

Tout d'abord, nous avons procédé à une écoute – pour rappel – de chacune des deux voyelles nasales précédemment étudiées. Les sujets ont pu réécouter une fois chaque nasale, sur le même principe que les écoutes précédentes, c'est-à-dire avec une mimique gestuelle articulatoire silencieuse simultanée de l'enseignante.

Puis, avec 15 stimuli (cf. ordre de présentation des stimuli) et deux écoutes, nous avons proposé aux étudiants un exercice de discrimination des deux voyelles nasales et distribué les feuilles de test. Il s'agissait cette fois de cocher des cases correspondant respectivement à chacune des deux voyelles nasales à l'écoute des différents stimuli.

Pour les groupes 1 et 2 n'ayant pas accès aux informations écrites, le tableau des réponses se présentait ainsi :

Do you hear the first or the second sound ?

	first sound	second sound
1		
2		

Tableau 12 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets n'ayant pas eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation.

Pour les groupes 3 et 4 ayant accès aux informations écrites au tableau, le tableau des réponses se présentait ainsi :

Do you hear the [ã] or the [õ] sound ?

	[ã] sound	[õ] sound
1		
2		

Tableau 13 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets ayant eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation.

Avant la correction, comme pour les corrections précédentes, nous avons demandé aux étudiants de poser leurs stylos et nous avons vérifié qu'aucune rectification ne soit faite sur les feuilles de test. (Le lecteur trouvera ces feuilles de test en annexe.)

Après la phase de correction – sur le même modèle que celle des exercices 1 et 2 - nous avons ramassé les questionnaires correspondant à ce premier exercice.

JOUR 2

Exercice 4 : discrimination des deux voyelles nasales [ã] et [õ]

Le deuxième jour, les sujets ont pu entendre deux fois chaque voyelle nasale (pour rappel, trois jours s'étant écoulés entre le JOUR 1 et le JOUR 2) avec l'enseignant mimant les sons de manière muette comme le premier jour.

Puis, ils ont eu à effectuer un exercice de discrimination semblable à celui du premier jour: après avoir entendu chaque stimulus, il ont dû déterminer quelle voyelle nasale il contenait, avec 15 stimuli (cf. ordre de présentation des stimuli) et deux écoutes cette fois.

La correction et le ramassage des copies se sont faits selon les mêmes modalités que le premier jour.

2.1.6 Consignes détaillées

En annexe, le lecteur trouvera l'ensemble des consignes détaillées pour les deux groupes ; nous les avons notées dans leur version originale, en anglais, dans un souci d'authenticité. Leur traduction en français est présentée par la suite.

Nous avons classé l'ensemble de ces consignes dans des tableaux présentant les différentes interventions (JOUR 1 et JOUR 2), les différents groupes (avec un support écrit et sans support écrit) et les différentes étapes de notre expérimentation.

La gestuelle est indiquée en rouge.

2.2 Expérience 2 : Test de catégorisation libre

2.2.1 Population

Un des objectifs de ce test est de comparer les stratégies perceptives d'un public natif francophone et d'un public hindiphone.

2.2.1.1 Sujets hindiphones

Les sujets hindiphones que nous avons choisis pour cette deuxième expérimentation présentent les mêmes caractéristiques que les sujets hindiphones de notre première expérimentation.

Nous présentons dans le tableaux suivant un condensé des informations utiles sur les sujets :

Sexe :	10 hommes, 10 femmes
Moyenne d'âge :	23,2 ans
Nombre d'étudiants (université) :	12
Nombre de sujets musiciens	5
Nombre de sujets ayant séjourné dans un pays francophone / faux débutants :	1
Nombre de sujets ayant le hindi comme L1 :	20
Nombre de sujets ayant une autre L1 :	10

Tableau 14 : Profil des sujets hindiphones de la deuxième expérimentation

Parmi les autres L1 citées par les sujets hindiphones bilingues, toutes sont indo-aryennes :

- 7 sujets parlent le pendjabi
- 1 sujet parle le marwari, langue indo-aryenne
- 1 sujet parle le bengali, langue indo-aryenne
- 1 sujet parle le pahari, langue indo-aryenne.

Tous nos sujets ont cité l'anglais comme L2.

Un seul sujet a mentionné une LE : l'allemand

Un autre sujet a mentionné le sanskrit comme langue parlée, bien que le sanskrit ne se parle pas aujourd'hui en Inde.

2.2.1.2 Sujets francophones

C'est à l'Université de Toulouse le Mirail (France) que nous avons trouvé nos 20 sujets francophones natifs et normo-entendants. Ils étaient tous volontaires et n'avaient aucune information sur l'objet de notre recherche.

Comme les sujets hindiphones, des informations sur ces sujets ont été recueillies avant la passation du test.

Voici donc les informations sur le profil des sujets francophones :

Sexe :	12 hommes, 8 femmes
Moyenne d'âge :	30 ans
Nombre d'étudiants / chercheurs (université) :	15
Nombre de sujets musiciens	13
Nombre de sujets ayant le français comme L1 :	20
Nombre de sujets ayant une autre L1 :	0

Tableau 15 : Profil des sujets francophones de la deuxième expérimentation

Ces sujets n'ayant pas de L2, nous avons recueilli des informations sur les LE (langues étrangères) avec lesquelles ils ont été/sont en contact :

- Sur 20 sujets, 19 déclarent parler un minimum d'anglais. Seul un sujet déclare n'avoir pas été suffisamment en contact avec l'anglais dans sa vie pour inclure cette langue dans son portfolio de LE.
- 11 sujets mentionnent l'espagnol comme LE
- 8 sujets mentionnent l'allemand comme LE
- 5 sujets mentionnent l'italien comme LE
- 1 sujet considère le latin comme une langue qu'il parle
- 1 sujet est en cours d'apprentissage du mandarin
- 1 sujet parle le créole réunionnais
- 1 sujet parle l'indonésien et l'occitan
- 1 sujet parle le néerlandais (LE)
- 1 sujet parle le portugais (LE)
- 1 sujet parle le russe (LE)

Contrairement au profil linguistique plutôt prévisible et régulier des sujets hindiphones, le profil des sujets francophones semble être un peu plus complexe à première vue, si l'on considère la grande variété de langues

étrangères (LE) mentionnées par les sujets.

On peut toutefois dégager un profil général de cet échantillon de sujets francophones : il s'agit en grande majorité de francophones natifs n'ayant aucune L2 dans leur vie quotidienne mais ayant des connaissances en langues étrangères.

Ils ont en effet appris l'anglais, ainsi que d'autres langues européennes dans un milieu scolaire/universitaire, et seule une toute petite minorité parle des langues non européennes.

2.2.1.3 Comparaison des deux groupes de sujets

Le premier point commun entre les deux groupes de populations testées auquel on pense tout de suite ici est la parenté indo-européenne de leur L1 respective. Le hindi et le français font en effet partie de la même famille linguistique, le groupe indo-européen, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent.

Par ailleurs, même en prenant en compte le fait que la moitié de nos sujets hindiphones soient des bilingues natifs, cette information reste inchangée car ce bilinguisme ne concerne dans tous les cas que le hindi et une autre langue indienne indo-aryenne.

Le deuxième point commun entre les deux groupes de sujets est l'anglais : comme L2 pour les hindiphones et comme LE pour les francophones. Il semblerait cependant, malgré cette différence de statut de l'anglais dans les deux groupes, que l'anglais ait un rôle de langue véhiculaire pour les deux groupes de sujets.

Même si l'anglais est bien plus souvent utilisé en Inde qu'en France dans la vie quotidienne, il n'en demeure pas moins vrai qu'il est considéré comme une langue étrangère, héritée de la colonisation anglaise en Inde, même s'il s'agit de la « *langue officielle associée (au hindi)* » de l'Etat Indien (Montaut, 2004).

En France, l'anglais ne sert qu'à communiquer avec les anglophones et les personnes ne parlant pas français : il s'agit d'une langue étrangère, enseignée à l'école sans pour autant être utilisée dans la vie quotidienne.

En bref, on peut considérer que les hindiphones et les francophones ont en commun l'utilisation de l'anglais comme langue de communication (à des degrés divers) mais que dans les deux cas, il ne s'agit pas de leur L1.

Enfin, il semblerait que notre public hindiphone soit plus souvent bilingue que notre public francophone. En effet, chez les hindiphones on peut parler d'acquisition naturelle du hindi et d'une autre langue indienne indo-européenne alors qu'aucun sujet n'a déclaré être bilingue dans notre échantillon de sujets francophones.

2.2.2 Matériel

2.2.2.1 Matériel informatique

Pour cette première expérience, nous avons utilisé un ordinateur portable (Mac OS X 10.5.8) lancé sur le logiciel TCL-Lab X version 0.3.6 X. Nous avons également utilisé un casque relié à l'ordinateur pour l'écoute des sons (modèle n° 1408, Microsoft headset pour le public hindiphone et modèle HD 280 pro 64 Ω, Sennheiser pour le public francophone.)

Le logiciel TCL-LabX est un logiciel de catégorisation libre développé par Pascal Gaillard (Laboratoire Jacques Lordat, EA 1941, Centre Interdisciplinaire des Sciences du Langage et de la Cognition, Université de Toulouse le Mirail) permettant d'effectuer des tests de catégorisation libre (TCL), afin de déterminer les informations pertinentes utilisées dans une tâche de tri et de classification d'une série de sons inconnus du français par les publics hindiphones. Concernant l'aspect théorique du TCL, nous renvoyons le lecteur à la première partie de ce travail expliquant le concept de catégorisation.

2.2.2.2 Matériel linguistique

Le type de stimuli et d'enregistrement des stimuli utilisés pour cette expérience sont exactement les mêmes que pour la première expérience. Certains stimuli se retrouvent d'ailleurs dans les deux expériences.

Il s'agit de 20 sons, correspondant à des mots monosyllabiques français comprenant les voyelles nasales [ã] et [õ] placées en position finale ou initiale. Parmi ces stimuli, se trouvent aussi des mots monosyllabiques français comprenant les voyelles orales correspondantes, c'est-à-dire le [a] et le [o].

L'intonation de ces mots est parfois montante et parfois descendante, en accord avec la Méthode Verbo-Tonale (Renard, 1979), comme nous l'avons vu

plus haut.

Sur le tableau ci-dessous, nous avons classé les stimuli en fonction de leurs caractéristiques phonétiques.

	[ã]		[a]		[õ]		[o]	
	[ã]+C	C+[ã]	[a]+C	C+[a]	[õ]+C	C+[õ]	[o]+C	C+[o]
Intonation montante	Anse Hante	Sang	Halle Art	La	Honte	Thon	Aude	Dos
Intonation descendante	Ange	Rends	Hache	Chat	Once Onde	Son	Hausse Haute	Seau

Tableau 16: Tableau représentant les stimuli du TCL classés selon leurs caractéristiques phonétiques.

2.2.3 Déroulement du test de catégorisation libre

Le déroulement du test est relativement simple et se compose de deux phases :

- Nous demandons d'abord aux sujets de classer en catégories 20 stimuli sonores correspondant à 20 mots.

Tous les stimuli sont représentés sous la forme d'icônes sur l'écran d'un ordinateur relié à un casque. En cliquant sur chaque icône, le sujet peut l'entendre dans son casque et il peut écouter les stimuli autant de fois que nécessaire jusqu'à ce qu'il ait fini de les classer en catégories.

Chapitre 2 : Protocole Expérimental

Aucune limite de temps n'est imposée et le choix des catégories est complètement libre, d'où le fréquent terme de *tri libre*.

L'écran de l'ordinateur connecté au logiciel TCL-Lab X version 0.3.6 X se présente ainsi :

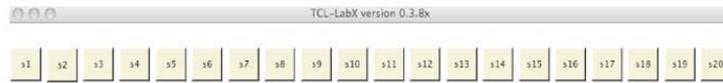


Figure 19 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX version 0.3.8x avant le début d'un test de catégorisation libre.

- Après avoir effectué un classement personnel, le sujet explique sa démarche et nous notons les informations relatives à son classement, classe par classe.

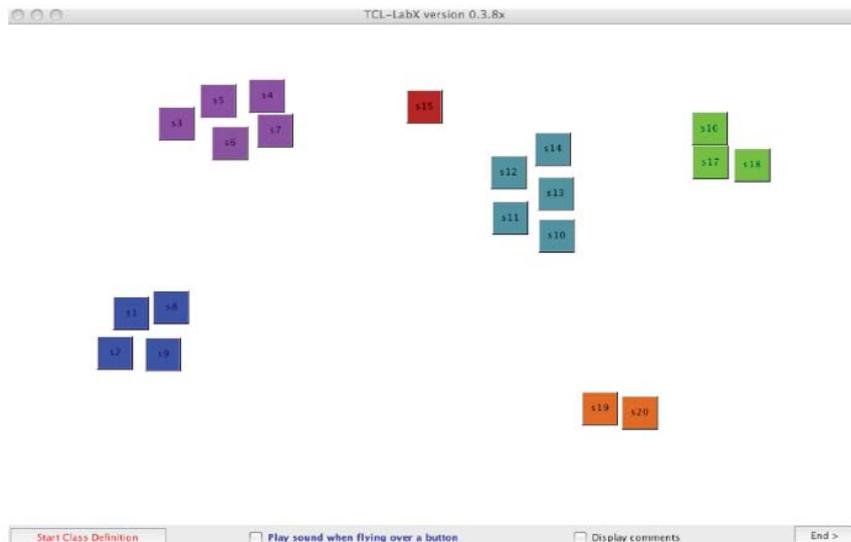


Figure 20 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX version 0.3.8x à la fin d'un test de catégorisation libre.

Notons qu'il n'y a pas de bonne réponse ou de mauvaise réponse, qu'il n'y a pas de réponse témoin et que le sujet ne dispose d'aucune information sur les stimuli, le nombre de catégories à trouver ou le type de catégories à élaborer. Il a cependant la consigne de classer tous les stimuli et pour ce faire, il ne peut pas mettre de stimulus dans plus d'une catégorie à la fois.

Pendant le déroulement du test, les détails relatifs aux durées, au nombre d'écoutes des stimuli, à la chronologie des événements, au nombre de classes pour chaque participant et les commentaires sur chaque classe sont stockées par le logiciel et sont accessibles par le biais du logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0. qui permet l'analyse détaillée des résultats des tests.

2.2.4 Traitement des résultats du TCL

Les résultats du TCL sont analysés de plusieurs manières et par plusieurs biais.

Plusieurs paramètres peuvent en effet être analysés afin de mieux comprendre les mécanismes mis en jeu par les sujets lors de cette tâche de catégorisation de stimuli.

Dans un premier temps, il est possible de retrouver les informations générales sur le déroulement du test à partir du logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0.

Ces informations sont données sous la forme suivante pour chaque public:

Basics stats on number of classes ¹	

Number of participant ²	20
Average number of classes ³	6
Median (middle number) ⁴	5
Standard deviation ⁵	2,973568
Maximum ⁶	14
Minimum ⁶	2

Figure 21 : Exemple d'informations générales données par le logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0

Nous procédons ensuite à l'analyse des commentaires donnés pour chaque classe, répertoriés sous la forme suivante :

s2	s3	s12				
émotion plus ou moins similaire qui évoque la surprise, comme des petits cris brefs et aigus, émotion positive plutôt						
s1	s5	s7				
voix plus grave, plus sobre, plus contenue et sérieuse mais plus douce que s3, s12 et S2						
s18	s16	s15	s14	s11	s10	s19
pas d'émotion derrière, la voix est grave et pas forcément très avenante, pas très naturel, voix contrôlée						
s13	s17	s20	s8			
un peu comme la catégorie avec s3, 2, et 12 au niveau de l'émotion, de la surprise et voix plus aigüe mais moins forte que l'autre catégorie						
s9						
unique mais moins bref que les autres parce qu'il s'étale						
s6						
émotion de peur						
s4						
étonnement mais plutôt négatif, voire le reproche						

Figure 22 : Exemple d'informations données sur les classes et les commentaires par le logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0

Nous avons également à notre disposition les informations chronologiques sur les actions effectuées par le participant tout au long du test, elles se présentent sous la forme suivante :

¹ Statistiques de base sur le nombre de classes

² Nombre de participants

³ Nombre moyen de classes

⁴ Médiane

⁵ Écart type

⁶ Nombre maximal de classes et nombre minimal de classe

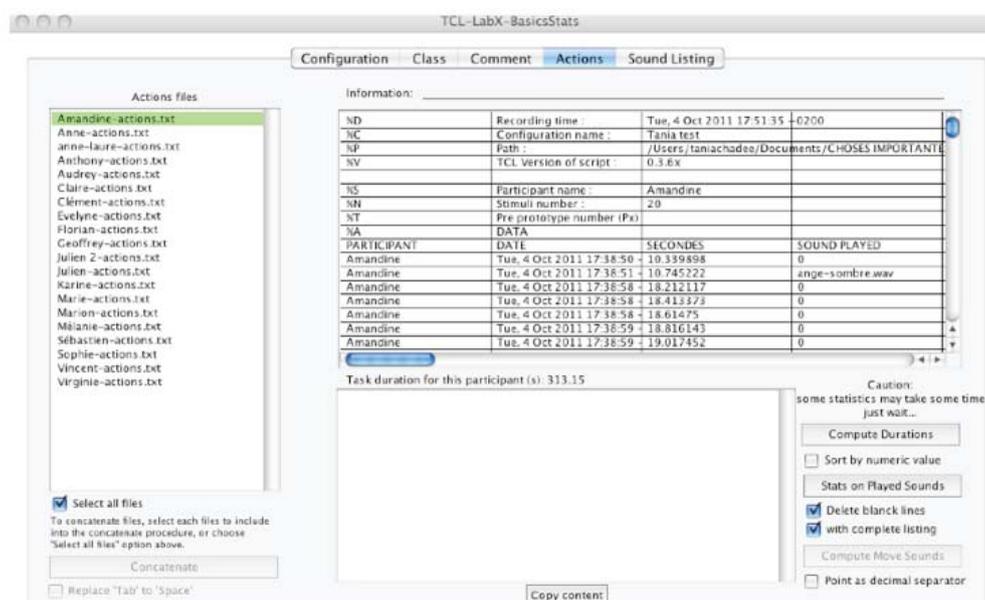


Figure 23 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0

Toutes ces informations nous permettent d'étudier le cas des stimuli les plus écoutés, que nous pensons être ceux qui ont posé le plus de problème d'appréhension auditive aux sujets.

Les nombres d'écoutes des sons les plus écoutés seront ensuite représentés sous forme d'histogramme (à partir du logiciel Excel 2008 pour Mac) se basant sur la moyenne et sur la médiane du nombre d'écoutes par son.

Plus important enfin, nous analyserons les classes réalisées par les sujets dans leur ensemble à travers deux calculs : la classe moyenne et la représentations des distances résultantes entre chaque objet classé.

2.2.5 Lieux de déroulement des tests

Les tests de catégorisation libre ont été effectués par les sujets hindiphones dans une petite salle silencieuse du dernier étage de l'Alliance Française de New Delhi, étage réservé à l'équipe administrative de l'institution et ne comportant pas de salle de classe.

Il n'y avait donc aucun passage d'apprenants dans les couloirs, contrairement aux couloirs des autres étages plus bruyants dédiés à l'activité pédagogique du centre.

Pour les sujets francophones, ces tests ont été effectués dans la salle R18 - PETRA 1 (Plateau d'Etudes Techniques et de Recherches en Audition -

Pavillon de la Recherche, Université de Toulouse le Mirail), il s'agit d'une salle d'expérimentation traitée pour la parole et spécialement conçue pour les études consacrées au son et à l'audition.

2.2.6 Tâches demandées

Nous avons demandé aux sujets de classer en catégories les 20 stimuli représentés sous forme d'icônes sur l'écran de l'ordinateur, selon les modalités expliquées dans notre partie précédente consacrée à la présentation du TCL.

Après avoir effectué un classement personnel, chaque sujet a défini oralement ses classes en quelques mots ; nous avons alors noté ces informations qui ont été stockées dans le logiciel TCL-Lab X version 0.3.6 X, comme indiqué plus haut.

Ci-dessous, la consigne en anglais telle qu'elle était proposée aux sujets hindiphones :

There are 20 icons on this screen.
By simply clicking on each of them, you will hear sounds. You can listen to them as many times as you want.
While listening to these sounds, you will have to group them in the most relevant way according to you.
There is no right or wrong answer, group or number of groups. It is all up to you.
You have as much time as you need to complete this task.
Thank you.

Ci-dessous, la consigne en français, telle qu'elle était proposée aux sujets francophones :

Il y a 20 icônes sur cet écran.
En cliquant simplement sur chacune d'entre elles, vous entendrez des sons.
Vous pourrez écouter ces sons autant de fois que vous le voudrez.
Lorsque vous les écouterez, essayez de les ranger en catégories en les déplaçant sur l'écran.
Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, il n'y a pas de consigne de nombre minimal ou maximal de catégories, c'est vous qui décidez de la manière dont vous allez ranger les sons.
Vous avez autant de temps que nécessaire pour effectuer cette tâche.
Merci.

Chapitre 3 : Résultats

Chapitre 3 : Résultats

3.1 Résultats de la première expérimentation

Avant d'aborder les résultats, rappelons que notre première expérimentation consiste en une série de tests de perception orale effectués sur un public hindiphone d'apprenants débutants en FLE afin de tester leur perception des voyelles nasales françaises [ã] et [õ]. Cette série de tests se compose de quatre exercices, dont trois étaient proposés lors d'une première séance et un lors d'une deuxième séance, intervenant 3 jours après.

Lors de la première séance, les sujets ont effectué deux exercices d'identification binaire de chaque voyelle nasale (oui/non) et un exercice de discrimination des deux voyelles nasales (exercices 1, 2 et 3 respectivement).

Lors de la deuxième séance, les sujets ont effectué un exercice de discrimination des deux voyelles nasales (exercice 4).

Les sujets sont divisés en quatre groupes : les groupes 1 et 2 familiarisés avec les sons cibles en modalité orale seule et les groupes 3 et 4 familiarisés avec les sons cibles en modalité orale et écrite. La différence entre le type de modalité intervenait lors des phases de familiarisation avec les voyelles nasales précédant les tests et lors des phases de correction des différents exercices : les groupes 1 et 2 ont appris à identifier et à discriminer les voyelles nasales françaises [ã] et [õ] sans jamais avoir d'aide écrite alors que les groupes 3 et 4 ont eu à leur disposition des aides écrites au tableau.

3.1.1 Performances par groupe

À l'aide du logiciel Microsoft Excel 2008 pour Mac (version 12.0), les résultats sont représentés par des graphiques indiquant l'exercice en abscisses et le pourcentage de bonnes réponses en ordonnées, pour chaque groupe de sujets.

On obtient ainsi des courbes de progression des sujets au fil des exercices.

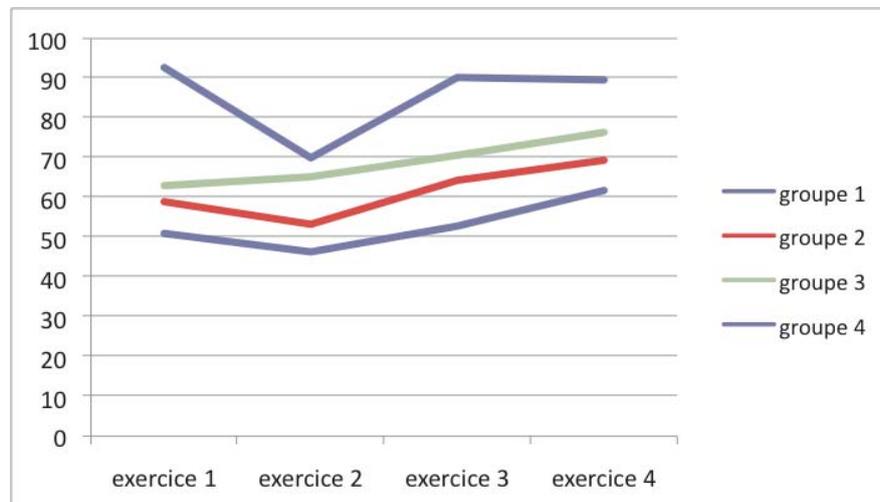


Figure 24 : Courbes des résultats en nombre de bonnes réponses au fil des exercices pour les quatre groupes testés.

On note tout d'abord que tous les résultats sont supérieurs à 50%, ce qui nous indique que les apprenants ont globalement un niveau correct en perception phonétique.

On note ensuite une progression des apprenants des quatre groupes qui se traduit par une tendance globale à l'amélioration des performances (pourcentage du nombre de bonnes réponses) au fil des exercices, excepté pour les sujets du groupe 4 qui semblent avoir régressé/stagné au fil des exercices. Cependant, ces sujets avaient d'excellents résultats (aux alentours de 90% de bonnes réponses).

En effet, dans les résultats des exercices de discrimination des deux voyelles nasales (exercices 3 et 4), on note une progression entre les deux jours avec un meilleur score à chaque fois pour l'exercice 4, sauf pour le groupe 4 qui a régressé d'1% entre l'exercice 3 et l'exercice 4.

En plus de cette différence de progression avec les autres groupes, le groupe 4 présente une autre particularité, il s'agit du groupe ayant obtenu les scores les plus élevés de bonnes réponses (92% pour l'exercice 1, notamment)

Par ailleurs, on note un ralentissement presque généralisé lors du deuxième exercice (sauf pour le groupe 3), exercice consacré à l'identification du phonème [ɔ̃].

Le graphique suivant présente le pourcentage de bonnes réponses à la totalité des exercices pour les deux types de groupes (avec et sans support écrit) :

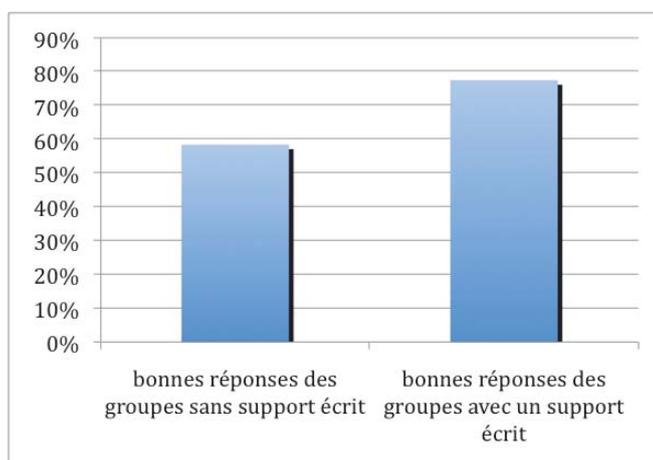


Figure 25 : Graphique illustrant le pourcentage de bonnes réponses à la totalité des exercices pour chaque type de groupe.

On note une meilleure performance globale des sujets des groupes 3 et 4 ayant bénéficié d'un support écrit (avec un total de 77,5% de bonnes réponses), à l'inverse des groupes 1 et 2 qui n'ont eu accès qu'à des informations en modalité audio (avec un total de 58,43% de bonnes réponses).

Une petite précision cependant nous semble utile : ces résultats prennent en compte l'ensemble des exercices, ils incluent donc les deux premiers exercices d'identification des sons individuellement ainsi que les deux autres exercices de discrimination des sons. Dans ce contexte, nous ne pouvons pas réellement savoir si c'est l'identification ou la discrimination qui a été le plus influencée par les aides visuelles écrites proposées.

Nous avons donc regroupé ces mêmes informations par type d'exercice et de groupe :

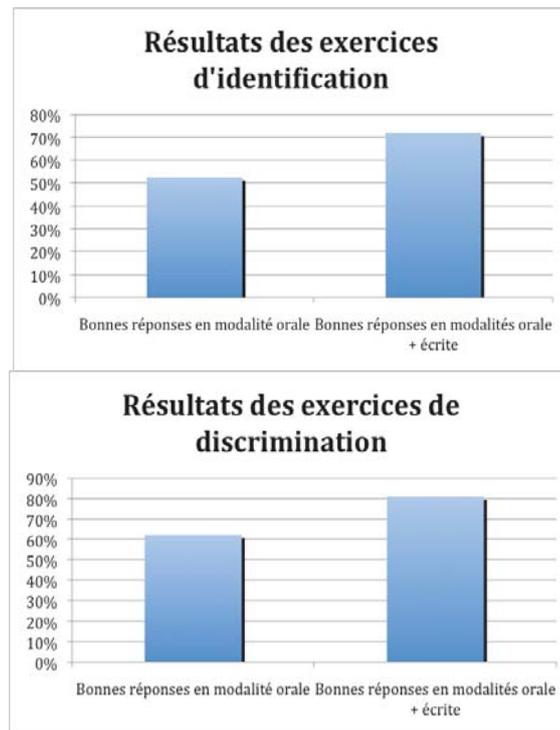


Figure 26 : Graphiques représentant le pourcentage de bonnes réponses par type de groupe et d'exercice.

Sur ces graphiques, on peut voir que le nombre de bonnes réponses est bien plus élevé en modalité mixte (orale et écrite) qu'en modalité orale dans les deux types d'exercices (72,08% contre 52,6% pour les exercices d'identification et 81,1% contre 62,3% pour les exercices de discrimination.)

3.1.2 Performances et modalité (oral seul / oral + écrit)

En observant les résultats de chaque groupe, tous exercices confondus, on note une grande différence de performances enregistrées par le groupe 4 par rapport au groupe 1 alors que les groupes 2 et 3 semblent avoir des performances proches, moins éloignées de celles des groupes 1 et 4 :

À première vue, le groupe 1 enregistre de mauvaises performances et le groupe 4 de très bonnes performances. Ces performances nous interpellent.

Chapitre 3 : Résultats

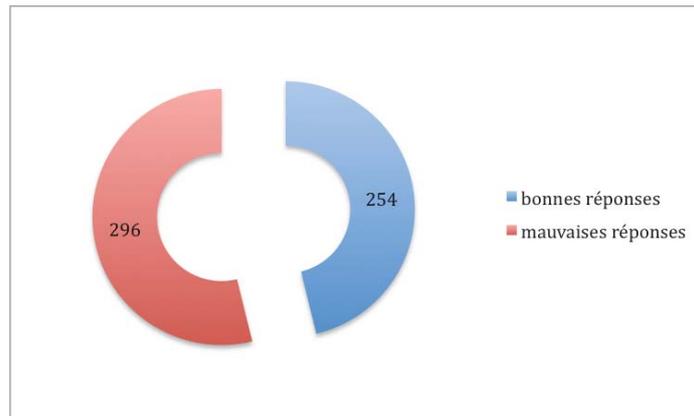


Figure 27 : Performances du groupe 1 (oral seul) – première expérimentation

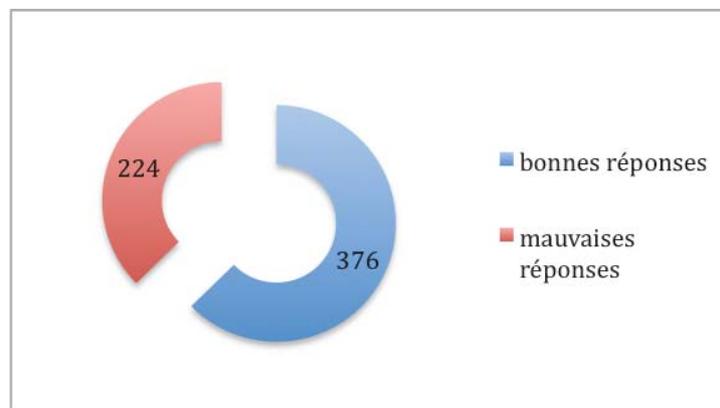


Figure 28 : Performances du groupe 2 (oral seul) – première expérimentation

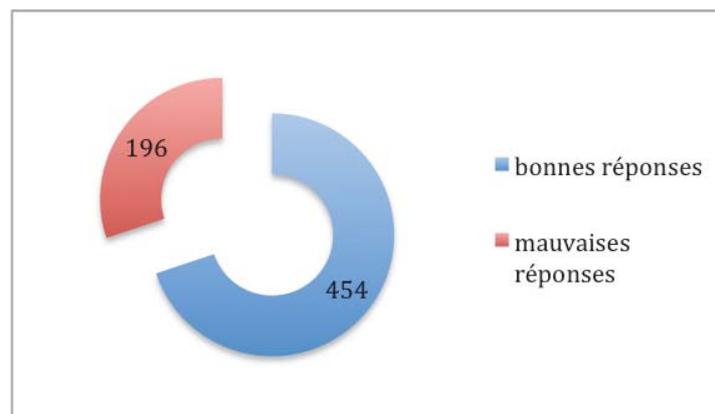


Figure 29 : Performances du groupe 3 (oral/écrit) – première expérimentation

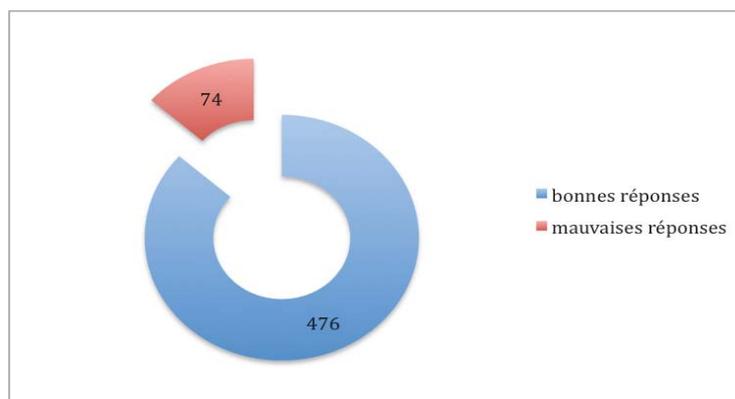


Figure 30 : Performances du groupe 4 (oral/écrit) – première expérimentation

Pour tenter de comprendre cette différence de résultats, nous avons pensé aux profils des enseignantes des groupes 1 et 4.

L'enseignante du groupe 1 est une enseignante débutante non diplômée en FLE ayant le hindi comme langue maternelle et présentant un fort accent indien lorsqu'elle parle français. En revanche, l'enseignante du groupe 4 est francophone native, expérimentée et diplômée en FLE.

On peut imaginer que la langue maternelle et l'expertise de l'enseignante, ainsi que sa formation initiale en didactique des langues étrangères peuvent avoir une influence sur l'appréhension des sons du français par des apprenants hindiphones, ce qui expliquerait les résultats très moyens des sujets du groupe 1 par rapport aux très bons résultats des sujets du groupe 4. Cette observation tend à nous faire penser que les résultats des groupes 1 et 4 ne sont sans doute pas significatifs : la relation entre les performances et les groupes de sujets étant soumise à cette variable.

C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de vérifier la significativité statistique des résultats de ces deux groupes en fonction de la modalité testée (oral seul / oral et écrit) à l'aide du test de Chi 2, permettant de tester l'indépendance entre des variables aléatoires.

Ce test consiste en un calcul effectué à partir de tableaux de contingence et aboutissant à une valeur notée **p**.

Dans notre cas, si $p < 0,05$, alors il y a une corrélation entre la modalité et la réponse. Si $p > 0,05$, il n'y a pas de corrélation entre ces deux variables.

Tableau des contingences entre les modalités et les réponses :

Modalité/réponse	Bonnes réponses	Erreurs
Oral (groupe 1)	296	254
Oral/écrit (groupe 4)	476	74

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 140.7494, df = 1, **p-value < 2.2e-16**

On voit ici que $p > 0,05$ pour ces deux groupes, ce qui signifie que la relation entre la modalité et la réponse n'est pas statistiquement significative pour les groupes 1 et 4.

C'est pour cette raison que nous avons décidé de ne pas nous appuyer sur les résultats des groupes 1 et 4 pour la suite de notre analyse.

Pour être sûre de ne pas avoir le même problème de significativité statistique avec les résultats des deux groupes restant, nous avons également testé la corrélation entre la modalité et la réponse pour les groupes 2 et 3 :

Tableau des contingences entre les modalités et les réponses pour les groupes 2 et 3 :

Modalité/réponse	Bonnes réponses	Erreurs
Oral (groupe 2)	224	376
Oral/écrit (groupe 3)	183	417

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 6.25, df = 1, **p-value = 0.01242**

Ici, $p < 0,05$, ce qui confirme que la relation entre les résultats et la modalité est statistiquement significative pour les groupes 2 et 3. Les résultats suivants concerneront donc désormais les groupes 2 et 3 uniquement.

3.1.3 Timbre des stimuli et identification – timbre des stimuli et discrimination.

Pour les groupes 2 et 3 nous avons regardé si le timbre des stimuli avait une influence significative sur les performances globales des résultats, en identification et en discrimination confondues.

Rappelons que ces timbres aigus et graves ont été obtenus par une variation de l'intonation (montante ou descendante) des phrases dans lesquelles étaient placés ces stimuli lors de leur enregistrement initial, conformément à la MVT (Renard, 1979) postulant qu'une intonation montante devrait éclaircir le timbre d'un son, le rendant plus aigu et plus facilement perceptible qu'un son assombri par intonation descendante.

Tableau des contingences entre le timbre des stimuli et les réponses pour le groupe 2 :

Réponse /timbre	Aigu	Grave
Erreurs	109	115
Bonnes réponses	179	197

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.0625, df = 1, p-value = 0.8026

$p > 0,05$ pour le groupe 2 (oral seul) : il n'y a pas de relation statistiquement significative entre le timbre des stimuli et les résultats recueillis.

Tableau des contingences entre le timbre des stimuli et les réponses pour le groupe 3 :

Réponse/timbre	Aigu	Grave
Erreurs	89	94
Bonnes réponses	199	218

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.0424, df = 1, p-value = 0.8369

$p > 0,05$ pour le groupe 3 (orale + écrite) : il n'y a pas de relation statistiquement significative entre le timbre des stimuli et les résultats enregistrés.

Après avoir étudié la relation entre le timbre des stimuli et les performances des sujets, nous pouvons affirmer que dans le cas de ce protocole expérimental précis, une intonation montante ou descendante n'est pas un paramètre aidant pour le public hindiphone dans une tâche d'identification ou de discrimination des voyelles nasales [ã] et [õ] françaises.

3.1.4 Structure syllabique et type d'exercice

Nous cherchons maintenant à savoir si la variation de structure syllabique des stimuli (CV ou VC) peut influencer les performances des sujets.

On peut en effet imaginer que les phénomènes de coarticulation intervenant dans ces deux types de structure syllabique diffèrent et qu'un type de structure syllabique facilitera la perception de la voyelle nasale plus que l'autre.

Rappelons que nous avons utilisé comme matériel linguistique des stimuli correspondant aux deux types de structure syllabique afin de nous rapprocher le plus des conditions réelles de perception des voyelles nasales traitées (voir description du matériel dans la partie protocole expérimental.)

Tableau des contingences entre la structure syllabique et les réponses pour le groupe 2 :

Réponses/structure syllabique	CV	VC
Erreurs	128	96
Bonnes réponses	208	168

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.1895, df = 1, p-value = 0.6634

$p > 0,05$ pour le groupe 2 (modalité orale seule) : il n'y a pas de relation statistiquement significative entre la structure syllabique des stimuli et les performances des sujets.

Tableau des contingences entre la structure syllabique et les réponses pour le groupe 3 :

Réponses/structure syllabique	CV	VC
Erreurs	106	77
Bonnes réponses	230	187

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.3954, df = 1, p-value = 0.5295

$p > 0,05$ pour le groupe 3 (modalités orale et écrite) : il n'y a pas de relation statistiquement significative entre la structure syllabique des stimuli et les résultats enregistrés.

Après avoir étudié la relation entre la structure syllabique des stimuli et les résultats de nos sujets, nous pouvons affirmer que dans le cas de ce protocole expérimental précis, une structure CV plutôt qu'une structure VC (et vice versa) n'est pas un paramètre aidant pour le public hindiphone dans une tâche d'identification ou de discrimination des voyelles nasales [ã] et [õ] françaises.

3.1.5 Effet de l'apprentissage induit par les tests sur les performances.

La relation dont nous souhaitons ici tester la significativité statistique est en rapport avec la progression chronologique de nos tests et les résultats, c'est-à-dire la relation qui pourrait exister entre la première et la deuxième session de tests et les performances enregistrées. Cette relation est donc celle qui existe entre les exercices 3 et 4 et les réponses recueillies, l'exercice 3 ayant conclu la première série de tests et l'exercice 4 ayant eu lieu lors de la deuxième journée de tests.

Rappelons que les exercices 3 et 4 sont des exercices de discrimination des voyelles nasales [ã] et [õ] françaises alors que les exercices 1 et 2 sont des exercices d'identification de ces mêmes voyelles nasales. Les exercices 1 et 2 ont été précédés d'une phase de sensibilisation et ont eu lieu lors de la première série de tests.

Rappelons également que tous les exercices ont été systématiquement corrigés avec tous les groupes de sujets.

Tableau des contingences entre les résultats et la progression chronologique pour le groupe 2:

Réponses / exercices	Exercice 3	Exercice 4
Erreurs	64	55
Bonnes réponses	116	125

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 1.0168, df = 1, p-value = 0.3133

$p > 0,05$: il n'y a pas de relation statistiquement significative entre la progression chronologique et les performances des sujets pour le groupe 2 (oral seul).

Tableau des contingences entre les résultats et la progression chronologique pour le groupe 3 :

Réponses / exercices	Exercice 3	Exercice 4
Erreurs	52	42
Bonnes réponses	128	138

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 1.4398, df = 1, p-value = 0.2302

$p > 0,05$: il n'y a pas de relation statistiquement significative entre la progression chronologique et les résultats des sujets pour le groupe 3 (oral + écrit).

Il apparaît que la relation entre les résultats et la progression chronologique de nos tests n'est pas statistiquement significative pour les groupes 2 et 3. Quelle que soit la modalité testée (oral/ oral et écrit), les résultats ne semblent pas montrer un apprentissage effectif. Nous verrons dans la partie discussion quelles pourraient en être les causes.

3.1.6 Type d'exercice (identification /discrimination) et performances.

Notre protocole expérimental fait intervenir deux types d'exercices :

- des exercices d'identification reposant sur le repérage binaire d'un son (oui/non) lors de l'écoute des stimuli (exercices 1 et 2)
- des exercices de discrimination consistant en un choix de deux sons à distinguer (exercices 3 et 4)

Nous nous sommes demandé si la relation entre le type d'exercice et les résultats pouvait être significative dans les deux modalités testées (oral seul / oral + écrit). Pour répondre à cette question, nous avons appliqué le test de Chi 2 aux résultats des groupes 2 et 3. Nous avons mélangé les résultats des différents tests de manière à toujours appliquer le test aux résultats de deux types d'exercices, par exemple en confrontant l'exercice 1 aux exercices 3 et 4 puis l'exercice 2 aux exercices 3 et 4.

Voyons d'abord les tableaux de contingences ainsi obtenus pour le groupe 2, en confrontant les exercices 3 et 4 à l'exercice 1 :

Tableau des contingences entre les exercices 1 et 3 et les performances du groupe 2 :

Réponses/exercices	Exercice 1	Exercice 3
Erreurs	49	64
Bonnes réponses	71	116

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.8542, df = 1, p-value = 0.3554

$p > 0,05$: il n'y a pas de différences statistiquement significatives, et donc pas de relation entre les résultats (erreurs ou bonnes réponses) et l'exercice. En d'autres termes, les performances en identification du son [ã] ne peuvent pas être imputées aux exercices de discrimination.

Tableau des contingences entre les exercices 1 et 4 et les réponses pour le groupe 2:

Réponses/exercices	Exercice 1	Exercice 4
Erreurs	49	55
Bonnes réponses	71	125

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 3.358, df = 1, p-value = 0.06688

$p > 0,05$: il n'y a pas de différences statistiquement significatives, et donc pas de relation entre les résultats et l'exercice. Tout comme précédemment, le type d'exercice (discrimination) n'influence pas significativement les bonnes ou mauvaises performances en identification du son [ã].

Au final, dans le groupe 2, il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les réponses aux exercices 1/3 et 1/4. Cela signifie que d'une part la tâche de discrimination (exercices 3 et 4) n'a pas d'impact significatif sur les performances enregistrées par les sujets du groupe 2 lors de l'identification du son an et d'autre part, cela confirme qu'il n'y a pas eu d'apprentissage de ce son du fait de la tâche, comme nous l'avons vu précédemment.

Chapitre 3 : Résultats

Voyons à présent les tableaux de contingences pour le groupe 2, en confrontant les exercices 3 et 4 à l'exercice 2 :

Tableau des contingences entre les exercices 2 et 3 et les réponses pour le groupe 2 :

Réponses/exercices	Exercice 2	Exercice 3
Erreurs	56	64
Bonnes réponses	64	116

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 3.7037, df = 1, p-value = 0.05429

$p > 0,05$: il n'y a pas de différences statistiquement significatives. En d'autres termes, les performances en identification du son [ɔ̃] ne peuvent pas être imputées aux exercices de discrimination.

On peut cependant noter que l'on n'est pas loin de la différence statistiquement significative ici.

Tableau des contingences entre les exercices 2 et 4 et les réponses pour le groupe 2 :

Réponses/exercices	Exercice 2	Exercice 4
Erreurs	56	55
Bonnes réponses	64	125

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 8.0175, df = 1, p-value = 0.004633

$p < 0,05$: il y a une différence statistiquement significative. Il existe une relation entre les performances en identification du son on et la tâche de discrimination. En d'autres termes, l'exercice 4 de discrimination influence le fait d'identifier ou pas le son [ɔ̃].

En modalité orale seule (groupe 2), il semble exister un lien entre les performances en discrimination du son [ɔ̃] et l'apprentissage résultant de la tâche d'identification de ce son. En effet, cette tâche est proposée à deux reprises et la deuxième fois (exercice 4) semble avoir un effet sur les performances en identification.

Voyons maintenant les tableaux de contingences pour le groupe 3, en confrontant les exercices 3 et 4 à l'exercice 1 :

Tableau des contingences entre les exercices 1 et 3 et les réponses pour le groupe 3:

Réponses/exercices	Exercice 1	Exercice 3
Erreurs	47	52
Bonnes réponses	73	128

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 3.4399, df = 1, p-value = 0.06364

$p > 0,05$: il n'y a pas de relation statistiquement significative entre les résultats et l'exercice. En d'autres termes, l'exercice n'influence pas les résultats. En d'autres termes, les performances en identification du son [ɔ̃] ne peuvent pas être imputées aux exercices de discrimination.

Tableau des contingences entre les exercices 1 et 4 et les réponses pour le groupe 3:

Réponses/exercices	Exercice 1	Exercice 4
Erreurs	47	42
Bonnes réponses	73	138

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 8.6506, df = 1, p-value = 0.00327

$p < 0,051$: il y a une relation statistiquement significative entre les performances du groupe 3 et l'exercice. En d'autres termes, le type d'exercice (discrimination) influence significativement les bonnes ou mauvaises performances en identification du son [ã].

Au final, les exercices 3 et 4 sont du même type (discrimination), par conséquent les deux résultats précédents indiquent que ce n'est pas le type d'exercice qui influence les résultats, mais seulement l'exercice lui-même, puisqu'il existe une différence statistiquement significative entre l'exercice 1 et 4, mais pas entre l'exercice 1 et 3 pour le groupe 3.

Voyons maintenant les tableaux de contingences pour le groupe 3, en confrontant les exercices 3 et 4 à l'exercice 2.

Tableau des contingences entre les exercices 2 et 3 et les réponses pour le groupe 3:

Réponses/exercices	Exercice 2	Exercice 3
Erreurs	42	52
Bonnes réponses	78	128

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 1.2497, df = 1, p-value = 0.2636

On voit ici que $p > 0,05$ donc il n'y a pas de différences statistiquement significatives et donc pas de relation entre les résultats et l'exercice. En d'autres termes, l'exercice n'influence pas les résultats.

Tableau des contingences entre les exercices 2 et 4 et les réponses pour le groupe 3:

Réponses/exercices	exercice 2	exercice 4
Erreurs	42	42
Bonnes réponses	78	138

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 4.8611, df = 1, p-value = 0.02747

Ici, $p < 0,05$ donc il y a une différence statistiquement significative et donc il existe une relation entre les résultats et l'exercice. En d'autres termes, l'exercice influence les résultats.

Au final, nous pouvons faire les mêmes conclusions que pour la relation entre les exercices 1 et 3 et 1 et 4 ci-dessus. C'est toujours l'exercice 4 qui influence significativement les résultats, par rapport à l'exercice 1 et à l'exercice 2. L'exercice 3 ne semble pas avoir cette influence sur les résultats. Il semblerait qu'il s'agisse ici de l'effet de l'exercice et non pas du type d'exercice.

3.2 Résultats de la deuxième expérimentation

Avant d'aborder les résultats de la deuxième expérimentation, rappelons que celle-ci consistait en un TCL ayant pour but de mettre en évidence les différences de stratégies perceptives dans l'écoute de certains sons du français chez les publics francophones et hindiphones.

Pour observer cela, le TCL proposait 20 mots monosyllabiques français contenant les deux voyelles nasales [ã] et [õ] et leur contreparties orales [a] et [o] à un groupe de 20 sujets francophones natifs et un groupe de 20 sujets

hindiphones natifs.

Les sujets devaient classer les stimuli en catégories. Aucune consigne précise de nombre de catégories ou de critère de catégorisation ne leur était donnée, ainsi leur classement était réellement libre.

Dans un premier temps, nous présenterons les informations sur la tâche obtenus par l'intermédiaire du logiciel TCL-LabX-BasicsStats (Gaillard, version 0.2.0.) entre autres les commentaires recueillis sur les classes et les stimuli ayant été écoutés le nombre le plus important de fois.

Dans un deuxième temps, nous présenterons une approche statistique des résultats, en analysant les classes consensus sous formes d'arbres additifs (Sattah et Tversky, 1977, Guénoche, 1997) puis en utilisant une méthode d'analyse factorielle dite MCA « *Multiple Analysis Correspondence* » se basant sur la méthode statistique factorielle FAST « *Factorial Approach for Sorting Data* » de Cadoret, Lê et Pagès (2009).

3.2.1 Informations sur le déroulement de la tâche

Les détails relatifs aux durées, au nombre d'écoutes des sons, à la chronologie des événements, au nombre de classes pour chaque participant et les commentaires sur chaque classe ont été stockés et sont accessibles par le biais du logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0. qui permet l'analyse détaillée des résultats des tests, comme nous l'avons vu dans la partie précédente.

À partir de ces informations, nous avons pu obtenir les données suivantes sur les classes :

	Public hindiphone	Public francophone
Nombre de participants	20	20
Moyenne du nombre de classes	7,7	6
Médiane du nombre de classes	8	5
Écart type	3,68639	2,973568
Nombre maximum de classes	13	14
Nombre minimum de classes	2	2

Tableau 17 : Informations récoltées sur le déroulement de la deuxième expérimentation.

Chapitre 3 : Résultats

On note ici que le public hindiphone a constitué plus de classes que le public francophone de manière générale, que l'on s'intéresse à la moyenne ou à la médiane du nombre de classes constituées, qui varient sensiblement pour chaque public.

Les deux publics ont cependant constitué un minimum de 2 classes et un maximum de classes assez proche (13 classes pour le public hindiphone et 14 classes pour le public francophone), ce qui laisse entrevoir une certaine homogénéité de classement entre les deux publics. En effet, les écarts types sont assez faibles dans les deux cas, les valeurs semblent être regroupées autour de la moyenne, ce qui illustre une dispersion assez faible.

Les données suivantes sur la durée du test en fonction du public ont également été obtenues:

	Public hindiphone	Public francophone
Nombre de participants	20	20
Durée moyenne (en secondes)	408,11	308,57
Durée médiane (en secondes)	417,22	303,44
Écart type (en secondes)	193,94	78,66
Durée maximale (en secondes)	943,61	449,23
Durée minimale (en secondes)	103,68	178,38

Tableau 18 : Informations sur les durées pour les deux publics - deuxième expérimentation.

Au niveau de la durée du test, on note tout d'abord que les résultats sous forme de moyenne et ceux sous forme de médiane ne sont pas vraiment éloignés (différence de moins de 10 secondes).

On note également une plus grande rapidité à effectuer les tests chez les sujets francophones, ce qui est compréhensible si l'on prend en compte le fait que les stimuli correspondent à des mots du français, et qu'ils présentent donc une certaine familiarité pour les sujets francophones, à l'inverse des sujets hindiphones pour qui certains sons du français sont totalement inconnus.

On remarque en outre que la durée maximale des sujets hindiphones correspond au double de la durée maximale des sujets francophones.

Enfin, après observation des durées de passation des tests, on remarque que le nombre de catégories n'est pas vraiment proportionnel au temps passé à effectuer la tâche de manière générale. Pour les deux publics, cette relation de proportionnalité a parfois été observée mais pas assez fréquemment pour que l'on puisse la généraliser.

3.2.2 Recueil des commentaires relatifs aux classes

Le recueil des définitions de classes proposées par les deux publics nous offre la possibilité d'observer les différences et les similarités d'expression de la perception des stimuli entre les deux populations testées.

L'essentiel des commentaires étant de nature linguistique - et plus précisément portant sur des aspects phonétiques -, nous avons choisi de commencer notre compte-rendu des commentaires par les éléments non linguistiques présents dans les commentaires des deux groupes de sujets.

Pour ce faire, nous avons fait un tri et classé les commentaires de classes liés aux mêmes thèmes (de nature non linguistique).

Nous n'avons pas reporté dans ce tableau les commentaires redondants et cet inventaire n'est pas exhaustif. Nous avons cependant choisi d'y reporter la quasi-totalité des commentaires se rapportant aux deux aspects principalement évoqués par les sujets, après les aspects purement linguistiques : l'expression d'un sentiment et les aspects prosodique et articulatoires des stimuli.

	Public hindiphone	Public francophone
Commentaires relatifs à l'expression d'un sentiment	<p>« <i>It's like when we are getting pinched, it's painful so we shout.</i> »¹</p> <p>« <i>It sounds like an hesitation.</i> »²</p> <p>« <i>These are insults, it's</i></p>	<p>« <i>Émotion (...) qui évoque la surprise, émotion positive plutôt.</i> »</p> <p>« <i>Voix plus grave, plus sobre, plus contenue et sérieuse mais plus douce.</i> »</p>

¹ « *C'est comme quand quelqu'un nous pince, ça fait mal alors on crie.* »

² « *Ça ressemble à une hésitation.* »

	<p><i>like those people are angry.³ »</i></p> <p>« <i>Sounds like someone asking a question.⁴ »</i></p> <p>« <i>Sounds like an answer.⁵ »</i></p>	<p>« <i>Pas d'émotion derrière, la voix est grave et pas forcément très avenante, pas très naturelle, voix contrôlée. »</i></p> <p>« (...) <i>Au niveau de l'émotion, de la surprise (...).</i> »</p> <p>« <i>Émotion de peur. »</i></p> <p>« <i>Étonnement mais plutôt négatif, voire le reproche. »</i></p> <p>« <i>Agréable à écouter. »</i></p> <p>« <i>Désagréable à écouter. »</i></p> <p>« <i>Plus graves, plus secs, plus sérieux. »</i></p> <p>« <i>Ceux qui montent (...) comme des questions, ceux qui descendent comme des réponses. »</i></p> <p>« <i>Il y a différents affects dans ces sons. »</i></p>
<p>Commentaires relatifs aux aspects prosodiques et articulatoires.</p>	<p>« <i>High pitch but sounds like French A.⁶ »</i></p> <p>« <i>Low pitch.⁷ »</i></p> <p>« <i>The words are coming with a sound effect, more volume.⁸ »</i></p> <p>« <i>The words are coming with no pressure.⁹ »</i></p> <p>« <i>Different voice but same sound.¹⁰ »</i></p> <p>« <i>Aspiration at the end¹¹. »</i></p> <p>« <i>We open our mouth, the</i></p>	<p>« (...) <i>Comme des petits cris brefs et aigus. »</i></p> <p>« <i>Et voix plus aigue mais moins forte que l'autre. »</i></p> <p>« (...) <i>Mais moins bref que les autres parce qu'il s'étale. »</i></p> <p>« <i>Même ton de la voix, haut et qui ne redescend pas. »</i></p> <p>« <i>Court et haut »</i></p> <p>« <i>Différents tons, aigus et graves. »</i></p> <p>« <i>Pas d'accentuation sur la syllabe. »</i></p>

³ « *Ce sont des insultes, comme si ces personnes étaient en colère. »*

⁴ « *Ça ressemble à quelqu'un qui poserait une question. »*

⁵ « *Ça ressemble à une réponse. »*

⁶ « *Intonation montante mais on a l'impression que c'est le A français. »*

⁷ « *Intonation descendante. »*

⁸ « *Les mots nous parviennent avec un effet de son, un volume plus élevé. »*

⁹ « *Les mots nous parviennent sans pression »*

¹⁰ « *Une voix différente mais le même son. »*

¹¹ « *Aspiration à la fin. »*

	<i>sound comes from the throat.</i> ¹² » « <i>The sound comes from the lips, we have to move the lips also.</i> ¹³ » « <i>Same word said in a different way</i> ¹⁴ . » « <i>More emphasis</i> ¹⁵ . » « <i>Same nasal sound.</i> ¹⁶ »	« <i>Montant et très aigu.</i> » « <i>Avec un son profond dans la gorge.</i> » « <i>Avec un truc dans le nez.</i> » « <i>Il est guttural, c'est le seul comme ça.</i> »
--	---	--

Tableau 19 : Commentaires de classes de nature non linguistique pour les deux publics lors du TCL.

On peut noter que le public francophone a été bien plus loquace que le public hindiphone sur l'expression des sentiments.

Cependant, les deux publics évoquent parfois le même type de sentiments : le questionnement, l'émotion, la colère...

Les deux publics ont également été très précis sur l'aspect prosodique des stimuli proposés. En effet, on peut retrouver des indications d'intonation, d'accentuation, d'intensité, de durée, de propriétés acoustiques etc. dans ces échantillons de commentaires.

On note au final des similarités de perception entre les deux publics.

Par ailleurs, les commentaires linguistiques constituant la majorité des commentaires sont, pour la plupart, de nature phonétique : ils font allusion à des phonèmes de la langue maternelle, ou à des graphies particulières pour illustrer ces phonèmes.

Nous avons classé ces commentaires selon qu'ils font allusion à un son vocalique, à un son consonantique ou à une syllabe entière.

Nous utiliserons ici l'API pour noter les phonèmes et des majuscules de l'alphabet latin pour noter les différentes graphies indiquées par les sujets.

Il est à noter que ce tableau d'inventaire ne reprend pas les occurrences redondantes et qu'il n'est pas exhaustif.

¹² « *Nous ouvrons notre bouche, le son vient de la gorge.* »

¹³ « *Le son vient des lèvres, il faut aussi que nous bougions nos lèvres.* »

¹⁴ « *Le même mot dit d'une manière différente.* »

¹⁵ « *Plus accentué.* »

¹⁶ « *Le même son nasal.* »

Chapitre 3 : Résultats

Nous avons cependant essayé d'y faire figurer un échantillon de commentaires qui soit le plus varié possible afin de rendre compte de la diversité de phonèmes dont il est question ici.

	Public hindiphone	Public francophone
Référence à un son vocalique	<p>« <i>It's like [ɔ̃]</i>¹⁷. »</p> <p>« <i>They all contain the AU nasal sound.</i>¹⁸ »</p> <p>« <i>Nasal sound with the Hindi short O.</i>¹⁹ »</p> <p>« <i>They have a [ũ]</i>²⁰. »</p> <p>« <i>With [ã]</i>²¹. »</p> <p>« <i>With the Hindi [a]</i>²² »</p> <p>« <i>With [o].</i>²³ »</p> <p>« <i>With [œ̃].</i>²⁴ »</p> <p>« <i>[u]is starting the word.</i>²⁵ »</p>	<p>« <i>Ton de la voix et son qui sonnent pareil avec [ɔ̃].</i> »</p> <p>« <i>Il y a le [a].</i> »</p> <p>« <i>[o]unique.</i> »</p> <p>« <i>[ã] bas.</i> »</p> <p>« <i>[ɔ̃] plus haut que les autres.</i> »</p> <p>« <i>Il y a AU en commun.</i> »</p> <p>« <i>Un mix de O ouverts et fermés.</i> »</p> <p>« <i>Ils ont un [ã] particulier qui ne sonne pas comme en français.</i> »</p>

¹⁷ « *C'est comme un [ɔ̃].* »

¹⁸ « *Ils contiennent tous le son nasal AU.* »

¹⁹ « *Son nasal avec le O court du hindi.* »

²⁰ « *Ils contiennent un [ũ].* »

²¹ « *Avec un [ã].* »

²² « *Avec le [a] du hindi.* »

²³ « *Avec un [o].* »

²⁴ « *Avec un [œ̃].* »

²⁵ « *[u] est en début de mot.* »

<p>Référence à un son consonantique</p>	<p>« With the [ʃ] sound.²⁶ » « With the [s] sound.²⁷ » « Words with [l].²⁸ » « With [d].²⁹ » « With [t]. » « Strong [t].³⁰ » « Rime in [d]at the end.³¹ » « Ending with [h].³² » « They all have retroflex [ʃ].³³ »</p>	<p>« Il y a un [ʃ]. » « Il y a un [s]. » « (...) Il y a un [ts] en commun. » « (...) avec un [d] à la fin. » « Les trucs avec un [h]. »</p>
<p>Référence à une syllabe entière (ou la présence de consonnes et de voyelles)</p>	<p>« Like [ud].³⁴ » « Like [od].³⁵ » « Like [õg].³⁶ » « With [ũn].³⁷ » « With [sã].³⁸ » « With [fa] or [af].³⁹ » « S + nasal.⁴⁰ » « Ends with [la].⁴¹ » « Starts with « onze » like in French.⁴² » « Multiple sounds.⁴³ »</p>	<p>« Même son avec [a] et [ʃ]. » « Il y a [s] en plus de [õ] ou [ã]. »</p>

²⁶ « Avec le son [ʃ]. »

²⁷ « Avec le son [s]. »

²⁸ « Mots avec un [l]. »

²⁹ « Avec un [d]. »

³⁰ « Avec un [t]. » « Un [t] puissant »

³¹ « Rime en [d] à la fin. »

³² « Se termine par le son [h]. »

³³ « Ils ont tous la rétroflexe [ʃ]. »

³⁴ « Comme [ud]. »

³⁵ « Comme [od]. »

³⁶ « Comme [õg] »

³⁷ « Avec le son [ũn]. »

³⁸ « Avec le son [sã]. »

³⁹ « Avec le son [fa] ou [af]. »

⁴⁰ « S + nasale. »

⁴¹ « Se termine par [la]. »

⁴² « Commence avec « onze » comme en français. »

⁴³ « Plusieurs sons. »

⁴⁴ « Avec le son [ãʒ]. »

⁴⁵ « [ã] avec [ʃ]/[s]/[z]. »

⁴⁶ « Avec [ud], [dã],[dõ]. »

	<p>« [ãʒ] sound. ⁴⁴ »</p> <p>« [ã] with [ʃ]/[s]/[z]. ⁴⁵ »</p> <p>« With[ud],[dã],[dõ]. ⁴⁶ »</p>	
--	--	--

Tableaux 20 : Série de tableaux reprenant les commentaires de classes de nature linguistique pour les deux publics lors du TCL.

L'observation que l'on peut faire concerne la similarité des critères de jugement utilisés par les deux publics au niveau de la présence de consonnes et de voyelles.

Malgré un évident recours aux différentes langues maternelles (le hindi et le français ici), les deux groupes de sujets citent les mêmes phonèmes à plusieurs reprises.

Les combinaisons de phonèmes et les références à des syllabes sont cependant beaucoup plus rares chez les sujets francophones que chez les sujets hindiphones qui en font abondamment.

3.2.3 Stimuli ayant posé le plus de problèmes

À la lumière de ces observations plaçant le public hindiphone dans une perspective d'analyse plus axée vers le linguistique et le public francophone dans une perspective d'analyse « mixte », nous nous sommes également intéressée aux stimuli les plus écoutés, que nous considérons comme les stimuli ayant posé le plus de problèmes perceptifs à ces groupes de sujets.

La comparaison des stimuli les plus écoutés par les deux publics nous permet ainsi de comprendre plus en détails la spécificité du public hindiphone par rapport au public francophone.

Dans un souci de représentativité des résultats, nous avons privilégié la médiane du nombre d'écoute par stimuli par rapport à la moyenne car la médiane a l'avantage de ne pas prendre en compte les valeurs extrêmes d'une série de données. Elle illustre en effet la donnée qui se trouve au centre de la série, elle est donc représentative d'une tendance de la majorité des sujets.

Pour autant, nous n'avons pas complètement écarté les résultats issus du calcul de la moyenne, puisque nous avons choisi de les utiliser dans notre étude pour les comparer à ceux de la médiane.

3.2.3.1 Stimuli problématiques pour le public hindiphone

Les résultats sont présentés ci-dessous sous forme de graphique illustrant la médiane du nombre d'écoutes de chaque son pour le public hindiphone.

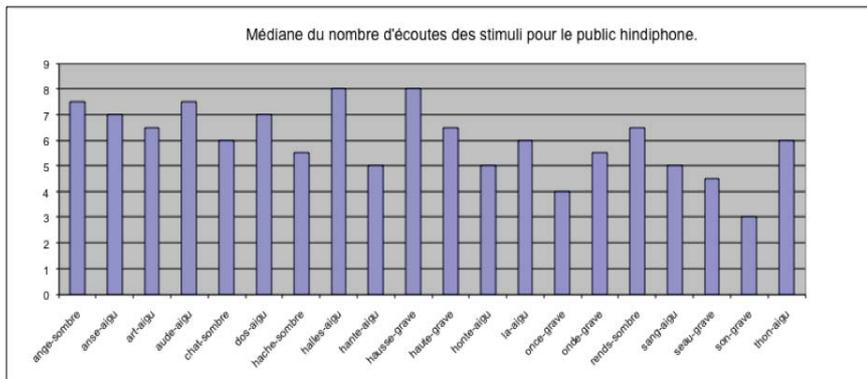


Figure 31 : Graphique représentant la médiane du nombre d'écoutes des stimuli pour le public hindiphone.

D'après ce graphique, les 6 stimuli les plus écoutés sont les suivants :

8 écoutes : halles (aigu), hausse (grave)

7,5 écoutes : ange (grave), aude (aigu)

7 écoutes : anse (aigu), dos (aigu)

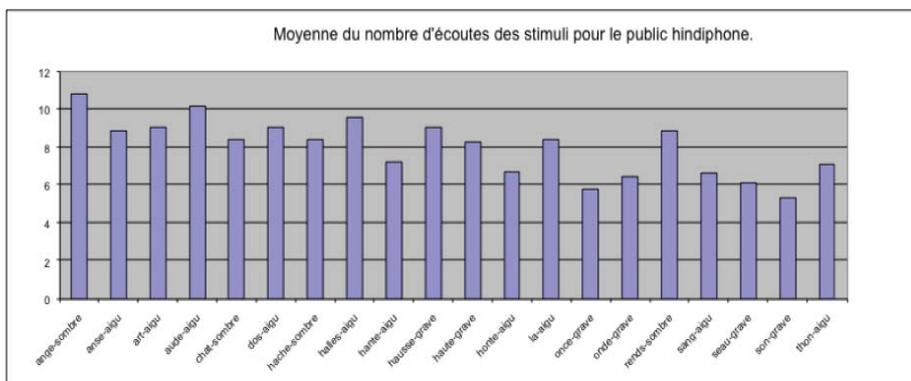


Figure 32 : Graphique représentant la moyenne du nombre d'écoutes des stimuli pour le public hindiphone.

Si l'on se réfère aux résultats obtenus par le calcul de la moyenne, les 6 stimuli les plus écoutés sont :

10,8 écoutes : ange (grave)

10,15 écoutes : aude (aigu)

9,55 écoutes : halles (aigu)

9,05 écoutes : art (aigu), hausse (grave)

9 écoutes : dos (aigu)

En faisant une synthèse des résultats obtenus par médiane et de ceux correspondant à la moyenne, on observe que les mêmes stimuli se retrouvent dans les deux cas, mis à part « art » (aigu) pour le calcul par la moyenne et « anse » (aigu) pour le calcul par la médiane.

On observe aussi qu'une majorité de ces sons ont été obtenus à l'aide d'une intonation montante éclaircissante et qu'ils apparaissent donc aigus.

Si l'on procède à une brève analyse phonétique des stimuli ayant posé le plus de problèmes, l'on se retrouve avec une majorité de sons ayant une structure similaire, c'est-à-dire [$\tilde{V}/V + C$] soit voyelle nasale/voyelle + consonne. La configuration syllabique où une voyelle est en position initiale avec une variation de hauteur semble avoir rendu difficile l'appréhension phonétique des stimuli pour les sujets hindiphones.

On note par ailleurs que la majorité des consonnes présentes dans ces stimuli sont des constrictives ([l],[s],[ʒ],[r]), à l'exception du [d] (occlusive) qui est présent dans les deux positions (initiale et finale) et toujours avec la même voyelle, le [o].

Nous rappelons que mis à part le [ʒ] et le [r], toutes les consonnes mentionnées ici existent en hindi également.

Au niveau des voyelles, l'absence de la voyelle nasale [ɔ̃] à l'intérieur des stimuli les plus écoutés peut surprendre. Cependant, il est à noter que certains stimuli la contenant ont été écoutés un nombre de fois important, même s'il ne s'agit pas du nombre de fois le plus important.

En ce qui concerne les autres voyelles, la voyelle nasale [ã] n'apparaît que deux fois alors que sa contrepartie orale [a] et par ailleurs le [o] apparaissent dans la majorité des stimuli qui ont posé le plus de problèmes aux sujets.

Pourtant, le [a] et le [o] existent en hindi et par conséquent ne devraient normalement pas poser de problème au public hindiphone ; nous tenterons d'interpréter ces résultats dans la partie suivante.

3.2.3.2 Stimuli problématiques pour le public francophone

Comme pour le public hindiphone, observons les graphiques illustrant la médiane et la moyenne du nombre d'écoutes pour chaque stimulus du TCL mené auprès du public francophone.

Il se trouve que les calculs de la médiane et de la moyenne nous mènent ici exactement au même résultat, nous avons donc représenté ces résultats sur un seul et même graphique, illustrant par conséquent une sorte de consensus général du nombre d'écoutes des stimuli.

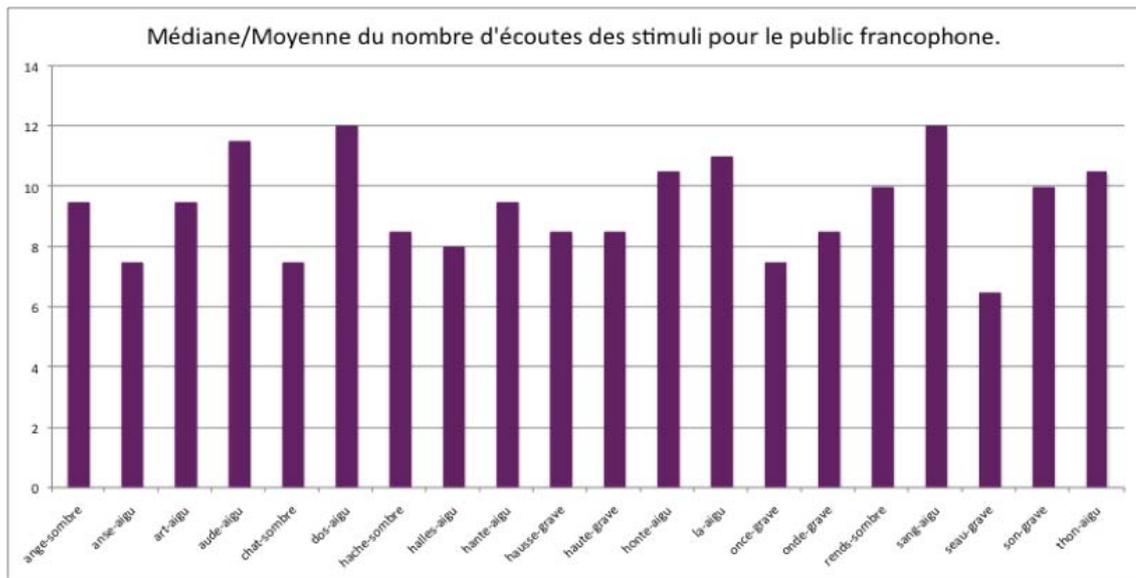


Figure 33 : Graphique représentant la médiane et la moyenne du nombre d'écoutes des stimuli pour le public francophone.

Les 6 stimuli les plus écoutés par le public francophone sont :

12 écoutes : sang (aigu) et dos (aigu)

11,5 écoutes : aude (aigu)

11 écoutes : la (aigu)

10,5 écoutes : honte (aigu) et thon (aigu)

On note tout d'abord que ces 6 stimuli correspondent tous à des sons aigus (intonation montante), comme pour le public hindiphone.

Une intonation montante semble gêner le travail de perception des sujets en général, qu'il s'agisse de sujets hindiphones ou francophones.

Il est cependant à noter que le public francophone a pu bénéficier de sa connaissance du lexique et des critères prosodiques (les différentes intonations par exemple) du français, contrairement au public hindiphone.

La « confusion perceptive » du public francophone n'est donc pas exactement de la même nature que celle du public hindiphone, pour qui tous les stimuli représentent des sons nouveaux et parfois complètement inconnus, nous y reviendrons plus longuement dans la partie suivante.

Au niveau de la composition syllabique des stimuli problématiques pour le public hindiphone, les types de stimuli sont variés :

- On note la présence variée des quatre voyelles présentes dans nos stimuli ([a],[ã],[o] et [õ]).
- On note 3 stimuli contenant une voyelle nasale et 3 autres contenant une voyelle orale.
- On note une légère prédominance de la structure [C + V/Ñ] (4 stimuli sur 6), contrairement au public hindiphone pour qui la structure prédominante semble se distribuer à l’opposé.

A l’inverse des stimuli problématiques pour le public hindiphone, les stimuli problématiques pour le public francophone se composent en majorité de consonnes dentales occlusives (le [d] et le [t]) et seuls deux stimuli comportent des constrictives (le [s] et le [l] ici).

3.2.4 Mise en parallèle des difficultés du TCL pour les deux publics

Enfin, intéressons-nous aux stimuli problématiques pour les deux publics, il s’agit du couple [do] et [od] soit « dos » (aigu) et « aude » (aigu).

Nous pouvons constater que ces deux stimuli ne comportent pas de voyelle nasale et qu’ils comportent tous les deux une voyelle et une consonne présente dans les inventaires phonétiques du français et du hindi.

Nous avons regroupé dans un tableau tous les commentaires relatifs à ces deux stimuli pour nos deux publics.

Dans les tableaux qui vont suivre, les commentaires des sujets hindiphones sont une fois de plus indiqués tels qu’ils ont été donnés en anglais. Ils sont cependant traduits en français en note de bas de page.

Ceux qui sont suivis d’une étoile (*) ne sont pas traduits car il s’agit de commentaires déjà traduits et qui ont été répétés dans différentes situations ; pour leur traduction nous renvoyons donc le lecteur aux pages précédentes.

	Public hindiphone	Public francophone
	« Like [ud] ⁴⁷ . »	« Émotion de peur. »

⁴⁷ « Comme [ud]. »

<p>Commentaires sur « dos »</p>	<p>« It has a [d]⁴⁸. »</p> <p>« The words are coming with no pressure.⁴⁹ »</p> <p>« They have either [o]or [õ]⁵⁰. »</p> <p>« They have a D in the end, it rimes.⁵¹ »</p> <p>« It ends in T and the T is dominant.⁵² »</p> <p>« It's a [du] sound⁵³. »</p> <p>« With [ud], [dã], [dõ], having the [d]in common.⁵⁴ »</p> <p>« The sound comes from the lips. »⁵⁵</p> <p>« Multiple sounds are combined but not [a] or [o].⁵⁶ »</p> <p>« Sounds like a question⁵⁷. »</p> <p>« They have [o] or [õ] after a very short consonant⁵⁸. »</p> <p>« More stress on the [u] sound.⁵⁹ »</p> <p>« These are insults, as if the person was angry.⁶⁰ »</p> <p>« It's unique.⁶¹ »</p>	<p>« Unique O. »</p> <p>« Il y a le son O. »</p> <p>« Montant et très aigu. »</p> <p>« Il est unique. »</p> <p>« Le moins agréable à entendre. »</p> <p>« Sons brefs et différents, uniques mais tous monosyllabiques. »</p> <p>« Plus aigus et ton interrogatif. »</p> <p>« O avec un D au début et à la fin, c'est pareil. »</p> <p>« [o] dominant. »</p> <p>« Ceux qui montent comme des questions. »</p> <p>« Un mix de [o]ouverts et fermés. »</p> <p>« [o]très fermé, encore plus au fond de la gorge. »</p> <p>« Neutre, interrogatif mais discret et posé. »</p> <p>« Très aigu. »</p> <p>« Il y a différents affects dans ces sons. »</p>
---------------------------------	--	--

	<p>« Like [ud].* »</p>	<p>« Étonnement mais plutôt négatif, voire le</p>
--	------------------------	---

⁴⁸ « Il y a un [d]. »

⁴⁹ « Les mots sont produits sans pression. »

⁵⁰ « Ils ont soit un [o]soit un [õ]. »

⁵¹ « Ils ont un D à la fin, ça rime. »

⁵² « Se termine en T et le T est dominant. »

⁵³ « Ce son est [du]. »

⁵⁴ « Avec [ud], [dã], [dõ], ayant le [d]en commun. »

⁵⁵ « Le son vient des lèvres. »

⁵⁶ « Plusieurs sons sont combinés mais sans le [a] ou le [o]. »

⁵⁷ « C'est comme une question. »

⁵⁸ « Ils ont [o] ou [õ] après une consonne très courte. »

⁵⁹ « Le son [u] est plus accentué. »

⁶⁰ « Ce sont des insultes, comme si la personne était en colère. »

⁶¹ « C'est unique. »

⁶² « Différents sons qui sont comme le U nasal en hindi. »

<p>Commentaires sur « aude »</p>	<p>« It has a [d].* »</p> <p>« The words are coming with no pressure.* »</p> <p>« Similar sounds like the nasal U in Hindi.⁶² »</p> <p>« With [u]⁶³. »</p> <p>« They have a D in the end, it rimes.* »</p> <p>« Starting with [ud].⁶⁴ »</p> <p>« Sounds like [ɔ̃d].⁶⁵ »</p> <p>« With [ud], [dã], [dɔ̃], having the [d] in common.* »</p> <p>« The sound comes from the throat.* »</p> <p>« They have the O or nasal O.⁶⁶ »</p> <p>« Sounds like a question.* »</p> <p>« More stress on the [u] sound.* »</p> <p>« It sounds like « I could », it's less fluid than the rest.⁶⁷ »</p> <p>« Unique.* »</p>	<p>reproche. »</p> <p>« Même ton de la voix : haut et qui ne redescend pas. »</p> <p>« Il y a AU comme graphie. »</p> <p>« Montant et très aigu. »</p> <p>« C'est au fond de la gorge. »</p> <p>« Le moins agréable à entendre. »</p> <p>« Deux syllabes avec [o] ou [ɔ̃]. »</p> <p>« Plus aigus et ton interrogatif. »</p> <p>« [o] avec un D au début et à la fin, c'est pareil. »</p> <p>« [o] dominant. »</p> <p>« Ceux qui montent comme des questions. »</p> <p>« Un mix de [o]ouverts et fermés. »</p> <p>« Unique. »</p> <p>« Neutre, interrogatif mais discret et posé. »</p> <p>« Moins aigu que S6 (« dos »). »</p> <p>« Il y a différents affects dans ces sons. »</p>
----------------------------------	---	--

Tableaux 21 : Série de tableaux reprenant les commentaires relatifs aux deux stimuli les plus problématiques pour les deux publics lors du TCL.

Nous pouvons noter une correspondance presque exacte entre les commentaires des sujets hindiphones et des sujets francophones sur plusieurs points. Citons comme points communs le concept d'unicité des sons,

⁶³ « Avec [u]. »

⁶⁴ « Commence avec le son [ud]. »

⁶⁵ « C'est comme [ɔ̃d]. »

⁶⁶ « Ils ont un O ou un O nasal. »

⁶⁷ « C'est comme « I could », c'est moins fluide que le reste. »

l'acuité des sons, l'intonation interrogative des sons, leur localisation au niveau de la gorge, la présence des phonèmes [o] et [d], les émotions que l'on y retrouve et l'impression de similitude entre ces deux sons, entre autres.

3.2.5 Approche statistique des résultats du TCL

3.2.5.1 Classes consensus et partition centrale

Après avoir recueilli les résultats de nos tests de catégorisation libre avec l'aide du logiciel TCL-LabX-BasicsStats, nous les avons exportés sur le logiciel AddTree afin d'obtenir des « matrices de dissimilarité » faites de valeurs (0-1) signalant la présence ou l'absence d'association pour chaque couple de stimuli.

Sujet 1													Sujet 2												
Catégorie 1 : 2,5,9,3,10,13													Catégorie 1 : 5,2,11,12,3,10,4												
Catégorie 2 : 8,7,11,12,4													Catégorie 2 : 8,9,6,13,7,1												
Catégorie 3 : 1																									
Catégorie 4 : 6																									
Sujet 1													Sujet 2												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2	0											2	0												
3	0	1										3	0	1											
4	0	0	0									4	0	1	1										
5	0	1	1	0								5	0	1	1	1									
6	0	0	0	0	0							6	1	0	0	0	0								
7	0	0	0	1	0	0						7	1	0	0	0	0	1							
8	0	0	0	1	0	0	1					8	1	0	0	0	0	1	1						
9	0	1	1	0	1	0	0	0				9	1	0	0	0	1	1	1						
10	0	1	1	0	1	0	0	0	1			10	0	1	1	1	1	0	0	0	0				
11	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0		11	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1			
12	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	12	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1		
13	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	13	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0

Figure 34 : Exemples de matrices de résultats pour deux sujets fictifs (Gaillard, 2000, p. 79)

Sur ces exemples de matrices de résultats, nous avons deux sujets fictifs.

Les abscisses et les ordonnées réfèrent aux numéros attribués aux stimuli. L'intersection de ces coordonnées signale la présence (valeur 1) ou l'absence (valeur 0) d'une association de ces deux stimuli. (Gaillard, 2000).

Ces matrices servent par la suite à élaborer **des classes consensus** à partir du logiciel Partition, qui calcule la **partition centrale**, c'est à dire les distances entre les sujets et les stimuli, en se basant sur le nombre de participants qui ont classé ensemble chaque couple de stimuli. La partition centrale est donc une approche qui sert à montrer la variabilité interindividuelle entre les sujets en repérant ceux dont les réponses s'éloignent de celles des autres sujets.

Les classes consensus nous donnent des informations sur la proximité que les sujets ont voulu mettre entre chaque stimulus et sur d'éventuels regroupements consensuels de la part d'une majorité de sujets.

Afin de les comprendre les informations que nous avons recueillies à partir du calcul de cette partition centrale pour les deux groupes de sujets, il nous semble utile d'indiquer au lecteur à quel stimulus correspond chaque numéro de son présenté dans le TCL.

Cette information est donnée dans le tableau ci-dessous représentant les stimuli classés selon leur structure syllabique, la voyelle qu'ils contiennent et leur timbre :

	[ã]		[a]		[õ]		[o]	
	[ã]+cons	cons+[ã]	[a]+cons	cons+[a]	[õ] +cons	cons+[õ]	[o]+cons	cons+[o]
Sons aigus	Anse-2 Hante-9	Sang-17	Halles-8 Art-3	La-13	Honte-12	Thon-20	Aude-4	Dos-6
Sons graves	Ange -1	Rends-16	Hache-7	Chat-5	Once-14 Onde-15	Son-19	Hausse-10 Haute-11	Seau-18

Tableau 22 : Classification des stimuli utilisés lors du TCL en fonction de leur timbre et de leur structure syllabique

Classes consensus du public francophone

Voici les informations telles que nous les avons recueillies à partir du logiciel Partition :

<pre> === Partition Centrale === Nombre d'objets = 20 Nombre de sujets = 20 ... Solution "exacte" Valeur maximale de la fonction ‡ maximiser = 128 Nombre de points de maximisation = 1 Itérations = 191 accélération = 143 classe 1: 1 classe 2: 2 9 17 classe 3: 3 8 13 classe 4: 4 6 classe 5: 5 7 classe 6: 10 11 14 15 classe 7: 12 20 classe 8: 16 classe 9: 18 19 Dispersion = 34.0999985 (maximum possible = 190) Temps CPU = 8.610 sec. </pre>

Nous voyons sur ces données que 7 classes (de deux sons ou plus) semblent être consensuelles pour le public hindiphone.

Nous les avons représentées de la manière suivante, en indiquant également

les rapprochements qui ont souvent été faits au niveau des commentaires:

Sons 2 – 9 - 17 (« anse », « hante » et « sang ») : même type de timbre et voyelle nasale [ã] + consonne palatale [s] en position initiale ou finale et [t] en position finale.

Les sujets donnent majoritairement comme critère de rapprochement la présence de la voyelle nasale [ã] ou le timbre aigu des stimuli.

+ rapprochement avec les sons 1 et 16 (« ange » et « rends ») : souvent classés avec ces sons, ils ont la voyelle nasale [ã] en commun mais en intonation descendante donc ayant un timbre grave.

Sons 3 – 8 - 13 (« art », « halles » et « la ») : même timbre aigu et même voyelle orale [a] mais structures syllabiques différentes.

Les sons 8, 3, 13 semblent être souvent regroupés autour du fait qu'ils aient en commun le même timbre et le son [a] « comme en français ».

Le caractère guttural du [ʁ] est parfois cité comme critère de ressemblance entre les membres de la classe, ainsi que le caractère bref et incisif des stimuli.

Sons 4 et 6 (« aude » et « dos ») : même voyelle orale [o] et même entourage consonantique [d] mais structures syllabiques opposées. On note également le même timbre pour les deux sons.

Les commentaires indiquent majoritairement la présence du [o] et parfois le caractère aigu du son.

Sons 5 et 7 (« chat » et « hache ») : même voyelle orale [a] et même entourage consonantique [ʃ], mais structures syllabiques opposées. On note également le même timbre pour les deux sons.

Ici, le critère de regroupement semble être la présence des sons [a] et [ʃ]. Les commentaires indiquent aussi le ton neutre ou moyen des stimuli.

Sons 10 – 11 – 14 - 15 (« hausse », « haute », « once », « onde ») : même timbre grave et même type de structure syllabique (voyelle orale [o] ou nasale [õ] + consonne palatale [s], [t] ou [d]). Le critère de regroupement donné le plus souvent par les sujets est la présence de la voyelle orale [o] ou de la voyelle nasale [õ]. Le ton grave de la voix est aussi cité.

Sons 12 – 20 (« honte » - « thon ») : même type de timbre, même voyelle nasale [õ], même entourage consonantique avec un [t] mais structures syllabiques opposées. Le [t] n'est jamais cité par les sujets, c'est la voyelle nasale [õ] qui a retenu leur attention ici. Parfois ils parlent du caractère aigu du son.

Sons 18 -19 (« seau » et « son ») : même type de structure syllabique : son initial [s] suivi de la voyelle orale [o] ou de la voyelle nasale [õ]. Même type de timbre également.

Les sujets citent trois critères de rapprochement : le caractère grave du son en priorité, la présence des voyelles [o] et [õ] et la présence du son [s].

On voit ici que c'est le type d'intonation (montante ou descendante) et donc de timbre (aigu/grave) qui a prévalu en tant que critère de regroupement des stimuli. En effet, dans toutes ces classes consensus, les sons rapprochés ont le même type de timbre.

Chapitre 3 : Résultats

Le deuxième critère important semble avoir été la présence d'un « prototype vocalique », c'est-à-dire la présence récurrente de la même voyelle dans les différents stimuli, indépendamment de leur structure syllabique.

On note cependant que si les sujets semblent avoir évoqué la présence récurrente d'une voyelle en priorité, ils ont parfois eu recours à celle d'une consonne en complément. Par ailleurs, on note que pour le public francophone, il y a rarement eu de classe consensus comprenant à la fois une voyelle nasale et son équivalent oral ou deux voyelles différentes. En effet, chaque classe semble avoir une « identité vocalique » bien définie, à l'exception de la dernière classe (« seau » et « son ») regroupée autour de la consonne [s] et de la classe comprenant « hausse », « haute », « once » et « onde » incluant toutes les deux à la fois le [o] et le [õ].

Classes consensus du public hindiphone

Voyons à présent les classes consensus pour le public hindiphone :

```
==== Partition Centrale ====
  Nombre d'objets = 20
  Nombre de sujets = 20
  ... Solution "exacte"
Valeur maximale de la fonction ‡ maximiser = 40
  Nombre de points de maximisation = 1
  Itérations = 191 accélération = 171
  classe 1: 1
  classe 2: 2 9
  classe 3: 3 13
  classe 4: 4
  classe 5: 5
  classe 6: 6
  classe 7: 7
  classe 8: 8
  classe 9: 10 11
  classe10: 12
  classe11: 14
  classe12: 15
  classe13: 16
  classe14: 17 18 19
  classe15: 20
Dispersion = 30.2000008 (maximum possible = 190)
  Temps CPU = 8.790 sec.
```

Nous voyons sur ces données que le public hindiphone semble être arrivé à un consensus de 4 classes comprenant au moins deux sons :

Sons 2 - 9 (« anse » et « hante ») : même timbre aigu et même type de structure syllabique (voyelle nasale [ã] + consonne palatale [s] ou [t]). La nasalité est clairement repérée mais les sujets donnent différents types de voyelles nasales comme points communs. On note également un regroupement autour d'une aspiration finale commune aux deux stimuli, évoquée par plusieurs sujets. Différentes indications sur l'accentuation et l'articulation sont également données en complément.

+ rapprochement avec le son 12 (« honte ») souvent associé aux sons 2 et 9, la présence d'une voyelle nasale est évoquée mais pas toujours la bonne. Par contre, on note le même timbre que pour les sons 2 et 9 et la même structure syllabique (voyelle nasale + consonne finale)

Sons 3 - 13 (« art » et « la ») : même timbre aigu et même voyelle orale [a] mais structures syllabiques différentes.

+ rapprochement avec le son 8 (« halles ») Les sons 8, 3, 13 semblent être souvent regroupés autour du fait qu'ils aient en commun le son [a] « comme en français » et le son [l]. Les sujets notent aussi que le son 8 a la même intonation que les sons 3 et 13.

Sons 10 - 11 (« hausse » et « haute ») : même timbre grave et même type de structure syllabique (voyelle orale + consonne palatale [s] ou [t]). Les sujets relèvent la présence du son [o] comme facteur commun, même si certains évoquent plutôt la nasale correspondante. Les sujets donnent également comme explication la fin du mot, bien qu'aucun ne parvienne à définir clairement de quelle consonne finale il s'agit.

+ rapprochement avec le son 15 (« onde ») Le son 15 est souvent présent aux côtés des sons 10 et 11, ce qui confirme la confusion au niveau du [o] versus [õ]. On note également une confusion certaine au niveau de la consonne finale, ici [s], [d], et [t] souvent jugées comme étant similaires.

Sons 17- 18 -19 (« sang », « seau » et « son ») : même son initial [s] suivi d'une voyelle orale/nasale. Le son 17 n'a cependant pas le même timbre que les deux autres sons. Les sujets notent très clairement la présence du [s] initial. Certains le confondent avec un [ʃ], ce qui explique le rapprochement avec le son 5 (chat). La présence d'une voyelle commune est rarement donnée comme explication.

La première remarque que l'on peut faire concerne le fait que les sujets hindiphones mentionnent beaucoup moins le facteur intonatif que le public francophone comme critère de regroupement au niveau de leurs classes consensus.

Mais il convient ici de faire la différence entre l'analyse des commentaires donnés par les sujets et notre propre analyse des caractéristiques de ces regroupements.

En effet, même si les sujets hindiphones le citent moins souvent, le critère prosodique ne peut être ignoré ici car il semblerait que les classes consensus sont presque toujours constituées de mots ayant la même intonation et par conséquent le même timbre.

La deuxième remarque concerne les rapprochements que nous signalons ici : ils sont à deux reprises les mêmes que ceux des sujets francophones. (Les sons « art », « la » et « halles » et les sons « hausse », « haute » et « onde ».

Par ailleurs, l'exception de la prédominance de la perception de la consonne initiale [s] observée chez le public francophone pour la classe constituée des stimuli « sang », « seau » et « son » se retrouve chez le public hindiphone.

3.2.5.2 Représentation des résultats en arbres radiaux

Le TCL étant un test libre comme son nom l'indique, il n'existe pas de réponses témoins auxquelles on pourrait comparer les réponses de nos sujets. C'est dans cette optique qu'il est intéressant de s'intéresser à tous les critères de rapprochement des stimuli utilisés par les sujets; la représentation arborescente présente l'avantage de tous les illustrer en même temps.

Cette représentation se construit sur la base de valeurs correspondant à des distances entre les sujets et entre les stimuli à la fois. Elle permet de montrer quels sujets sont les plus éloignés de la « tendance majoritaire ».

Rappelons que ces arbres additifs sont créés grâce à l'algorithme développé par Sattah et Tversky (1977), puis modifié par Barthélemy et Luong (1987) et implémenté dans le programme A.B.C.D. Le détail du calcul est donné par Guénoche (Guénoche, 1997).

Ces arbres radiaux sont composés de feuilles, de branches et de nœuds :

- Les feuilles correspondent aux items évalués par les sujets et étiquetés sur l'arbre.
- Les distances sont représentées par les branches de l'arbre.
- Les nœuds représentent des points où des sujets ou des stimuli se rejoignent. Ils « *peuvent s'interpréter comme des entités qui partagent avec un groupe d'objets les caractères communs aux membres de ce groupe* » (Barthélemy, 1993, p.212).

Les nœuds et leurs embranchements étant définis par la distance existant entre les objets, il n'existe pas de racine centrale à ce type d'arbre et il est donc possible de se concentrer sur des groupements spécifiques formés par certains sujets en ne gardant qu'une partie des sujets, ceux qui ont suivi la tendance générale, par exemple. Il suffit pour cela de couper l'arbre au niveau des nœuds le divisant en plusieurs parties.

Ce type de représentation fait donc intervenir une part de compromis lors de la construction des arbres. Décidera-t-on de garder tous les sujets ou simplement ceux qui sont représentatifs d'un consensus général ?

Sattah et Tversky (1977) proposent d'intégrer à leur algorithme un indice de « Stress » (Kruskal, 1964) permettant de se rendre compte de l'adéquation de la représentation obtenue avec les données recueillies. Plus il est fort, plus la solution proposée est bonne car elle s'approche des données.

Bien que ce type d'indices constitue une aide pour le chercheur, ces arbres de distance ne révèlent pas toujours quelque chose de manière claire car ils ne reposent pas sur des données chiffrées. Ils permettent cependant d'émettre des hypothèses sur les éventuelles stratégies employées par les sujets et ces hypothèses devront être par la suite expliquées et interprétées par le chercheur.

« Interpréter l'arbre additif revient à essayer de comprendre les regroupements des objets et des sommets internes, ainsi que les longueurs des arêtes. Par exemple, les notions de ressemblance, d'air de famille, de typicalité peuvent être associées à cette représentation (voir, par exemple, Barthélémy, 1993), ou plus généralement, on peut considérer, une fois choisie une racine pour l'arbre (et tout sommet est un candidat valable) qu'une arête représente l'ensemble des caractéristiques partagées par tous les objets qui procèdent de cette arête (Sattah & Tversky, 1977). Cependant, l'absence d'une hiérarchie unique rend cette interprétation délicate. » (Poitevineau, 2009, p. 262)

Techniquement, nous avons utilisé les données de la partition centrale pour construire les arbres radiaux à partir du logiciel AddTree.

Le logiciel Dendroscope 2.3 a ensuite été utilisé pour l'affichage des arbres, permettant une meilleure lecture et une analyse optimale de ceux-ci.

Nous avons décidé de représenter les arbres additifs sous ces deux formes, en fonction de la lisibilité :

- le phylogramme : tracé hiérarchique horizontal établi à partir d'un sommet et représentant les distances entre les sujets/les objets. Dans ce type de représentation, les distances verticales sont arbitraires.

Interprétation des résultats du public francophone :



Figure 37 : Tracé hiérarchique de l'arbre additif représentant la dispersion entre les sujets francophones.

Le tracé hiérarchique de l'arbre représentant la distance entre les sujets nous indique à première vue que certains sujets sont très éloignés des autres, ce qui signifie une dispersion assez importante entre les sujets.

Clément, Florian et Vincent semblent être éloignés des autres sujets.

En observant de plus près les commentaires de ces sujets, il apparaît effectivement qu'ils ont eu une stratégie de classement unique et pas forcément à orientation phonétique. Clément, par exemple, en utilisant le critère « agréable à entendre » a élaboré trois catégories de stimuli, de la plus agréable à la moins agréable à entendre. Florian a quant à lui élaboré deux catégories, l'une « aigue et interrogative » et l'autre « grave et sérieuse », pour reprendre ses mots.

De même, Vincent a choisi le critère « avec ou sans affect » et a ainsi élaboré deux catégories, proches de celles de Florian. Ces deux sujets sont d'ailleurs représentés côte à côte sur une même branche construite autour d'un indice de Stress de 1, indice indiquant que ce regroupement est représentatif des données.

Chapitre 3 : Résultats

Sur cet arbre, il semblerait que seuls trois nœuds aient des indices de Stress inférieurs à 0,50. Tous les autres nœuds semblent avoir un indice de Stress assez important et semblent indiquer des rapprochements réels entre les sujets.

Anthony et Karine par exemple, avec leur regroupement autour d'un nœud dont l'indice de Stress est de 1, ont tous les deux proposé un classement faisant intervenir 4 catégories et il semblerait que leurs catégories se ressemblent beaucoup.

En observant l'arbre des distances entre les sujets francophones, on voit aussi que Claire est plutôt isolée des autres sujets. Nous verrons par la suite pourquoi. Enfin, l'observation attentive de l'arbre révèle que trois branches se détachent du nœud principal. La première branche ne contient qu'un sujet, Anne. Les deux autres branches se composent de plusieurs embranchements, indiquant la présence de plusieurs petits sous-groupes, dont les tendances ne se dessinent pas clairement lors de la confrontation de cet arbre avec les résultats disponibles par le biais du logiciel TCL-LabX-BasicsStats.

Voyons maintenant l'arbre des distances entre les stimuli sous sa forme hiérarchique.

Avant d'aborder l'analyse de cet arbre, il nous faut préciser au lecteur que chaque stimulus a été représenté sur cet arbre de la manière suivante « nom du stimulus – a/g » où les lettres « a » et « g » font respectivement référence au timbre aigu ou grave du stimulus, renvoyant à son intonation montante ou descendante.

Ainsi, « honte – a » par exemple correspond au stimulus « honte » prononcé de manière aigue.

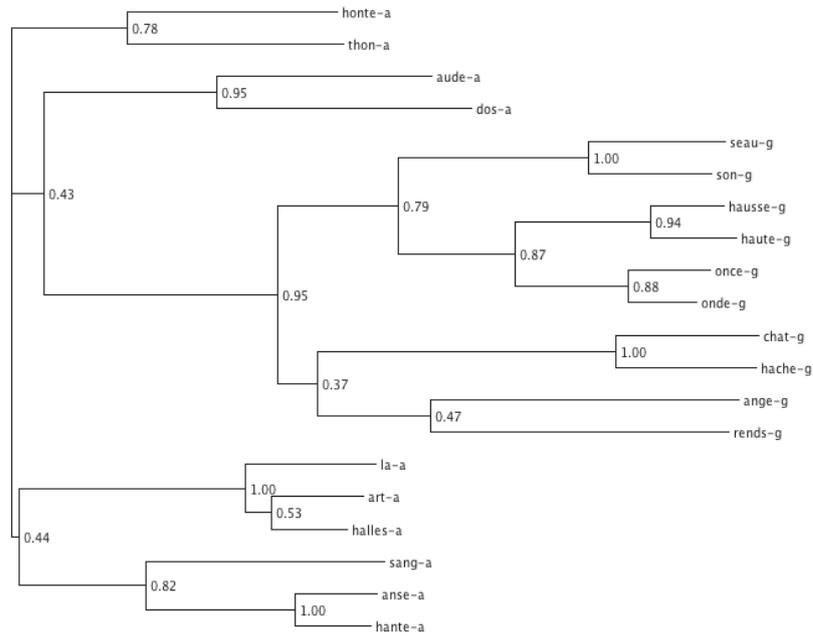


Figure 38 : Tracé hiérarchique de l'arbre représentant les distances entre stimuli pour les sujets francophones.

La première remarque que l'on peut faire concernant la classification des stimuli est leur regroupement par type de timbre. Ainsi, on note que tous les sons réunis autour de la branche inférieure de l'arbre sont aigus alors que ceux qui se situent au milieu de l'arbre sont tous graves et que ceux qui se situent dans la partie supérieure de l'arbre sont aigus.

Ici, cette observation rejoint les résultats observés dans la partie précédente consacrée aux classes consensus. En effet, il nous avait semblé précédemment que le public francophone avait utilisé le timbre comme critère prioritaire pour regrouper les sons.

La deuxième remarque - qui rejoint elle aussi la partie précédente - est la présence systématique du même son vocalique lors des regroupements de stimuli. En effet, tous les groupements de stimuli ont en commun l'une des quatre voyelles utilisées dans notre protocole, à savoir le [a], le [ã], le [o] ou le [õ], à l'exception du groupement composé de « seau » et « son ». Pourtant, on ne peut pas parler ici de jugement exceptionnel ou de jugement minoritaire puisque l'indice de Stress de ce groupement est de 1.00, ce qui nous indique qu'il est

représentatif des données.

La présence de la même consonne dans les groupements de stimuli n'est pas systématique mais elle est souvent observée. Elle semble d'ailleurs primer sur la structure syllabique des mots. Il semblerait que les sujets ont regroupé en priorité les mots qui avaient les mêmes sons, indépendamment de la position dans lesquels ils se trouvaient. Ainsi, parmi les nœuds ayant l'indice de Stress le plus élevé, on note la présence de couples tels que « halles » et « la », « anse » et « sang » ou « aude » et « dos ». Dans ces couples de mots, les structures syllabiques sont inversées (voyelle + consonne / consonne +voyelle) mais ils ont pourtant été classés ensemble.

Enfin, si nous nous intéressons aux couples « hausse »/« haute » et « anse »/« hante » ayant tous deux un indice de Stress très élevé, nous pouvons remarquer qu'après le timbre, la structure syllabique de ces mots semble avoir été leur deuxième critère de regroupement, puisqu'ils ne comportent pas la même consonne. Ils ont cependant en commun le regroupement de deux mots comportant les consonnes [s] et [t]. Pourquoi ces consonnes sont-elles regroupées ? Dans les deux cas, il ne s'agit pas du même timbre mais le point commun de ces deux couples est l'effet éclaircissant des consonnes [s] et [t] postulé par la MVT, comme nous l'avons vu plus haut.

L'objet de notre travail n'est pas de vérifier si les consonnes [s] et [t] ont réellement un effet éclaircissant sur leur entourage, nous pouvons cependant observer ici qu'elles ont eu le même effet sur la perception des mots qui les contiennent à deux reprises.

Interprétation des résultats du public hindiphone :

Voyons le tracé radial de l'arbre représentant la dispersion entre les sujets hindiphones¹ :

¹ Le lecteur remarquera que chaque nom de sujet est composé de deux termes : « kanika-mukta » par exemple. Le premier terme fait ici référence au prénom du sujet et le deuxième terme au nom de l'enseignant du sujet.

Cette deuxième information, bien que ne faisant pas partie des informations susceptibles de nous intéresser dans le cadre de notre protocole, nous a permis de classer plus facilement les questionnaires informatifs distribués aux sujets et les informations relatives à leur profil.

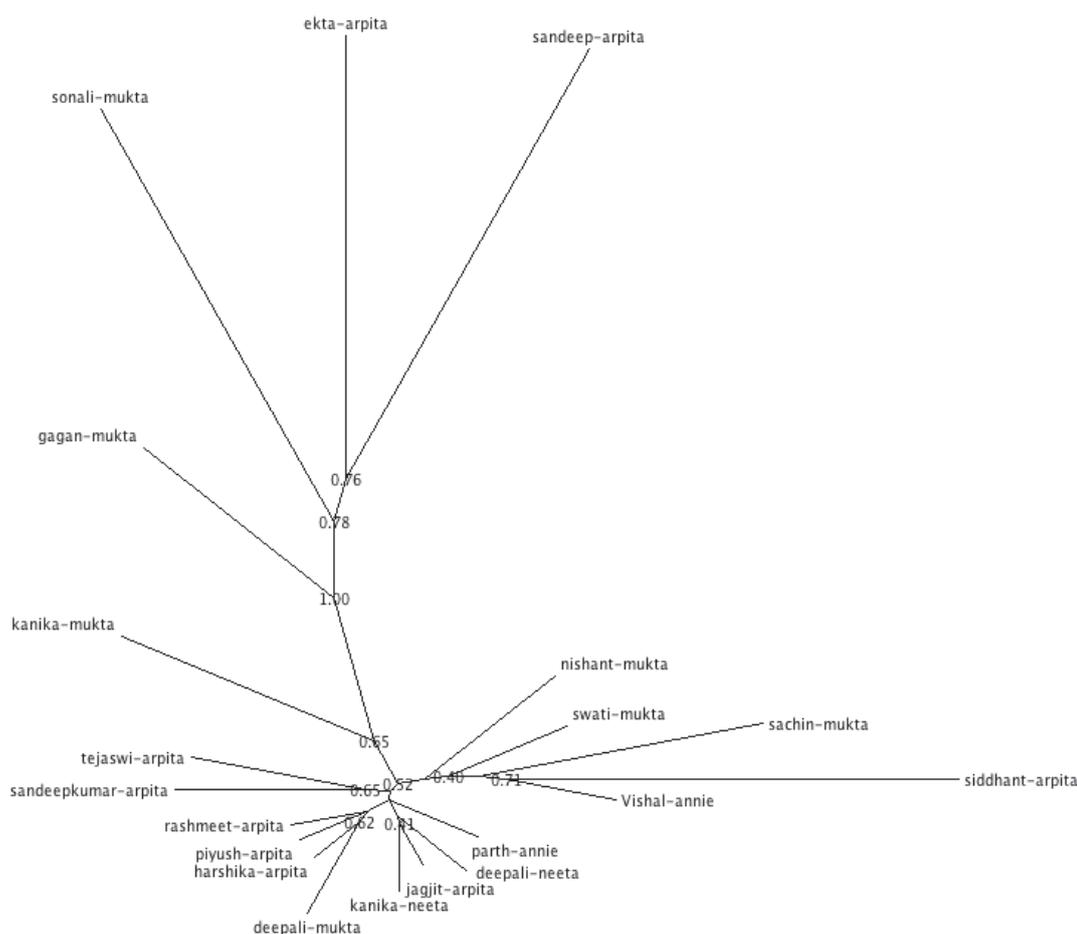


Figure 39 : Tracé radial de l'arbre représentant la dispersion entre les sujets hindiphones.

Les sujets hindiphones semblent être plus consensuels que les sujets francophones au niveau de leurs résultats. L'arbre radial révèle en effet une concentration importante de branches au niveau inférieur, phénomène de consensus que l'on n'observe pas chez les sujets francophones.

Ces branches sont articulées autour de nœuds ayant un indice de Stress globalement supérieur à 0,5, indiquant que ces groupements sont en réalité assez représentatifs des données.

Au niveau supérieur de l'arbre, 4 sujets sont représentés, groupés autour d'un nœud ayant un indice de Stress maximum. Ces sujets semblent avoir effectué des classements qui se distinguent remarquablement des autres sujets placés

dans la partie inférieure de l'arbre.

L'observation des résultats de ces quatre sujets nous apprend que leurs résultats sont en effet assez éloignés de ceux des autres sujets au niveau du nombre de classes trouvées. Sur ces 4 sujets, 3 proposent un classement faisant intervenir 2 catégories et 1 sujet propose un classement faisant intervenir 4 catégories. Les points communs entre ces 4 sujets sont le nombre peu important de classes et la nature prosodique de leurs critères de regroupement : les 4 sujets mentionnent en effet une composante liée à la prosodie : timbre des sons, intonation, accentuation.

Il est à noter que si les classes consensus semblent être moins nombreuses chez les sujets hindiphones, le nombre de classes constituées par une majorité de sujets est plus important et plus consensuel chez le public hindiphone que chez le public francophone ; nous verrons dans la partie suivante les critères utilisés par ceux-ci.

Voyons maintenant l'arbre des distances entre les stimuli sous sa forme radiale :

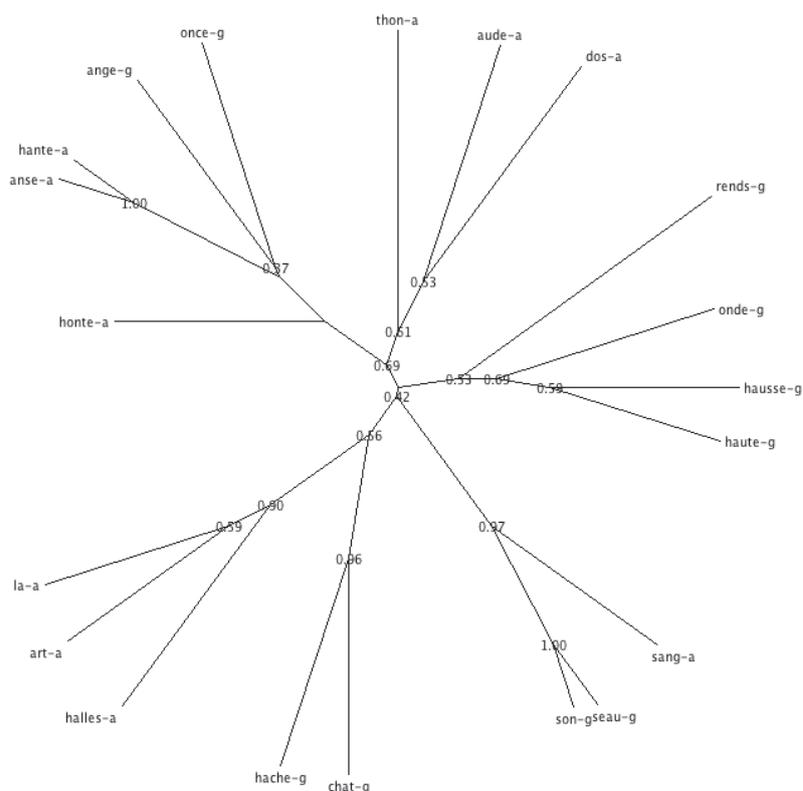


Figure 40 : Tracé radial de l'arbre représentant les distances entre stimuli pour les sujets hindiphones.

L'arbre des distances entre stimuli chez le public hindiphone est composé de nombreux nœuds mais il semblerait y avoir deux nœuds principaux divisant l'arbre en deux parties composées elles-mêmes de plusieurs sous-parties.

Le timbre (grave ou aigue) des stimuli ne semble pas être le critère de différenciation de ces deux parties puisque chaque partie comporte un mélange de sons graves et aigus.

Néanmoins on note que chaque sous-groupe présente une homogénéité au niveau du timbre des stimuli qui la composent. Autrement dit, chaque sous-groupe a une identité soit grave soit aigue. Le fait que les types de timbre ne soient jamais mélangés pourrait être révélateur de l'importance de l'intonation pour le public hindiphone lors de cette tâche mais nous n'en sommes pas sûre car leurs commentaires n'y font pas toujours ni majoritairement référence. Nous y reviendrons dans la partie suivante.

Au niveau phonétique, on note que la partie supérieure de l'arbre partant du nœud dont l'indice de Stress est de 0,69 ne compte aucun stimulus comportant la voyelle [a], contrairement à la partie inférieure de l'arbre partant du nœud dont l'indice de Stress est de 0,42. D'ailleurs, tous les stimuli comportant un [a] sont eux-mêmes regroupés sous le « sous-nœud » ayant un indice de Stress de 0,56. Ce groupement est unique si l'on regarde l'arbre dans son ensemble car aucune autre branche ne regroupe un seul type de voyelle. Ceci peut être une indication importante dans la mesure où la présence d'une voyelle semble ici primer sur celle d'une consonne en tant que critère de rapprochement.

Par ailleurs, seuls 2 nœuds ont un indice de Stress maximum, il s'agit des groupements entre « son » et « seau » et entre « hante » et « anse », situés dans deux parties différentes de l'arbre. Ces couples de stimuli semblent être complètement consensuels pour le public hindiphone bien qu'ils présentent des caractéristiques différentes. Si le premier couple présente une similarité au niveau de la consonne initiale, c'est une similarité au niveau de la voyelle initiale qui peut être observée chez le deuxième couple.

Enfin, on note que certains nœuds sont clairement organisés autour de la structure syllabique. C'est le cas de la branche regroupant « anse », « hante »,

« ange » et « once » et de la branche regroupant « onde », « hausse » et « haute », comportant toutes deux un son vocalique suivi d'un son consonantique.

3.2.6 Approche factorielle des résultats

L'approche que nous allons utiliser dans cette partie est une MCA « *Multiple Analysis Correspondence* » qui se base sur la méthode statistique factorielle FAST « *Factorial Approach for Sorting Data* » de Cadoret, Lê et Pagès (2009).

Elle a été rendue possible grâce au logiciel R et aux packages *SensoMineR* et *FactoMineR*.

Cette approche a l'avantage de prendre en compte deux dimensions à la fois - une dimension horizontale et une dimension verticale - de manière binaire, indiquant l'adéquation ou pas à la dimension. Chaque dimension correspond à un critère de classement des stimuli. Ainsi, les stimuli placés à l'intérieur d'une dimension sont ceux qui ont été classés selon ce critère.

Chaque dimension est représentée par un axe gradué de 0 à 1.

Si sur un axe donné un stimulus est proche du 1, cela signifie que le sujet a bien utilisé cette dimension pour classer ce stimulus. Inversement, si le stimulus se rapproche du 0 sur un axe donné, il est probable que le sujet ait peu/mal utilisé la dimension en question pour classer le stimulus.

Notre analyse consistera donc à analyser les représentations graphiques obtenues à partir du logiciel R afin de pouvoir donner une étiquette à chaque dimension ; cette étiquette correspondra à un critère de classification utilisé par un groupe donné de sujets au cours du TCL.

3.2.6.1 Interprétation des résultats du public francophone

Voyons d'abord le graphique représentant les stimuli et leur écart type, situés par rapport aux dimensions 1 et 2 telles que définies par la MCA de type FAST (Cadoret et al., 2009).

Notons que les stimuli sont représentés à l'intérieur de cercles illustrant un écart type.

L'écart type représente ici la dispersion possible de chaque stimulus par rapport

aux dimensions dans lesquelles il se trouve.

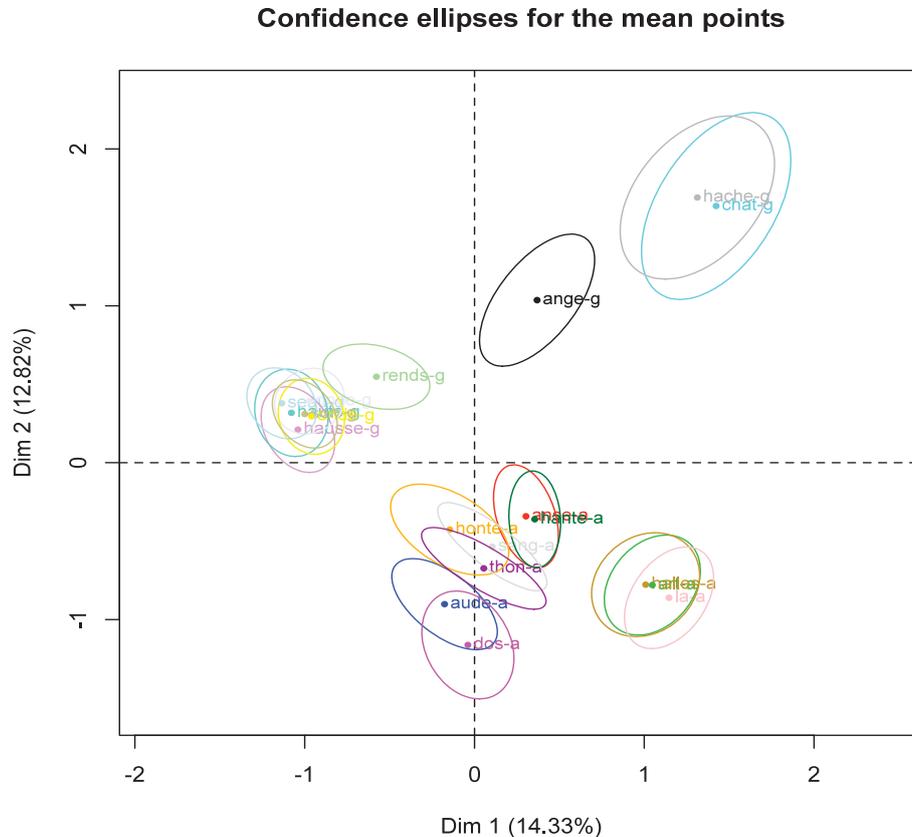


Figure 41 : Représentation MCA des stimuli et de leur écart type par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2) tels que classés par le public francophone.

La dimension 1 semble être la dimension représentant la distinction entre les sons qui se rapprocheraient du A à droite de la barre du 0 et les sons qui se rapprocheraient du O à gauche de la barre du 0. Nous représentons ici les phonèmes [a] et [o] par les lettres de l'alphabet latin A et O car nous ne savons pas si les sujets se sont basés sur une représentation phonétique ou une représentation écrite des mots entendus. En effet, confrontés aux stimuli, les sujets francophones avaient l'avantage d'y reconnaître des mots de leur langue dont la prononciation et l'orthographe leur était familières. Il se peut donc que pour eux, la représentation écrite du mot ait parfois primé sur sa représentation phonétique. On peut citer par exemple la proximité du stimulus « aude » avec la zone représentant les sons proches du A (« chat », « hache », « art », « halles », « la »...) alors que ce stimulus devrait plutôt être rangé avec les stimuli proches

du O si l'on se réfère à sa composition phonétique. Ceci est sans doute dû à son orthographe contenant un A.

Une autre interprétation de cette dimension peut nous amener à penser que les stimuli ont été classés en 3 ou 4 groupes selon qu'ils contiennent un [a], un [o] et un [ã] ou un [õ], tout en gardant à l'esprit la confusion possible au niveau de l'orthographe des mots.

Ainsi, tous les stimuli contenant un [a] seraient à droite de la barre du 0 de la dimension 1 et tous ceux contenant un [o] seraient à gauche de cette même barre. Dans une zone intermédiaire correspondant au milieu du graphique, on trouverait tous les stimuli contenant soit le son [ã] soit le son [õ].

Cette dimension n'est pas sans rappeler le critère de présence d'un prototype vocalique que nous avons évoqué dans l'analyse des classes consensus du public francophone. Nous pensons cependant que cette dimension n'est pas prioritaire pour le public hindiphone car les quatre stimuli « honte », « thon », « aude » et « dos » sont placés de manière ambiguë à la limite de la zone positive de la dimension 1 contenant les stimuli proches du A alors qu'il devraient se situer dans la zone des stimuli proches du O.

La dimension 2 est très facilement identifiable à première vue, elle correspond en effet à la dimension horizontale illustrant le timbre des sons (graves/aigus), puisque tous les stimuli aigus se trouvent sous la barre du 0 alors que tous les stimuli graves (parfois aussi appelés « sombre ») se trouvent au dessus de la barre du 0 ; la séparation entre les deux types de stimuli est ici assez claire. Du fait de cette clarté de séparation entre les critères utilisés dans cette dimension, nous pensons que la dimension 2 prime sur la dimension 1.

Voyons maintenant la représentation MCA de la dispersion entre les sujets francophones :

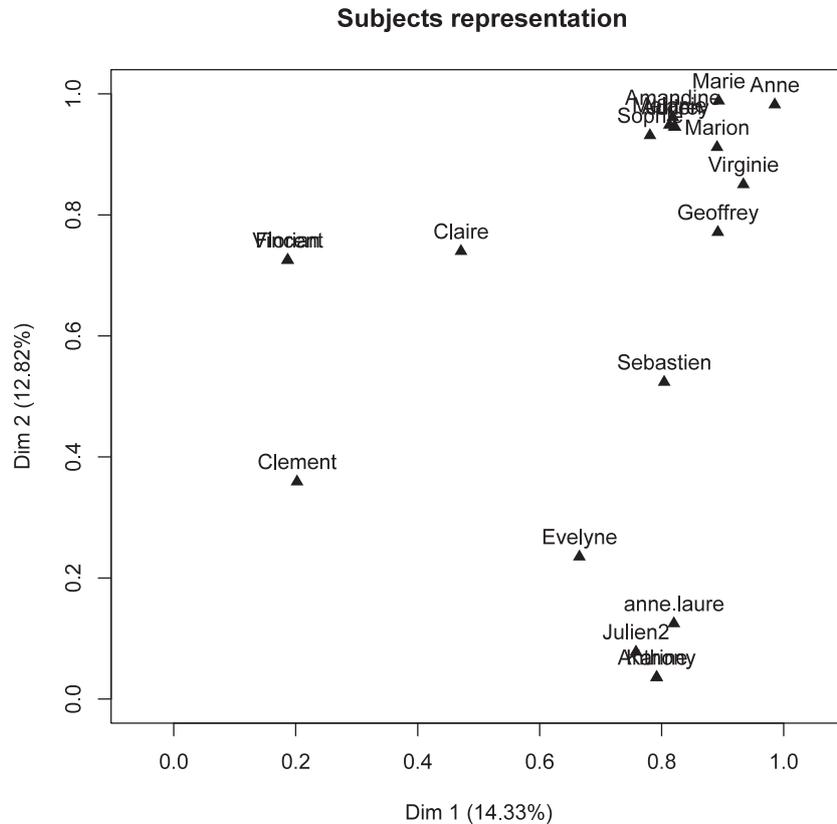


Figure 42 : Représentation MCA de la dispersion entre les sujets francophones par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2).

Elle nous indique que certains sujets – ceux qui se situent dans la partie supérieure droite du graphique – ont utilisé les deux dimensions que nous avons vues précédemment de manière optimale. Ces sujets (Anne, Marie, Amandine, Sophie, Marion, Virginie, Mélanie et Geoffrey) se seraient donc prioritairement basés sur la présence d’un prototype vocalique et le timbre des sons pour classer les stimuli.

En analysant leurs commentaires, nous pouvons confirmer cette information et ceci nous indique que les étiquettes que nous avons données aux deux dimensions semblent être appropriées.

Par ailleurs, comme nous l’avons vu dans la partie précédente, Clément semble être éloigné des autres sujets au niveau de ses résultats. Cette information se confirme clairement sur le graphique ci-dessus.

On peut faire le même commentaire pour Florian et Vincent qui ont utilisé

presque exactement les mêmes critères lors du TCL, se rapprochant plus de la dimension 2 que de la dimension 1. L'analyse des commentaires montre justement que le critère prosodique (intonation/timbre) a été privilégié par ces deux sujets.

Claire est également éloignée des autres sujets, et lorsque nous observons de plus près ses résultats, il apparaît qu'elle a en effet très peu utilisé la dimension 1 et qu'elle n'a pas du tout utilisé la dimension 2.

Parmi les sujets éloignés des autres, on note que Sébastien a utilisé davantage la dimension 1 que la dimension 2 et que le reste des sujets a privilégié la dimension 1 et presque pas utilisé la dimension 2.

3.2.6.2 Interprétation des résultats du public hindiphone

Comme pour l'analyse des résultats du public francophone, voyons d'abord la représentation MCA de la dispersion entre les stimuli pour les sujets hindiphones (voir page suivante) :

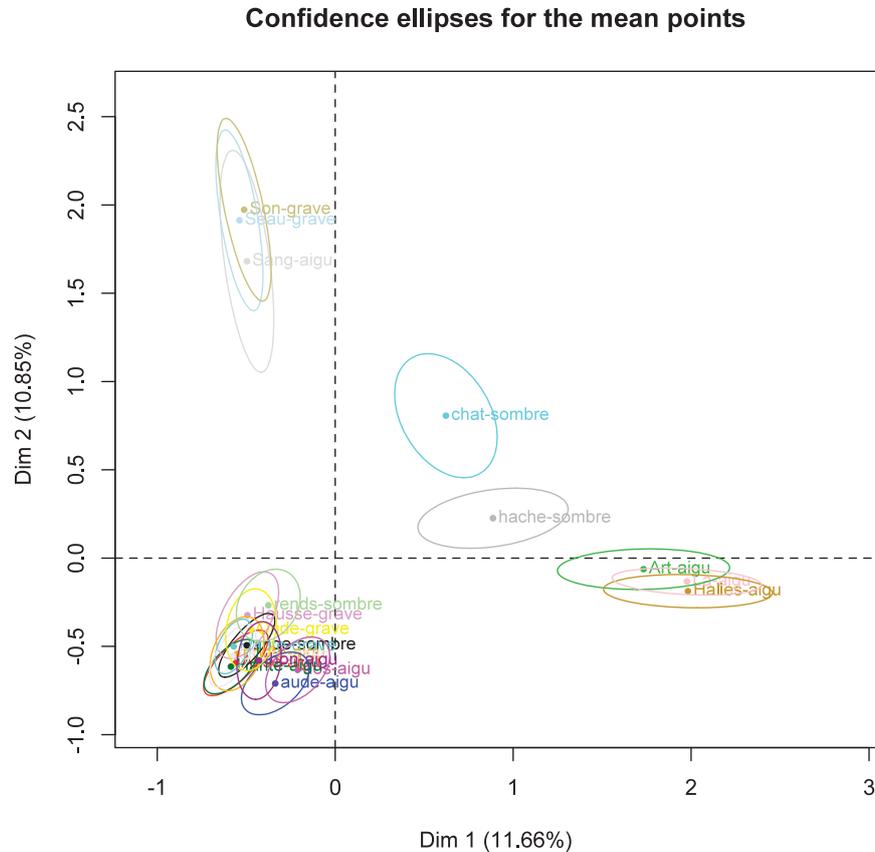


Figure 43 : Représentation MCA des stimuli et de leur écart type par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2) tels que classés par le public hindiphone.

Ici le lecteur arrivera très facilement à repérer les 5 stimuli classés à droite dans la dimension 1 : il s'agit des stimuli contenant le son [a], « chat », « hache », « art », « la » et « halles ». La position de ces stimuli sur le graphique est également révélatrice d'un autre critère qui apparaît en filigrane : le timbre des sons. En effet, les stimuli « chat » et « hache » ayant un timbre plus grave sont plutôt situés au niveau du 1 sur l'axe de la dimension 1 alors que les stimuli « art », « la » et « halles » ayant un timbre aigu sont plus proches du 2 sur ce même axe.

Tous les autres stimuli sont placés à gauche de l'axe 0 de la dimension 1, ce qui semble cohérent ici car aucun autre stimulus ne contient le son [a]. On peut imaginer qu'il s'agira des sons contenant un [o], un [ã] ou un [õ], sons que les sujets hindiphones ont eu du mal à catégoriser, sans doute à cause de leur propre

Chapitre 3 : Résultats

perception phonétique de ces sons basée sur le système phonétique de leur langue maternelle, cette information reste à confirmer.

La deuxième dimension est plus difficile à définir ici car elle a été très peu utilisée, mais elle concerne la majorité des stimuli.

Seul le trio « son », « seau » et « sang » semble être réellement concerné par cette dimension et il semblerait que cette dimension concerne donc la présence d'une consonne, ici le [s].

Encore une fois dans ce trio, le timbre des sons a été pris en considération, puisque les stimuli « son » et « seau » ayant un timbre grave sont rapprochés alors que « sang » est placé un peu plus loin, étant plutôt aigu.

Ici, les étiquettes qui semblent avoir nos dimensions se rapprochent des critères que nous avons définis dans notre analyse des classes consensus pour le public hindiphone. En effet, la première dimension, qui semble prioritaire et prédominante, est la présence d'un prototype vocalique.

La deuxième dimension concerne la présence d'une consonne, ou d'une manière plus large l'entourage consonantique si l'on considère tous les stimuli qui ont tout de même utilisé cette dimension un minimum.

Bien que le timbre des sons n'apparaît pas de manière évidente comme critère méritant une étiquette en terme de dimension, on peut noter que ce critère reste largement visible, tant sur la dimension 1 que sur la dimension 2.

Voyons maintenant la dispersion entre les sujets hindiphones représentée sur une MCA (voir page suivante) :

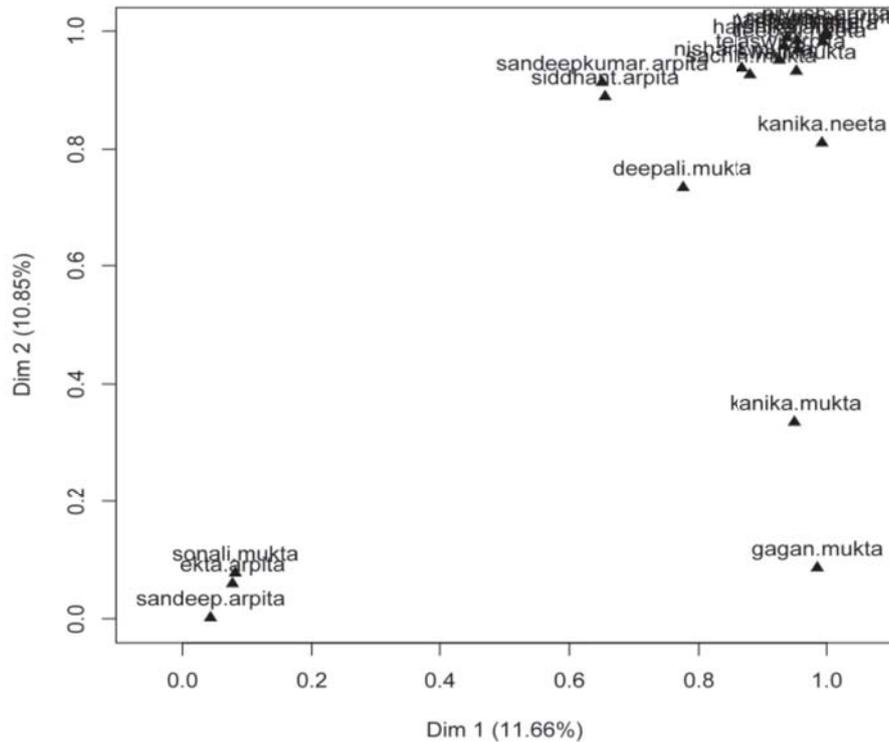


Figure 44 : Représentation MCA de la dispersion entre les sujets hindiphones par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2).

La première observation que l'on peut faire est qu'une majorité de sujets a bien utilisé les deux dimensions pour classer les stimuli entendus. Cette information s'illustre par la concentration de noms de sujets en haut à droite du graphique, cette zone correspond en effet au croisement des graduations 1 (indiquant une utilisation optimale de la dimension) sur les axes des deux dimensions.

À l'inverse, trois sujets n'ont pas utilisé les dimensions 1 et 2. Il s'agit de Sonali, d'Ekta et de Sandeep. L'observation de leurs commentaires et des classes qu'ils ont constituées révèle que ces trois sujets ont effectivement utilisé des critères qui ne sont ni ceux de la dimension 1 ni ceux de la dimension 2. Par ailleurs, le nombre de classes constituées par ces sujets est très petit comparé aux nombre de classes constituées par les autres sujets. Enfin, il nous faut signaler ici que Sonali utilise le critère intonatif car sa position se rapprochant des 0 sur le graphique confirme bien que l'intonation ne peut pas être le critère « étiquette » des dimensions 1 ou 2 pour le public hindiphone.

On note également que Kanika et Gagan ont utilisé prioritairement la dimension 1, c'est-à-dire la présence d'un prototype vocalique. L'observation de leurs résultats va bien dans ce sens, cependant il est intéressant de constater que le critère intonatif intervient également dans leurs critères de classement.

3.2.7 Influence des connaissances musicales sur les résultats

Comme nous l'avons vu plus précédemment (Besson et al., 2010) l'influence des connaissances musicales des sujets sur les résultats peut être révélatrice d'un lien direct entre une habitude de stimulation des connaissances musicales et l'appréhension prosodique des sons chez un auditeur.

Nous avons demandé à tous les participants de nos tests s'ils étaient musiciens, c'est-à-dire familiarisés avec la musique et en contact régulier avec elle par le biais d'un instrument ou de cours de musique. Nous pouvons ainsi maintenant tenter d'analyser les résultats de nos sujets musiciens par rapport à ceux de nos sujets non musiciens.

Commençons d'abord par observer les résultats de nos sujets musiciens lors du TCL.

Sur 20 sujets francophones, 13 ont déclarés être musiciens alors que sur 20 sujets hindiphones, seuls 5 ont déclaré être musiciens.

En relisant les commentaires des sujets hindiphones musiciens², on réalise qu'aucun d'entre eux n'a fait allusion à des critères prosodiques ou musicaux. Il n'y a dans leurs commentaires aucune allusion à l'intonation ou au timbre qui en découle, la mélodie ou une montée ou une descente de la voix.

Pourtant, certains autres sujets hindiphones ont mentionné ce type de critères.

A l'opposé, les sujets francophones musiciens sont très nombreux à avoir mentionné des phénomènes liés à la prosodie, la hauteur des sons, la mélodie etc. Voyons à présent les résultats des sujets hindiphones musiciens lors de notre deuxième expérimentation :

Seuls 7 sujets ont déclaré avoir des connaissances en musique sur un total de 47

² Le lecteur trouvera en annexe les tableaux de profils des sujets des TCL francophones et hindiphones ainsi que la liste des commentaires des classes du TCL pour chaque sujet.

sujets, ce qui nous confirme bien que le public hindiphone est souvent moins largement initié aux connaissances musicales que le public francophone.

Parmi ces sujets, seuls 3 sujets ont un pourcentage à peine plus élevé de bonnes réponses que le pourcentage global de bonnes réponses de leur groupe. Les autres ont des pourcentages plus faibles de bonnes réponses que le pourcentage global de bonnes réponses de leur groupe.

Les observations que nous avons faites des résultats des sujets hindiphones musiciens de notre première expérimentation ne semblent pas indiquer que les sujets musiciens aient des facilités à appréhender les sons du français. Certains résultats nettement meilleurs ont d'ailleurs été obtenus par des sujets hindiphones qui ne sont pas musiciens.

Chapitre 4 : Discussion

Chapitre 4 : Discussion

Dans cette dernière partie, nous analyserons et discuterons les résultats — présentés séparément pour chaque expérimentation dans la partie précédente — en mettant cette fois en parallèle les deux expérimentations et les deux publics testés.

Cette analyse devrait nous permettre de répondre à nos interrogations de départ, d'une part sur les effets des informations visuelles écrites dans la perception des sons du français chez les publics hindiphones, d'autre part sur les stratégies mises en place par les publics hindiphones et francophones lors d'une tâche de catégorisation des sons cibles.

Nous avons en effet postulé que des informations visuelles de nature écrite pouvaient avoir un effet positif sur la reconnaissance et la discrimination des voyelles nasales du français par le public hindiphone (Kumar et al., 2010), grâce à l'effet de la focalisation visuelle induite par la présentation conjointe de ces sons de manière orale et écrite (Fort et al., 2010).

En utilisant les procédés de la MVT (Renard, 1979) lors de l'élaboration des stimuli utilisés pour la première expérimentation, nous nous étions demandée si les variations d'intonations et la structure syllabique pouvaient avoir un quelconque effet sur la perception des sons d'une langue étrangère, en l'occurrence le français perçu par des sujets hindiphones natifs.

Nous avons également émis l'hypothèse que le public hindiphone et le public francophone ne mettraient pas en œuvre le même type de stratégies en matière de catégorisation des sons du français (Vasishth, 2003). Nous nous étions cependant demandée si la parenté indo-européenne et la ressemblance au niveau de la rythmicité de ces deux langues contribueraient à rapprocher les deux publics en matière de perception phonétique, en imaginant que la syllabe pourrait être l'unité perceptive de base de ces deux publics (Subhadra et al., 2009).

Nous nous étions aussi interrogée sur le statut nasal des voyelles : est-il défini de la même manière chez les deux publics, en émettant l'hypothèse que la nasalité

était clairement définie en français, et beaucoup moins bien en hindi (Bharati, 1994, Chadee, 2005).

Enfin, nous avons choisi d'interroger les sujets sur leurs connaissances musicales (pratique d'un instrument de musique, familiarisation avec le solfège etc.) en référence aux résultats de Besson et al. (2010) indiquant que les mêmes réseaux cérébraux étaient impliqués dans la mise en œuvre de la langue, de la musique et de la perception des chansons.

Pour résumer ces interrogations et pouvoir y faire référence plus facilement, nous les avons numérotées :

- 1) Les informations visuelles écrites ont-elles un effet positif sur la perception et la discrimination auditive des voyelles nasales du français par le public hindiphone ?
- 2) Chez le public hindiphone, les variations d'intonations et la structure syllabique peuvent-elles avoir un quelconque effet sur la perception des sons du français ?
- 3) Le public hindiphone et le public francophone mettent-ils en œuvre le même type de stratégies en matière de catégorisation des sons du français ?
- 4) La syllabe est-elle l'unité perceptive de base de ces deux publics ?
- 5) Le statut nasal des voyelles est-il défini de la même manière chez les deux publics ?
- 6) Des connaissances musicales peuvent-elles faciliter la perception des sons d'une langue étrangère ?

4.1 Analyse des résultats

4.1.1 Variables statistiquement significatives lors de la première expérimentation.

Pour répondre aux questions 1 et 2, nous avons testé plusieurs variables de notre première expérimentation à l'aide du test de Chi 2 afin de savoir lesquelles étaient statistiquement significatives.

Ainsi, les résultats révèlent que la variation de timbre des stimuli utilisés n'a pas eu d'influence significative sur les résultats. Ces résultats nous permettent d'émettre deux interprétations. Soit le principe de la MVT (Renard, 1979) selon

lequel un son vocalique serait mieux perçu en intonation montante c'est-à-dire lorsqu'il a un timbre plus aigu ne joue pas le rôle attendu. Soit ce principe joue son rôle mais n'a aucun effet, en tout cas dans le cadre de notre protocole expérimental.

Par ailleurs, la structure syllabique — c'est-à-dire la position des voyelles nasales testées au sein des stimuli monosyllabiques — n'a pas non plus influencé les résultats de manière statistiquement significative. Les voyelles placées en position initiale n'ont pas été mieux perçues que les voyelles placées en position finale, et vice-versa.

Nous avons également testé l'effet de la progression chronologique sur les résultats des groupes 2 et 3 de notre première expérimentation. Si cette relation avait été significative, nous aurions pu dire qu'il y a eu un effet d'apprentissage induit par les tests (effet de la progression chronologique de nos exercices sur les résultats, qui aurait permis aux sujets de réellement progresser entre la première intervention et la deuxième). Cependant, cette relation n'a pas été significative, la progression chronologique n'a donc pas influencé les résultats de la première expérimentation.

Nous pouvons nous demander si cela est dû au court laps de temps entre les deux séries d'expérimentations (3 jours entre les deux sessions) ou à l'absence réelle d'apprentissage entre les deux sessions de tests.

Si on se replace dans un contexte didactique, les cours de sensibilisation et de correction phonétique s'inscrivent en effet généralement dans la durée. Ils accompagnent en quelques sortes l'apprentissage de la langue tout au long des niveaux débutants (s'étalant sur plusieurs semaines) afin de fixer le plus efficacement possible le système phonétique et phonologique de la langue cible dans le système perceptif de l'apprenant étranger dès le début de son apprentissage.

Il se peut que compte tenu de la durée de l'expérimentation limitée, la progression observée n'ait pas été statistiquement significative parce qu'elle dépendait de variables extérieures telles que le déroulement des tests, le hasard, les stimuli, le temps d'intégration des données par les élèves, etc. Une étude longitudinale serait donc à recommander dans le futur afin de tester le significativité du facteur « temps » sur l'apprentissage des sons.

Nous retenons toutefois que le facteur temps semble une variable incontournable dans l'amélioration de la perception des sons. Même si nous ne disposons pas de données fiables, tout enseignant est sensible au fait que d'une part, l'apprenant en début d'apprentissage d'une langue étrangère a besoin d'un temps d'exposition régulier et conséquent avant qu'un « déclic » se produise et qu'il commence à organiser les sons de la langue en système qui fait sens. D'autre part, les différences interindividuelles sont très grandes. Aussi, outre une étude longitudinale, augmenter le nombre de participants nous apparaît-il indispensable pour rendre compte de manière plus objective de l'évolution de la mise en place d'une acuité perceptive chez l'apprenant débutant.

Lors de la présentation des résultats, nous avons indiqué que seuls les résultats des groupes 2 et 3 seraient pris en compte, à cause de la non significativité statistique des résultats des groupes 1 et 4. Cependant, nous n'écartons pas complètement les performances des sujets des groupes 1 et 4. En effet, nous avons observé que pour le groupe 2 testé en modalité orale seule, il existait une relation statistiquement significative entre les résultats de l'exercice 2 (consacré à l'identification de la nasale [ɔ̃]) et les exercices 3 et 4 (consacrés à la discrimination des voyelles [ɔ̃] et [ɑ̃]). Cette relation significative est à mettre en rapport avec la baisse de performances généralisée observée pour l'exercice 2 chez les sujets de tous les groupes, elle pourrait être révélatrice d'une difficulté ciblée liée à l'identification de la voyelle nasale [ɔ̃], difficulté accentuée en modalité orale seule, certainement à cause du manque d'informations visuelles permettant de créer un pont entre les sons entendus et leur image écrite. En effet, cette image écrite a constitué un repère pour les sujets qui en ont bénéficié, comme nous l'avons vu plus haut à travers les performances statistiquement meilleures des sujets ayant bénéficié d'une aide visuelle écrite par rapport aux sujets n'en ayant pas bénéficié.

De plus, si l'on prend en considération le fait que l'identification de la voyelle nasale [ɔ̃] soit intervenue après celle de la voyelle nasale [ɑ̃], il est probable qu'elle ait été particulièrement déstabilisante pour les sujets, en effet l'identification simple d'un seul son est plus aisée que l'identification d'un son en comparaison avec un autre.

Cette relation statistique observée en modalité orale seule pour le groupe 2 est cependant à nuancer car elle n'a pas été observée chez les sujets du groupe 3 testés en modalité orale et écrite à la fois.

Enfin, nous avons constaté chez les sujets du groupe 3 que le type d'exercice n'influait pas les résultats de manière directe mais que l'exercice en lui-même pouvait influencer les résultats en modalité orale et écrite à la fois.

Cette information nous fait penser qu'il n'y a pas de contre-indication spéciale en matière de type d'exercice à proposer aux publics hindiphones lors de la sensibilisation phonétique aux sons du français. L'identification et la discrimination ont ici été testées mais on peut tout à fait imaginer des exercices auditifs d'une autre nature, visant à juger de la similarité de deux stimuli de manière binaire (identiques / différents) ou encore des exercices de repérage visant à compter à partir d'un support sonore le nombre d'occurrences d'un son donné en modèle, par exemple.

Ces exercices peuvent être proposés en modalité audiovisuelle en demandant aux apprenants de repérer, de discriminer ou d'identifier dans un premier temps et en leur présentant par la suite les graphies soulignées associées à ces sons pendant les phases de corrections.

Puisque le soulignage des graphies associées à ces sons est un moyen concluant d'attirer l'attention du public hindiphone, l'enseignant de FLE qui s'adresse à ce public gagnerait à utiliser ce moyen de focalisation visuelle le plus souvent possible lors des cours visant la sensibilisation phonétique.

En définitive, lorsque l'enseignant de FLE travaille avec des publics hindiphones, il a tout intérêt à solliciter à la fois les canaux auditifs et visuels des apprenants. Le canal visuel testé dans notre protocole est l'écrit et le soulignage de graphies, induisant une focalisation visuelle.

Avec ces étayages quel que soit le type d'exercice (intonation des stimuli, structure syllabique ou de progression chronologique) il n'influence pas les résultats de manière significative.

En revanche, lorsque l'enseignant passe par le canal auditif seul, il semble que l'identification des sons déjà problématiques pour le public hindiphone soit rendue difficile et que par conséquent, le type d'exercice proposé donne des résultats variables.

4.1.2 Profil perceptif des deux types de publics lors du TCL

Pour tenter de comprendre le profil perceptif de chaque public et répondre à la question 3, nous avons récapitulé le nombre de commentaires¹ faits par chaque public lors du TCL dans le tableau ci-dessous, en fonction de leur nature.

Nous rappelons au lecteur que le nombre total de commentaires dépend du nombre de catégories effectuées par les sujets, il est donc normal qu'il soit différent pour les deux publics.

Sujets	Nombre de commentaires de nature phonétique.	Nombre de commentaires de nature prosodique.	Nombre de commentaires liés à l'expression d'un sentiment	Nombre de commentaires « mixtes » ² (relevant de deux catégories)
Sujets hindiphones	101 soit 80%	12 soit 10%	5 soit 4%	8 soit 6%
Sujets francophones	38 soit 40%	16 soit 16%	17 soit 17%	26 soit 27%

Tableau 23 : Classification des commentaires effectués lors du TCL par les deux publics.

De ce tableau, il ressort que dans une tâche de catégorisation de sons, le public hindiphone se baserait sur des critères purement phonétiques en priorité en accordant également de l'importance aux critères de nature prosodique (intonation, timbre, accentuation). Comme nous l'avons déjà remarqué, l'exactitude des caractéristiques des sons semble être importante pour les sujets hindiphones qui n'hésitent pas à donner de nombreuses références à des phonèmes bien précis et à des syllabes entières parfois.

¹ Le détail de ces commentaires a été présenté dans le chapitre précédent « Résultats ».

² Pour le public hindiphone, les commentaires « mixtes » n'incluent jamais l'expression d'un sentiment, il s'agit plutôt d'un mélange de critères phonétiques et prosodiques. À l'inverse, le public francophone mélange les trois types de critères lorsqu'il fait des commentaires « mixtes ».

Pour compléter leurs descriptions, ils ont le plus souvent recours à des informations d'ordre acoustique relatives aux paramètres prosodiques des sons entendus.

Les critères liés à l'expression d'un sentiment sont très rarement cités par les sujets hindiphones (cf. chapitre précédent « Résultats »).

Le public francophone, *a contrario*, avance des critères très hétérogènes. Même s'il place la phonétique au dessus des autres critères, à l'instar du public hindiphone, il semblerait que ce public ait souvent recours à des critères « mixtes » faisant intervenir plus d'un type de critère.

L'expression de sentiments et les informations portant sur la prosodie sont souvent abordées.

Il semblerait que les informations phonétiques ne soient pas suffisantes pour le public francophone, qui les complète le plus souvent par des informations d'une autre nature, le plus souvent en rapport avec l'expression d'un sentiment.

4.1.3. Analyse des commentaires erronés du public hindiphone

Nous avons pensé qu'il serait intéressant de faire une analyse des inexactitudes phonétiques proposées par les sujets hindiphones pour mieux comprendre la nature des unités traitées par ces sujets.

Tout d'abord, on note de nombreuses imprécisions au niveau des sons entendus. Ainsi, les voyelles semblent très souvent déformées par la perception des sujets hindiphones, de même que les consonnes ne sont pas toujours bien perçues.

On peut par exemple citer la présence de la nasale [ɔ̃] donnée comme description d'une catégorie comprenant le stimulus « ange », ou la présence de la syllabe [ud] dans les stimuli « aude » et « halles ».

On voit ici que les différentes unités de perception citées comme points communs des classes varient : il s'agit parfois de phonème (lorsque le sujet dit clairement qu'il fait référence à un son), parfois de graphèmes (lorsque le sujet parle de lettre de l'alphabet) ou parfois encore de syllabe.

À ce phénomène de perception erronée vient s'ajouter l'attribution de critères phonétiques relevant du hindi (aspiration ou nasalisation de certains sons) aux stimuli correspondant à des mots du français.

Ces jugements, nous ne les classerons pas comme forcément erronés puisque certains sujets francophones les ont aussi émis, sans doute à cause des phénomènes de coarticulation. Il se peut en effet que l'articulation de certains sons ait provoqué des configurations articulatoires donnant lieu à des aspirations ou des nasalisations physiologiques involontaires mais réelles.

Des indications orthographiques renvoyant au hindi, au français ou à l'anglais ont parfois été données par les sujets hindiphones. Ces indications nous montrent clairement que la connaissance du lexique n'est pas étrangère aux connaissances utilisées dans cette tâche de catégorisation de sons.

Ainsi, les sujets hindiphones donnaient parfois des lettres de l'alphabet ou des petits lexèmes correspondant plutôt à des indications orthographiques pour caractériser des classes.

Ces résultats appellent des commentaires de la part du didacticien. En effet, dans certains exercices de phonétiques en français langue étrangère, l'enseignant est invité à laisser de côté le mot et sa signification pour aborder seulement le signifiant. Or, il semblerait que les deux faces signifiant/signifié ne puissent être dissociées au moment où on donne à entendre un ensemble de sons. En effet, l'apprenant, adulte à tout le moins, appréhenderait les sons proposés à l'écoute en classe de langue comme renvoyant nécessairement à une unité de sens et chercherait à faire correspondre ce qu'il perçoit avec une forme plausible scripturale dans la langue cible. Il serait donc intéressant de vérifier que cette association irréprouvable découle d'une habitude à ce qu'un son (ou ensemble de sons) renvoie à un sens en proposant le même type de tâche à des apprenants plus jeunes ou à des apprenants natifs de langues non écrites. Les conséquences de ces résultats pour le cours de langue et particulièrement pour les activités portant sur la phonétique de la langue étrangère sont qu'avec un public adulte lettré l'enseignant tirerait parti de prévoir conjointement à la focalisation phonétique des explicitations sémantiques. Par conséquent, au lieu de choisir les mots à étudier seulement sur un critère phonétique, il serait opportun d'y adjoindre un critère sémantique. Cela aboutirait à des séances où seraient abordé moins de mots mais où ceux-ci seraient regroupés autour d'un champ lexical probant.

Des indications prosodiques sur l'accentuation ou le timbre (découlant de l'intonation, cf. partie sur la MVT, Renard, 1979) viennent s'ajouter à aux commentaires proposés par les participants aux tests. Ces indications de nature

acoustique sont le plus souvent justes et se retrouvent aussi chez les francophones.

Enfin, les indications sur les sentiments ou les impressions ne peuvent pas être considérées comme justes ou erronées puisqu'elles sont subjectives.

En définitive, les commentaires que nous jugeons comme étant « erronés » sont essentiellement de nature phonétique. Il s'agit pour l'essentiel de commentaires concernant des phonèmes cités mais qui ne sont pas présents dans les stimuli qu'ils sont censés représenter.

Ces inexactitudes portent souvent sur les phonèmes [ã] et [õ] et leur contrepartie orale, ce qui semble confirmer notre observation de terrain de départ relative à la difficulté d'appréhension phonétique de ces deux voyelles nasales du français pour le public hindiphone.

Cette observation nous conforte également dans notre choix de mêler à notre corpus les contreparties orales des stimuli [ã] et [õ].

La diversité des phonèmes vocaliques cités par les sujets hindiphones nous montre aussi que le recours à leur propre inventaire phonétique ne fait pas de doute, nous en rappelons la plus grande étendue que celui du français (cf. chapitre 1.).

4.1.4 Mise en parallèle des résultats des deux expérimentations pour le public hindiphone

Dans un premier temps, afin de procéder à l'interprétation des résultats, nous avons choisi de mettre en parallèle les résultats des sujets hindiphones de nos deux expérimentations.

Pour ce faire, nous allons comparer les stimuli ayant posé le plus de problèmes aux sujets hindiphones lors des deux expérimentations. Pour comparer ces stimuli, nous avons considéré que les stimuli les plus écoutés lors du TCL étaient ceux qui avaient posé le plus de problèmes de perception phonétique/acoustique aux sujets.

Nous n'écartons cependant pas la possibilité que les stimuli les plus écoutés aient été ceux qui ont servi de référence pour classer les autres stimuli. Comme des prototypes, ces stimuli ont peut-être été considérés comme des modèles « idéaux »

de représentants de catégories spécifiques. Dans les deux cas, nous avons considéré que ces stimuli pourraient nous fournir des indications intéressantes pour notre analyse.

De la même manière, les stimuli associés aux plus grands nombres d'erreurs lors de la deuxième expérimentation ont été considérés comme ceux qui ont posé le plus de problèmes aux sujets hindiphones.

<p>Première expérimentation : TCL Stimuli les plus écoutés (médiane et moyenne confondues)</p>	<p>Deuxième expérimentation : Attention dirigée par l'enseignant Stimuli associés aux plus grands nombres d'erreurs (groupes 2 et 3)</p>
<p>halles (aigu), hausse (grave) ange (grave) aude (aigu) anse (aigu), dos (aigu)* art (aigu)*</p>	<p>dos (aigu)* haute (grave) once (grave) seau (grave) hache (grave) rat (aigu) onze (grave) la (aigu) art (grave)* dent (grave)</p>

Tableau 24 : Stimuli les plus problématiques pour le public hindiphone lors des deux expérimentations (les stimuli signalés dans les deux expérimentations sont marqués d'une astérisque)

Bien qu'à première vue, seuls deux stimuli (dos-aigu* et art-grave*) se retrouvent cités comme ayant été problématiques pour les sujets des deux expériences, nous pouvons établir des parallèles entre les résultats de ces deux expérimentations.

Nos stimuli ayant été construits à partir d'un schéma syllabique simple correspondant soit à [C + Ṽ/V] (consonne et voyelle nasale ou orale) soit à [Ṽ/V + C] (voyelle nasale ou orale et consonne), nous n'avons privilégié aucune configuration syllabique en particulier. Dans notre corpus, nous pouvons par exemple retrouver un stimulus comme [bã] (« banc ») aussi bien que son équivalent « inversé » [ãb] (« ambe »).

Dans le tableau ci-dessus, on peut remarquer la présence de plusieurs « couples » de stimuli de ce type : [al] et [la], [os] et [so], [od] et [do], [aR] et [Ra]. Dans ces exemples, la voyelle citée n'est jamais nasale et les deux membres du couple bénéficient de la même modification de fréquence.

La présence de ces couples confirme nos observations selon lesquelles l'entourage consonantique est un facteur important pour l'identification des voyelles chez le public hindiphone. En effet, ce sont ici les mêmes consonnes qui semblent poser problème aux sujets, indifféremment de leur position au sein de la syllabe. Et nous ajouterons même que la présence de ces consonnes semble susciter un doute dans l'esprit des sujets sur le caractère oral/nasal des voyelles dans leur entourage.

On remarque ainsi que les occlusives [t] et [d] ou les constrictives [s], [z], [l], [R] et [ʃ] posent des problèmes aux sujets assez souvent.

Bien qu'existant en hindi, ces phonèmes consonantiques ont plusieurs versions dans cette langue : on peut par exemple citer le phonème [t] qui existe également dans sa version aspirée, dans sa version rétroflexe ou encore dans sa version rétroflexe aspirée. Il s'agit à chaque fois de phonèmes à part entière et non pas d'allophones de phonèmes.

L'étendue de l'inventaire phonétique du hindi étant visiblement bien plus large que celui du français, il semble probable que les hindiphones éprouvent des difficultés à appréhender les consonnes du français, tant ils ont de possibilités à leur disposition.

Et nous voyons ici clairement que si la consonne n'est pas correctement identifiée, le sujet se retrouve en grande difficulté pour identifier la voyelle qui suit ou qui précède.

Nous pouvons dès lors nous demander s'il s'agit là d'un phénomène de coarticulation ou si le caractère assombri/éclairci des voyelles a pu gêner la perception des sujets. On peut aussi se demander si nous ne sommes pas en présence d'une perception globale VC ou CV, et non séparée de C puis V.

Les résultats de la première expérimentation montrant que l'intonation n'a pas été un facteur significatif dans les résultats des sujets hindiphones testés, nous pencherons plutôt pour la première interprétation, à savoir un problème de perception dû à la coarticulation de certaines consonnes et des voyelles les précédant ou les suivant.

En observant de plus près les stimuli problématiques pour les sujets hindiphones de manière générale, nous constatons d'ailleurs qu'aucune des deux intonations (montante/descendante) a eu un effet, puisque les deux types de timbres (grave/aigu) sont représentées de manière presque égale dans notre inventaire de sons problématiques. Ceci nous indique, en accord avec les résultats de la première expérimentation, que **l'intonation n'a globalement pas été un critère significatif pour les sujets hindiphones soumis aux deux expérimentations.**

Pour tenter de comprendre ces phénomènes perceptifs, il nous faut prendre en compte plusieurs facteurs.

Le premier facteur est l'altération acoustique subie par les stimuli à cause de la variation de fréquence voulue par notre protocole dont les intonations des stimuli ont été modifiées (cf. « Ordre de présentation des stimuli » en annexe).

Bien que cette variation soit ici la plus naturelle possible et qu'elle soit fréquente dans le discours spontané, elle a indéniablement joué sur les spectres acoustiques des différents phonèmes. Même si les variations d'intonations n'ont pas eu d'effet de manière significative sur les résultats, nous pouvons imaginer qu'elles en ont modifié la nature acoustique. Pour en être sûre, nous avons analysé un échantillon de stimuli utilisés dans notre protocole expérimental sur le Logiciel Praat version 5.3.32. Nous avons choisi un échantillon de stimuli comportant les différents sons que nous avons testés dans chaque position possible et avec chaque timbre possible, ainsi qu'isolés. Ainsi, nous avons obtenu (Cf. annexes 14 à 18) plusieurs représentations de type sonagramme.

Cette analyse acoustique n'indique – pour les stimuli analysés - aucune irrégularité au niveau de la voyelle orale [o], mis à part une augmentation de fréquences des F1 et F2 induite par la variation voulue d'intonation (montante). On note aussi que la valeur du formant F2 est légèrement élevée par rapport aux valeurs habituelles de ce formant pour le [ã], ce qui pourrait indiquer une réalisation plutôt antérieure du son dans ce cas, le F2 étant généralement corrélé au lieu d'articulation.

On note par ailleurs que la valeur du formant F2 est légèrement élevée par rapport aux valeurs habituelles de ce formant pour le [õ] ce qui pourrait indiquer une réalisation assez antérieure du son dans ce cas alors que l'articulation de cette voyelle nasale en français est généralement postérieure. Cette tendance à produire des articulations antérieures constitue sans doute une spécificité

individuelle de la locutrice qui a enregistré nos stimuli et qui se retrouve également dans l'analyse acoustique précédente du [ã].

Au final, les valeurs des formants F1 et F2 de ces stimuli semblent normales, si on prend en considération la tendance de la locutrice à produire des articulations antérieures.

Pour revenir à nos expérimentations, comme nous l'avons signalé précédemment, le public francophone a également perçu et signalé des phénomènes s'éloignant du système phonétique du français, sans doute à cause des phénomènes naturels de coarticulation normalement soumis à une compensation auditive mais qui n'ont pas pu être compensés par la vue du locuteur dans le cas du TCL, les sujets disposant seulement du canal auditif.

En second lieu, on ne peut pas négliger le fait que le public hindiphone ait peut-être perçu les stimuli à travers son propre crible phonologique (Trubetzkoy, 1976) pendant la tâche de catégorisation proposée.

En effet, l'observation attentive des commentaires des sujets hindiphones révèle la perception de phénomènes phonétiques inexistantes en français comme les variations de durée, l'aspiration, la nasalisation de certaines voyelles, l'articulation rétroflexe, etc. (Cf. partie détaillée sur les commentaires des sujets hindiphones et francophones dans le chapitre « Résultats »).

Comme nous l'avons vu plus haut, le public hindiphone a tendance à se focaliser sur les aspects purement phonétiques en premier lieu, ceci semble se confirmer ici avec une impression que l'identification des différents phonèmes au sein d'une syllabe est importante pour eux. En référence à leur propre inventaire phonémique, ils donnent des indications très précises sur les phonèmes et leur mode d'articulation.

Nous pouvons ici nous demander si la nature de la tâche n'influence pas le type d'analyse effectuée par le public hindiphone, nous y reviendrons plus loin.

Au final, les intonations montantes et descendantes ne leur étant d'aucun recours, les sujets ont tenté de rapprocher les différents phonèmes/syllabes d'unités connues de leur propre système ou entendues lors de leur apprentissage récent du français (certains disent « *comme en français* »).

Nous avons vu dans les résultats de la première expérimentation que la position initiale/finale des voyelles ne semble pas avoir constitué d'obstacle supplémentaire à l'appréhension phonétique des stimuli. En effet, la structure syllabique n'était pas une variable influençant les résultats des sujets de la

première expérimentation. L'observation des stimuli problématiques révèle un nombre presque équivalent de stimuli ayant une structure [C + \tilde{V}/V] (consonne et voyelle nasale ou orale) et de stimuli ayant une structure [\tilde{V}/V + C] (voyelle nasale ou orale et consonne), ce qui confirme ces résultats.

Nous avons choisi des stimuli monosyllabiques afin de faciliter la tâche des sujets, en accord avec les résultats de notre étude précédente montrant l'importance de l'entourage consonantique et de la syllabation pour les publics hindiphones (Chadee, 2005). Cependant, dans une situation réelle d'enseignement, les sons proposés ne sont pas toujours dans des mots monosyllabiques et à la lumière de nos observations, il est fort probable que ce fait constitue une difficulté supplémentaire pour le public hindiphone, puisque cela implique l'identification d'un plus grand nombre de sons.

Il semblerait qu'un contrôle de la longueur des mots proposés lors d'un exercice de phonétique ait son importance. Combinée à la remarque que nous faisons précédemment sur la valeur sémantique associée au mot, on voit que cette nouvelle restriction implique un répertoire très restreint de mots utilisables en classe de langue lors d'un exercice de phonétique. Nous développerons cette remarque dans la partie discussion générale car elle porte conjointement sur la place, la durée et le matériel linguistique utilisable lors d'un exercice centré sur l'appropriation de la phonétique de la langue cible.

Pour revenir aux stimuli problématiques pour le public hindiphone dans les deux expérimentations, (« dos » - aigu* et art - grave*), on note que rien ne les rapproche réellement, si ce n'est la présence d'une voyelle orale. Ils ont en effet des structures syllabiques opposées, des timbres opposés et une voyelle différente. Cette observation confirme notre hypothèse de départ postulant que l'identification de la nasalité vocalique en français est problématique pour le public hindiphone. Il semblerait en effet ici que la frontière orale/nasale ne soit pas toujours très claire pour ce public, sans doute parce que la nasalité en français diffère acoustiquement de la nasalité en hindi, comme nous l'avons vu précédemment (cf. analyse théorique des deux types de nasalité, premier chapitre).

Rappelons au lecteur que la nasalité n'est pas toujours phonologiquement distinctive en hindi (cf. exemples de nasalisations en hindi dans le premier chapitre) et qu'à ce titre, on peut imaginer qu'elle n'a pas le même « poids »

phonologique et sémantique en hindi qu'en français, ce qui expliquerait que les réalisations nasales du hindi sont parfois très différentes de celles du français, plus brèves, moins orales et relevant au final plus de phénomènes de nasalisation plus ou moins marquée que de nasalité inhérente à un son.

4.1.5 Mise en parallèle des difficultés rencontrées par les deux publics lors du TCL.

A priori le couple de stimuli « aude » (aigu) et « dos » (aigu) ne devrait poser de problème ni aux francophones ayant des connaissances linguistiques à leur disposition, ni aux hindiphones bénéficiant de l'éclaircissement de la voyelle orale [o] (intonation montante) levant ainsi sa confusion avec la voyelle nasale correspondante.

Pourtant, ce couple de stimuli a été problématique pour les deux publics de sujets du TCL.

Nous pouvons dès lors nous demander s'il s'agit d'un problème de qualité sonore de notre matériel ou d'une réelle difficulté pour nos sujets à situer ce couple de sons par rapport aux autres sons.

En effet, les caractéristiques acoustiques de nos stimuli ou bien l'absence de contexte ont pu rendre cette tâche particulièrement difficile pour les sujets en général, surtout en tenant compte de la présence d'intonations non neutres, déformant le spectre acoustique des sons, comme nous l'avons remarqué précédemment.

Pour le vérifier, nous avons analysé sur un sonagramme ces deux stimuli (cf. annexes) et l'observation attentive du signal de parole révèle des valeurs de formants assez élevées pour leurs F1 et F2. Au lieu des habituelles valeurs attribuées au [o] aux alentours de 375Hz pour le F1 et autour de 800 Hz pour le F2 (cf. Delattre, 1965, p.49), nous avons ici les valeurs bien plus élevées de 552Hz pour le F1 de « aude » et de 528Hz pour le F1 de « dos ». Il se produit le même phénomène au niveau des F2 : 1230Hz pour « aude » et 1045Hz pour « dos ».

Ceci peut sans doute s'expliquer par le timbre modifié des sons suite à la montée voulue de l'intonation.

Par ailleurs, cette similarité au niveau des difficultés des deux publics pourrait être révélatrice d'une certaine « universalité » des critères de jugement des sons

de la parole dans un contexte de catégorisation libre. La tâche demandée ici ne précisait pas sur quel critère juger les sons et à partir de quelles caractéristiques les regrouper et pourtant les deux publics parlant deux langues complètement différentes (bien qu'ayant une parenté indo-européenne), ont parfois éprouvé les mêmes difficultés et ont apparemment mobilisé les mêmes ressources pour effectuer cette tâche, comme le montrent leurs commentaires.

La modification de timbre effectuée en variant les intonations des stimuli semble avoir compliqué la tâche des sujets, même si cela n'a pas toujours été le cas.

On pourrait également imaginer que le public hindiphone a utilisé beaucoup de critères phonétiques (comme nous l'avons vu précédemment) car il n'avait pas d'outils lexicaux ou sémantiques à sa disposition. Cependant le public francophone en avait et ne les a pas utilisés.

En effet, bien que connus des sujets francophones, ces deux stimuli représentant des mots en français — pourtant écoutés de nombreuses fois — n'ont pas suscité chez ces derniers de commentaires liés à leur aspect sémantique. Certains commentaires font cependant référence aux connaissances lexicales en nous renvoyant à leur composition syllabique ou à leur orthographe, mais ces commentaires ne sont pas majoritaires.

Cette analyse est également révélatrice de l'importance « universelle » des critères prosodiques, acoustiques et liés à l'expression d'un affect, comme le montrent encore une fois les commentaires des sujets. Il est ici à signaler que l'ensemble des commentaires est en relation étroite avec une tâche précise donnée à effectuer aux sujets et que c'est cette tâche qui a probablement orienté le choix des sujets lorsqu'il s'agissait de faire des commentaires de telle ou de telle nature. La tâche de catégorisation libre semble avoir sollicité, par le biais de la liberté d'action qu'elle apporte, les informations les plus naturellement et les plus facilement accessibles de manière spontanée en matière de perception et de regroupement des sons de la parole.

4.1.6 Classes consensus et partition centrale dans les TCL

Dans cette partie, nous reprendrons les résultats des classes consensus et de la partition centrale présentés dans la partie précédente consacrée aux résultats.

4.1.6.1 Classes consensus du public hindiphone

Nous avons vu dans la partie précédente que le [o] et le [õ] étaient les sons qui avaient posé le plus de problème d'identification aux sujets hindiphones lors de la première expérimentation, l'exercice 2 étant consacré à l'identification du son [õ] accusant une baisse de performance notable. Puisque les francophones semblent également rapprocher ces deux sons, il nous semble utile de préciser ici que leurs commentaires montrent sans équivoque qu'ils ne confondent pas les deux voyelles mais qu'ils les rapprochent simplement. On pourrait citer par exemple des commentaires de type « *Ils ont un [ã] particulier qui ne sonne pas comme en français.* » ou « *[ã] bas.* » ou encore « *[õ] plus haut que les autres.* ».

Il nous semble par ailleurs que l'effet assombrissant ou éclaircissant de l'entourage consonantique postulé par la MVT — bien que n'ayant pas eu de relation statistiquement significative avec les résultats — ait été perçu par les sujets. Pour citer un exemple, le timbre de la voyelle apparaît généralement comme étant clair lorsqu'il est entouré des consonnes [s] ou [t], c'est ce qui explique d'après nous le rapprochement systématique entre « anse » et « hante » ou « hausse » et « haute » alors que « ange » n'est pas directement associé à « anse » et « hante », à cause de sa composition consonantique (le [ʒ]) supposée l'assombrir.

Un deuxième exemple de la prise en compte de cet effet est le vocabulaire utilisé par les sujets pour désigner des caractéristiques de stimuli. Ils parlent en effet régulièrement de « plus aigu », « moins aigu », « ton neutre », « grave », termes qui nous renvoient à des caractéristiques fréquentielles musicales telles que décrites par la MVT.

À partir de ces observations, nous avons établi une hiérarchie provisoire des critères de classification des sons utilisés par les sujets francophones lors du TCL. Au sommet de cette hiérarchie viendrait l'intonation (ou le timbre qui en résulte), suivie de la présence d'un prototype vocalique. Enfin, viendrait l'entourage consonantique. Nous proposons un schéma pour illustrer cette hiérarchisation des critères qui semblent se dessiner.

On note ici que la structure syllabique et les modes/lieux d'articulation ne sont pas représentés sur le schéma. En effet, bien que ces indications apparaissent dans les commentaires des sujets francophones. Ils ne sont cependant pas majoritaires dans la justification des classes consensus, c'est pourquoi nous avons choisi de ne pas les représenter.

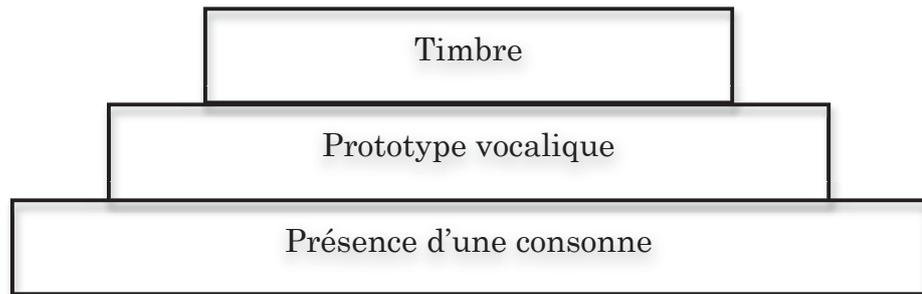


Figure 45 : Hiérarchie des critères de regroupement utilisés par les sujets francophones lors du TCL.

Cette hiérarchie, comme nous l'avons signalé précédemment, est provisoire et ne prétend pas représenter des critères de classification de sons qui seraient universels pour des sujets francophones.

Cependant, nous aimerions attirer l'attention du lecteur sur plusieurs détails.

Premièrement, il semblerait que cette hiérarchie reprenne la hiérarchie « naturelle » du langage, accordant la primauté à l'intonation — critère prosodique — au dessus de tous les autres critères. « *L'intonation joue des rôles multiples dans le langage de tous les jours. Elle reflète la structure hiérarchique de la phrase, et au-delà de la phrase celle du discours. Elle distingue une question d'une réponse (...) elle exprime des attitudes et des émotions.* » (Fonagy, 1983, p. 297). Les sujets ont en effet signalé en majorité de nombreuses intonations renvoyant à différentes émotions ou intentions du locuteur.

Deuxièmement, le niveau « prototype vocalique » vient nous rappeler que le français est une langue à syllabation ouverte et que la voyelle constitue à ce titre le noyau vocalique du français. Dans le cadre de notre protocole, elle a été porteuse d'accent — surtout dans le cas de monosyllabiques — mais elle a été également indispensable à l'élaboration de « l'identité phonétique » des stimuli. Pour construire des catégories, les sujets se sont appuyés le plus souvent sur des récurrences de voyelles ou de « prototypes vocaliques. » Nous utilisons ici le terme « prototype » car il semblerait que les sujets aient parfois choisi de rapprocher

plusieurs stimuli ne contenant pas exactement la même voyelle mais plutôt des voyelles appartenant toutes à une famille représentée par un prototype les regroupant.

Ainsi, les sujets francophones signalaient parfois des variations au niveau des réalisations des voyelles mais ces variations n'empêchaient pas leur regroupement avec d'autres voyelles « mieux » ou « moins bien » réalisées.

De la même manière, les sujets ont parfois rapproché les stimuli contenant des voyelles orales de stimuli contenant leur contrepartie nasale. Précisons toutefois qu'ils signalaient ce rapprochement de manière explicite et que celui-ci ne correspondait en rien à une confusion au niveau du statut nasal des stimuli.

Enfin, le dernier niveau de notre hiérarchie est représenté par l'étiquette « présence d'une consonne », nous avons choisi ce terme plutôt que le terme « entourage consonantique » car les sujets ont majoritairement signalé la simple présence d'une consonne, ne précisant presque jamais leur position au sein du mot.

Au final, la hiérarchie que nous avons élaborée nous semble assez « naturelle » pour des sujets francophones.

D'une part, même si la prosodie est généralement « englobante » sous tous ses aspects (rythme, accent, intonation, durée, pause), nos stimuli étant monosyllabiques, il est normal que des critères prosodiques tels que l'accent ou la durée n'aient pas été évoqués.

D'autre part, pour répondre à la question 5, il semblerait que la nasalité vocalique ait été clairement perçue et « rangée » par les sujets au même niveau que le classement vocalique. Au final, la place qui lui revient en français n'est pas réellement supérieure à la place qui reviendrait à d'autres traits articulatoires tels que l'aperture ou les articulations vélaires par exemple, même si elle est phonologiquement distinctive. En effet, les classes constituées par le public francophone à partir d'un regroupement autour d'une voyelle nasale n'ont pas été étiquetées en fonction de leur caractéristique nasale à proprement parler mais plutôt en fonction de leur identité en tant que phonème, au même titre que le regroupement autour d'une consonne. Cependant, la présence d'une consonne a été moins souvent citée comme critère de regroupement que la présence d'une voyelle.

4.1.6.2 Classes consensus du public hindiphone

Le critère de regroupement qui revient le plus souvent dans les commentaires des sujets hindiphones lors du TCL semble être la présence d'un son vocalique, même si celui-ci n'est pas toujours exact ni clair. Il s'agirait d'une sorte de « prototype vocalique » commun qui serait plus ou moins entendu dans les mots de la classe. La présence d'une consonne est parfois suggérée aussi mais nous pouvons noter une certaine inexactitude dans les consonnes désignées par les sujets hindiphones.

Cette inexactitude peut s'expliquer par une difficulté pour le public hindiphone à « cerner auditivement » les consonnes du français qu'ils rapprochent automatiquement des consonnes du hindi ou de l'anglais. L'aspiration par exemple illustre très bien ce problème, puisque l'aspiration n'est pas un trait distinctif en français mais que les sujets hindiphones la perçoivent et la signalent comme critère de rapprochement pendant le TCL, en disant par exemple « *aspiration at the end* » pour signaler une aspiration en fin de mot.

Ce sont les informations de ce type (sur le mode ou le lieu d'articulation et la composition ou la structure des syllabes, la présence d'une syllabe récurrente ou l'accentuation) que nous avons choisi de mettre au dernier niveau du schéma représentant la hiérarchie des critères proposés par les hindiphones.

Nous ne les avons pas représentées sur le schéma précédent décrivant la perception des sujets francophones car les sujets francophones les ont beaucoup moins citées que les sujets hindiphones ; nous avons donc pensé qu'elles n'étaient pas vraiment représentatives de la stratégie de regroupement des stimuli du public francophone.

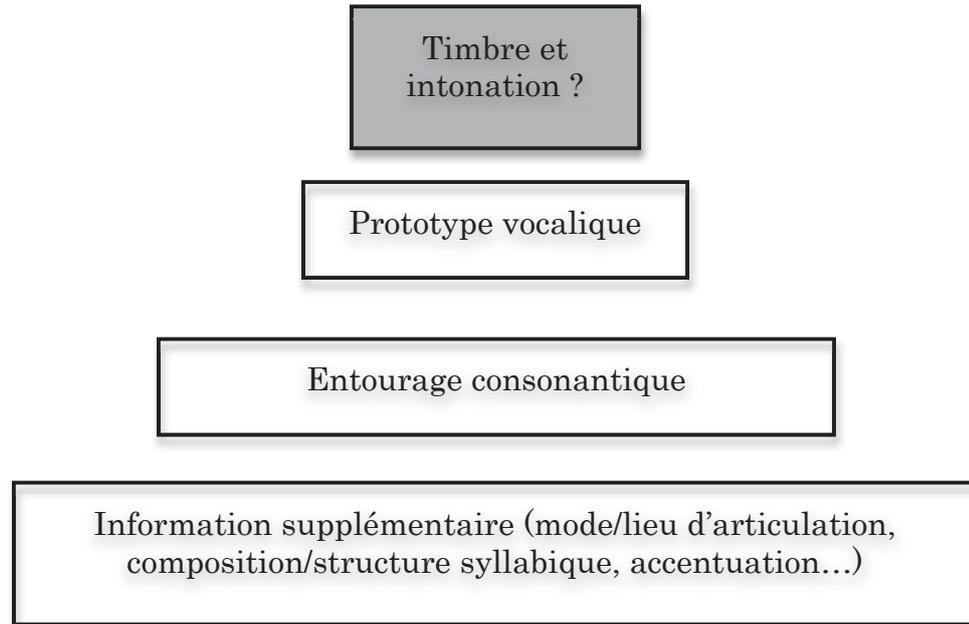


Figure 46 : Hiérarchie des critères de regroupement utilisés par les sujets hindiphones lors du TCL.

La hiérarchie des critères de regroupement des sujets hindiphones que nous avons construite ici est plus incertaine que celle proposée à la suite des réponses des sujets francophones.

En effet, le lecteur notera que le premier niveau de cette hiérarchie reste incertain. Nous ne savons pas si les informations de nature prosodiques ayant un lien avec l'intonation ont été réellement prioritaires sur les informations en lien avec un éventuel « prototype vocalique ».

Il semblerait que les indications sur les ressemblances de voyelles aient été plus nombreuses mais il semblerait également que l'intonation, bien que moins citée, ait joué un rôle dans le regroupement des stimuli. On note en effet que les stimuli regroupés ont souvent — presque toujours — le même type d'intonation.

Comme pour le public francophone, la présence d'un prototype vocalique joue un rôle important dans le regroupement des stimuli pour les sujets hindiphones, cependant leurs indications sont souvent « erronées » du fait de leur perception des sons du français fortement influencée par leur L1. Cependant, on note que les sujets hindiphones sont très précis dans la description des voyelles entendues, leurs explications sont souvent complétées par des indications d'ordre physiologique sur l'articulation des différents sons. Ceci peut s'expliquer par leur

habitude de « côtoyer » en hindi des sons avec une très grande variété de lieux et de modes d'articulation (cf. premier chapitre, partie sur le hindi.)

Par ailleurs, pour répondre à la question 4, la nasalité semble avoir été un critère fréquent de regroupement de stimuli pour les sujets hindiphones, bien plus que pour les sujets francophones (cf. commentaires des sujets dans le chapitre précédent « Résultats ») mais elle reste quand même assujettie à la présence d'une voyelle, c'est la raison pour laquelle nous n'avons pas choisi de la représenter dans un niveau à part entière de notre hiérarchie.

En effet, seul un sujet a utilisé le critère « nasalité » sans complément d'information de type syllabique, vocalique ou consonantique pour justifier des regroupements, tous les autres ayant utilisé le terme « nasal » en complément d'autres informations primaires.

Nous avons choisi le terme « entourage consonantique » pour le niveau suivant de notre hiérarchie car il nous a semblé que ce n'était pas simplement la présence d'une consonne qui avait interpellé les sujets hindiphones mais plutôt la position exacte de cette consonne au sein des syllabes, comme en témoignent leurs commentaires et les classes consensus.

Enfin, le dernier niveau que nous avons illustré dans notre schéma concerne toutes les informations supplémentaires fournies par les sujets hindiphones. Contrairement aux sujets francophones, les sujets hindiphones ont en effet pris soin de systématiquement définir très précisément les sons qu'ils entendaient de manière phonétique. Ces indications ne peuvent donc pas être ignorées, même si elles sont de nature différente. Elles concernent à la fois l'articulation des sons, les accents perçus, et la structure syllabique. Nous avons choisi de les regrouper car elles ont été utilisées de la même manière par le public hindiphone, c'est-à-dire en complément d'une information sur l'identité vocalique ou consonantique des stimuli.

4.1.6.3 Comparaison des classes consensus des deux publics

Comme nous venons de le voir à travers l'étude des stratégies employées pour l'élaboration des classes consensus, les stratégies des deux publics diffèrent surtout au niveau de leurs commentaires : les sujets francophones ont en majorité évoqué des intonations similaires alors que les sujets hindiphones ont en majorité

fait mention de la présence récurrente de « prototypes vocaliques » (cf. partie précédente « Résultats » pour l'inventaire détaillé des commentaires des sujets.)

Notre analyse précédente du profil des deux publics nous montre cependant que le nombre total de commentaires liés uniquement à la prosodie ne varie pas grandement pour les deux publics (12 pour les sujets hindiphones et 16 pour les sujets francophones), ce qui nous indique qu'au final, les sujets francophones n'ont pas beaucoup plus utilisé ce critère que les sujets hindiphones.

La différence vient plutôt des commentaires relevant de deux niveaux différents apparents dans les hiérarchies schématisées : les sujets hindiphones mélangent parfois phonétique et prosodie mais cela reste exceptionnel. Le plus souvent, ils donnent la priorité à l'aspect articulatoire dans leurs commentaires en mêlant la présence d'une voyelle/d'une consonne avec une configuration syllabique ou une caractéristique articulatoire.

De leur côté, les sujets francophones mélangent souvent phonétique et prosodie, en combinaison avec d'autres informations de type « expression d'un sentiment » par exemple mais ne s'attardent pas vraiment sur les caractéristiques articulatoires des sons entendus.

Leur perception de la langue française — leur langue maternelle — ne semble pas toujours s'appuyer sur leurs connaissances lexicales et orthographiques. Il semblerait en effet qu'elle soit parfois indépendante des connaissances orthographiques et phonétiques qu'ils ont à leur disposition.

Nous pouvons dès lors nous demander si c'est la nature de la tâche à effectuer qui fait que telles ou telles connaissances ont été mobilisées. En effet, la consigne était ici très « ouverte » et ne précisait pas sur quel(s) critère(s) s'appuyer pour rapprocher les sons. Les sujets francophones, à l'inverse des sujets hindiphones — n'étaient pas dans un contexte d'apprentissage d'une langue, et ont donc utilisé tous les moyens qu'ils avaient à leur disposition pour rapprocher des sons, sans restriction.

Les sujets hindiphones ont, quant à eux, probablement été inconsciemment guidés vers des explications phonétiques très ciblées et comparatives du fait du contexte d'apprentissage du français dans lequel ils se trouvaient le jour de la passation des TCL, qui, rappelons-le, s'est tenue à l'Alliance Française de New Delhi.

Enfin, il nous semble utile de rappeler ici que le hindi et le français ont toutes les deux une rythmicité syllabique, comme nous l'avons vu précédemment. Pour

répondre à la question 5, cette caractéristique apparaît clairement dans les commentaires des sujets hindiphones, puisqu'ils citent très souvent des syllabes comme critères de regroupement des différents stimuli.

4.1.7 Influence des connaissances musicales sur la perception des sons

Le profil des sujets montre que les sujets francophones étaient bien plus familiarisés avec des connaissances en musique et en solfège que les sujets hindiphones.

Pour répondre à la question 6, il semblerait ici que les connaissances musicales n'aient pas vraiment eu d'influence sur nos sujets hindiphones musiciens au niveau de leurs critères de classification des sons. En ce qui concerne les sujets francophones, nous ne pouvons pas affirmer que ces connaissances ont eu une influence significative sur les sujets musiciens car certains sujets non musiciens ont également fait référence à des critères prosodiques.

La conclusion que nous pouvons émettre est simplement que l'échantillon de population francophone que nous avons testée semble avoir été plus en contact avec la musique que l'échantillon de population hindiphone et que les francophones semblent — de manière générale — avoir plus recours à des rapprochements de nature musicale lors d'une tâche de rapprochement de sons (par le biais d'explications prosodiques) que les hindiphones.

En définitive, il ne nous a pas semblé que les connaissances musicales de nos quelques sujets hindiphones pourvus aient pu influencer d'une quelconque façon les résultats de nos tests perceptifs. D'une part, ils n'ont pas évoqué de critères prosodiques ou musicaux lors des TCL, d'autre part les résultats des exercices d'écoute ne semblent pas révéler de leur part de facilité particulière à mieux percevoir les sons que les sujets non musiciens.

En ce qui concerne le public francophone, il semblerait que les connaissances musicales fassent partie intégrante de leur profil bien plus souvent que pour le public hindiphone. (Cf. annexes). Ceci est sans doute dû au fait que la musique et le solfège soient souvent enseignés dans les collèges français, à l'opposé des écoles indiennes qui n'incluent pas forcément la musique dans leurs cursus scolaires.

De ce fait, les sujets francophones sont plus familiarisés avec les montées et les descentes mélodiques et les évoquent plus facilement et plus souvent que les sujets hindiphones.

Ces informations sont confirmées dans l'inventaire des commentaires des deux publics pour le TCL.

4.1.8 Comparaison des résultats pour les deux publics

L'approche arborescente des résultats (cf. chapitre « Résultats ») nous permet de confirmer les informations révélées par la partition centrale sur les classes consensus.

Les différents timbres sont ici comparables à des « moules » dans lesquels seraient placés les sons d'emblée et que les sujets hindiphones percevraient automatiquement, même s'ils n'y font pas toujours directement référence.

Cette observation est également valable pour le public francophone puisque ce public classe très clairement les stimuli en fonction de leur timbre, ce que ses commentaires confirment d'ailleurs.

Au deuxième niveau des critères utilisés, on peut citer sans hésitation la présence d'une voyelle pour le public francophone, ou d'un « prototype vocalique » pour le public hindiphone.

D'après nous, cette différence d'appellation ne tient pas d'une explication inhérente aux publics comme par exemple le fait que le public hindiphone n'ait pas la même définition d'une voyelle que le public francophone ou le fait que le public hindiphone ait une unité perceptive différente du public francophone.

Il s'agit plutôt d'une différence inhérente à la nature de la tâche : le public francophone soumis à des voyelles du français placées dans des mots du français n'a aucune difficulté à identifier les sons en question. Sans doute s'appuie-t-il sur ses connaissances lexicales pour confirmer les informations phonétiques qu'il entend et à partir de là, on peut facilement imaginer que l'orthographe aidant, le sujet sache exactement de quelle voyelle il s'agit.

En ce qui concerne le public hindiphone, il n'a pas toutes ces ressources à sa disposition et ne peut s'appuyer que sur sa propre perception des voyelles du français — sans doute influencée par les voyelles du hindi et de l'anglais — pour dire quelle voyelle il entend. On comprend bien que dans ce cas, la voyelle citée ne peut pas toujours correspondre à la voyelle présente dans le stimulus en réalité et

que dans cette mesure, il convient mieux de parler de « prototype vocalique » plutôt que de « voyelle ».

Le troisième critère utilisé est comparable pour les deux publics : la présence d'une consonne, indépendamment de sa position ou de la présence récurrente de la même voyelle à côté de cette consonne.

Si les sujets privilégient le plus souvent la présence d'une consonne récurrente dans les stimuli entendus, ils procèdent aussi d'une manière différente, en regroupant également les stimuli ayant des consonnes produisant le même effet sur leur entourage vocalique.

Enfin, il semblerait que le public hindiphone soit plus consensuel : les sujets effectuent souvent les mêmes regroupements, et en plus il s'accordent sur la composition syllabique. Celui-ci apparaît beaucoup moins chez le public francophone, par conséquent, nous ne l'avons pas retenu comme critère de regroupement pour ce public.

Au final, les critères de rapprochement des sons utilisés par les deux publics ne semblent pas vraiment différer : intonation et timbre, présence d'un son vocalique et récurrence d'une consonne.

Face à des sons inconnus, les sujets hindiphones ont sans doute choisi d'être plus précis, utilisant quatre critères plutôt que trois.

Les circonstances font que les sujets hindiphones étaient en contexte d'apprentissage d'une langue étrangère alors que les sujets francophones étaient simplement en contexte universitaire.

La nature de la tâche met en lumière d'une part que les sujets francophones connaissaient la langue utilisée pour l'élaboration des stimuli alors que d'autre part, les sujets hindiphones ne la connaissaient pas.

Ces trois facteurs peuvent sans doute expliquer les petites différences de stratégies utilisées par les deux publics — dont l'un était visiblement plus à l'aise que l'autre parce qu'il était sur un terrain connu — mais d'une manière globale, leurs résultats sont assez proches.

Discussion finale

Si nous reprenons notre hypothèse initiale relative à la première expérimentation et pour répondre à la question 1, une focalisation visuelle écrite devrait aider le public hindiphone à mieux percevoir et discriminer les voyelles nasales du français. Nos résultats confirment cette hypothèse et suggèrent que l'utilisation de l'écrit en complément de la modalité audiovisuelle est souhaitable lors des activités destinées au public hindiphone et visant la réception des sons du français.

En effet, lors de nos tests perceptifs, les sujets ayant eu accès à des informations audiovisuelles avec une aide écrite ont obtenu de bien meilleurs résultats que les sujets n'ayant eu accès qu'à des informations audiovisuelle sans aide écrite. Ces résultats sont par ailleurs statistiquement significatifs.

Pour répondre à la question 2, l'analyse des stimuli problématiques pour les sujets de cette expérimentation ainsi que les calculs que nous avons effectués par le biais du test de Chi 2 nous indiquent par ailleurs que les variations d'intonation et de structure syllabique recommandés par la MVT n'ont pas été des critères significatifs pour le public hindiphone dans une tâche de discrimination et d'identification des voyelles nasales du français, dans le cadre de notre protocole expérimental.

N'ayant pas d'informations sur la manière dont les sujets de cette expérimentation ont réellement perçu les sons, nous ne pouvons pas savoir quelles stratégies ils ont mis en œuvre pour discriminer les stimuli entendus.

Cependant, grâce à notre deuxième expérimentation, nous avons pu avoir accès à des informations plus détaillées sur la manière de procéder du public hindiphone afin de répondre à la question 3, et il semblerait que dans une tâche de catégorisation des sons de la parole, leur stratégie consiste à porter leur attention sur différents facteurs.

Nous nous étions demandée, dans la partie théorique de ce travail, si dans une tâche de classification de mots, les récurrences de sons étaient significatives pour les sujets hindiphones. À cette question, nous pensons maintenant pouvoir répondre positivement car c'est précisément sur les récurrences de sons que se sont basés les sujets hindiphones de notre TCL pour regrouper les stimuli.

Pourtant, lors de notre précédente étude (Chadee, 2005) le public hindiphone que nous avons soumis à une tâche de jugement de similarité entre des paires de mots ne s'était pas attardé sur les récurrences de sons. Il est cependant utile de nuancer cette comparaison par le fait que les stimuli de notre présente recherche étaient monosyllabiques alors que les stimuli de notre recherche précédente n'étaient pas seulement monosyllabiques, ils étaient parfois bisyllabiques ou trisyllabiques.

De cette constatation naît une autre interrogation : on peut en effet se demander si, ici, la tâche demandée n'a pas influencé la taille et la nature des unités perceptives prises en compte.

En effet, lorsqu'il s'agissait de juger du degré de similarité entre de longs mots, les sujets hindiphones se concentraient sur des critères prosodiques plus globaux tels que le nombre de syllabes, les récurrences de syllabes et l'accentuation (Chadee, 2005) alors que lorsqu'il s'est agi de regrouper, de discriminer ou d'identifier des mots monosyllabiques accentués par définition, le public hindiphone s'est concentré sur des phénomènes phonétiques plus précis tels que les récurrences de voyelles, de consonnes, l'aspiration, etc. On peut en déduire des stratégies perceptives différentes non seulement en fonction de la tâche, mais aussi en fonction des stimuli proposés. Cette conclusion peut avoir de grandes conséquences sur les choix didactiques à faire dans une situation d'enseignement des sons du français à un public hindiphone. En effet, si l'enseignant veut attirer l'attention des apprenants hindiphones sur un son/couple de sons en particulier, il conviendra alors de privilégier les exemples monosyllabiques. En effet, plus l'élément présenté sera long et plus l'attention des sujets se dispersera naturellement sur toutes les caractéristiques phonétiques des unités perçues. Comme la L1 des sujets, le hindi, est très riche en configurations articulatoires, il est naturel que les apprenants hindiphones soient sensibles à ces spécificités articulatoires et qu'ils les perçoivent en français, même lorsque celles-ci sont à peine perceptibles — voire insignifiantes — pour des sujets francophones.

Si nous tentons d'élargir notre réflexion, on pourrait proposer à l'enseignant de français langue étrangère d'être particulièrement attentif au spectre des configurations articulatoires de la (des) langue(s) maternelle(s) des apprenants. Si ce dernier est large, alors pour aider les apprenants à percevoir un son en particulier du français, il tirerait parti de présenter ce son dans un mot monosyllabique.

Le public francophone a quant à lui clairement pris en compte les récurrences de sons lors de la tâche de catégorisation libre à laquelle il a été soumis. Mais ce n'est pas le seul critère qui a été utile à ce public, la prosodie — et notamment le critère intonatif — ayant eu une place importante en tant que critère de regroupement des stimuli pour le public francophone.

Bien qu'il nous soit impossible de donner une place concrète au critère intonatif pour les sujets hindiphones et bien que ce critère n'ait pas été significatif d'un point de vue statistique, nous sommes convaincue qu'il a été perçu par les sujets hindiphones. Il semblerait qu'il soit intervenu couplé à d'autres critères plus prioritaires comme la présence d'un prototype vocalique ou la composition consonantique.

Tous les critères utilisés par le public hindiphone — et le public francophone — se construisent autour de la syllabe (le noyau vocalique, l'entourage consonantique d'une voyelle, la composition de la syllabe, son accentuation, essentiellement) et l'entité syllabe semble être l'entité à laquelle font majoritairement référence les commentaires des sujets. Nous n'écartons cependant pas l'hypothèse que le choix que nous avons fait d'utiliser des stimuli monosyllabiques ait influencé la stratégie perceptive des sujets.

Cette observation, couplée aux informations théoriques que nous avons sur le rythme du hindi, nous pousse à penser que l'unité de perception de la parole est bien la syllabe pour le public hindiphone et que cette caractéristique se retrouve au cours d'une tâche de réception des sons de la parole d'une autre langue par ce public.

Ces résultats sont en accord avec ceux de Das, Singh et Singh (2008) indiquant que les apprenants d'une langue étrangère se baseraient sur le modèle rythmique de leur langue maternelle pour anticiper les phénomènes prosodiques de la langue qu'ils apprennent.

Puisque le hindi est une langue ayant une rythmicité syllabique, Das et al. (2008) nous indiquent que les sujets hindiphones auraient donc une stratégie consistant à porter leur attention prioritairement sur les syllabes accentuées pour être capable de prédire l'apparition de l'accent dans les syllabes à venir.

Ces résultats sont également en accord avec les travaux de Mehler (1981) et Segui et al. (1981) montrant que la segmentation syllabique est la stratégie de segmentation de la parole adoptée par les sujets francophones.

Dans le cadre de la présente étude, nous retiendrons l'importance de l'entité syllabe comme unité perceptive pour ces deux publics, ayant des langues maternelles appartenant au même groupe rythmique.

Pour répondre à une de nos interrogations de départ concernant la différence entre les stratégies perceptives du public francophone et du public hindiphone (question 3), nous retenons les critères cités dans notre analyse des classes consensus établies par ces deux publics. Ces critères que nous avons présentés de manière hiérarchique se retrouvent dans les représentations arborescentes et MCA (*Multiple Analysis Correspondance*) que nous avons proposées plus haut, ils semblent donc récurrents dans toutes les techniques d'analyse que nous avons choisi d'utiliser.

Que révèlent ces critères ? Ils attirent notre attention sur le fait que la présence d'un prototype vocalique récurrent et d'un entourage consonantique similaire sont deux critères utilisés par nos deux publics, dans le même ordre d'importance.

Ils nous révèlent également que le timbre des sons, critère prosodique lié à leur intonation, est un critère prioritaire pour les sujets francophones mais « englobant » pour les sujets hindiphones. En effet, si le public francophone identifie et verbalise clairement les différences intonatives entre les stimuli entendus, le public hindiphone ne procède pas de la même manière. Pour ce dernier, la prosodie est à prendre en compte en même temps que les autres critères, mais pas avant eux.

Au final, dans notre protocole expérimental, la prosodie semble apparaître comme un « moule » pour le public hindiphone alors qu'elle apparaît plus comme un « ingrédient » pour le public francophone.

Cette observation, couplée aux résultats obtenus sur la non significativité statistique du critère intonatif pour le public hindiphone nous oriente vers une approche de l'enseignement phonétique différente de celle envisagée par la MVT. Nous ne remettons pas en cause les fondements de la MVT ici, nous souhaiterions simplement les nuancer en indiquant au lecteur que la variation d'intonation n'est pas réellement un moyen concluant d'améliorer la perception des sons du français pour le public hindiphone. L'enseignant ne doit donc pas se soucier des variations d'intonations présentes dans son matériel pédagogique. Il aurait davantage intérêt à se pencher sur la question de la focalisation de l'attention au moyen d'aides visuelles, entre autres écrites.

De la même manière, nous nous étions demandée si la nasalité était une caractéristique phonétique significative pour les deux groupes de sujets au même titre (question 4). S'il est évident que les sujets francophones se sont rarement trompés sur la nasalité des stimuli contrairement au public hindiphone qui n'a pas toujours bien identifié les nasales du français, on ne peut pas conclure qu'il s'agisse d'une différence de statut ou d'importance de la nasalité pour les deux publics pour deux raisons. Premièrement, la nasalité a été abondamment citée par les deux publics comme critère de regroupement au même titre, ce qui nous montre qu'elle a bien été perçue par les deux publics. Deuxièmement, le public hindiphone a perçu d'autres phénomènes tels que l'aspiration et les articulations rétroflexes notamment qui sont également des traits articulatoires prédominants, au même titre que la nasalité (Jakobson et Halle, 1956), dans plusieurs langues, dont le hindi. Il se trouve toutefois que ces traits articulatoires n'existent pas en français et que la nasalité était donc le seul trait à remarquer pour le public francophone alors que le public hindiphone en avait plusieurs à sa disposition.

Nous pouvions logiquement nous demander si toutes ces observations s'expliquent par la nature de la tâche de catégorisation libre qui n'a pas représenté le même type de difficulté pour les deux publics — probablement du fait de la familiarisation des sujets francophones avec le lexique en français — ou si elle s'explique plutôt par une différence inhérente entre les deux publics.

Les indices que nous avons à notre disposition nous font penser que le public hindiphone et le public francophone ne sont pas si différents qu'on pourrait le penser en matière de perception des sons de la parole.

Lorsque, contrairement au public francophone, les sujets hindiphones n'ont pas eu accès au lexique (lors du TCL), ils se sont concentrés sur les détails phonétiques qu'ils ont pu percevoir de manière auditive.

Mais lorsqu'ils ont eu la chance d'avoir accès à des informations lexicales par le biais de l'écrit (lors de notre première expérimentation en classe de FLE), ils s'y sont raccrochés et leurs résultats en matière de discrimination et d'identification des sons ont été bien meilleurs que ceux des sujets qui n'avaient bénéficié d'aucune aide écrite, et donc lexicale par définition.

Ainsi, nous considérons que les informations visuelles écrites au tableau lors de notre première expérimentation constituaient en réalité bien plus qu'une simple focalisation visuelle. **Il s'agissait non seulement d'un moyen de focalisation de l'attention mais aussi d'une aide lexicale considérable**

pour les sujets. En effectuant un pont entre les stimuli entendus et le type de mot ou intervenait chaque stimuli, des informations lexicales importantes se sont créées et ont permis à la suite de mieux appréhender les stimuli à venir.

Cette observation est en accord avec les résultats de Hallé, Chéreau et Segui (2000) montrant que l'accès au lexique est un processus dynamique qui se fait en temps réel et qui constitue une interférence lexicale nous permettant d'appréhender le monde physique par le biais de la restauration phonémique. Couplée aux remarques précédentes portant sur la longueur des mots, l'approche concernant les activités de phonétique qui se fait jour à la suite de notre étude serait la suivante. L'apprenant adulte semble bénéficier de la présentation conjointe de la forme orale et de la forme écrite des formes linguistiques sonores à appréhender. Cependant, compte tenu du large spectre articulatoire dont il dispose dans sa langue maternelle, si les mots présentés sont longs la focalisation permise par la présentation écrite aura tendance à être neutralisée par la longueur du mot à traiter et le nombre de syllabes. Il semblerait donc plus judicieux de présenter peu de mots à la fois mais qu'ils soient contrôlés (de préférence monosyllabiques en début d'apprentissage) afin qu'ils illustrent de manière univoque le son à l'étude. Par ailleurs, la forme écrite renvoyant au sens, il semble profitable pour faciliter la mémorisation que les mots proposés soient reliés entre eux par un contexte (apparition dans un dialogue ou un texte écrit) ou un champ sémantique explicité par l'enseignant (thématique lancée à partir d'une image par exemple). Ainsi, cette approche plaide en faveur d'activités centrées sur la phonétique intégrées à des tâches communicatives, prévues en amont, monopolisant peu de temps et favorisant un va et vient entre forme orale et forme écrite tant en perception (production par l'enseignant ou l'enregistrement sonore) qu'en production de la part de l'apprenant.

Par ailleurs, la question de la forme entendue reste ici intacte : les sujets ont-ils perçu la représentation sous-jacente des mots (à travers leur connaissances, leur crible phonologique etc.) ou la représentation de surface des mots, réellement modifiée par des facteurs de coarticulation ?

En entendant ces stimuli correspondant à des mots du français, si le public francophone avait perçu la représentation sous-jacente des mots, il n'aurait eu aucune raison de parler de phénomènes n'existant pas en français, car il aurait perçu — restauration phonémique à partir du lexique aidant (Warren, 1970) —

les mots tels qu'il les aurait stockés en mémoire, c'est-à-dire avec toutes leurs caractéristiques phonétiques propres au système français.

Il est plus probable que le public francophone ait perçu la représentation de surface des mots puis qu'il l'a ensuite comparée à des listes d'exemplaires ou des prototypes stockés en mémoire, pour se rendre compte *in fine* que les formes entendues étaient différentes.

Ici, la diversité des paramètres qui ont été jugés comme étant pertinents pour le public francophone se rapproche plus d'un traitement catégoriel et prototypique que d'un traitement représentationnel où des représentations seraient stockées en mémoire sans contexte.

Finalement, il semblerait que la perception des voyelles nasales du français par les publics hindiphones ne soit pas aussi problématique qu'on aurait pu le penser *a priori*. Certes, cette difficulté est réelle mais elle n'est pas insurmontable. D'une part, les questionnaires distribués aux sujets hindiphones de nos expérimentations (en situation d'apprentissage du français à un niveau débutant) nous indiquent sans équivoque que le français leur semble juste « un peu difficile » (cf. données sur les sujets, annexes). D'autre part nos expérimentations révèlent que des résultats tout à fait corrects peuvent être obtenus en perception phonétique avec l'aide de diverses focalisations visuelles écrites. De plus, il semblerait que le public hindiphone ne soit pas réellement éloigné du public francophone en matière de stratégies perceptives. La parenté indo-européenne du français et du hindi ressort en effet dans les résultats de notre deuxième expérimentation montrant l'importance de la syllabe et de son noyau — la voyelle — pour ces deux publics.

Au final, le public hindiphone a surtout besoin d'attention focalisée sur les sons cibles afin de limiter le « gaspillage attentionnel » qui le menace s'il se laisse aller à une perception du français calquée sur le hindi.

Puisque c'est la nature catégorielle de la perception de la parole que nous avons tenu à mettre en évidence à travers notre protocole expérimental, nous ne pouvons qu'encourager l'utilisation de matériel pédagogique visant à développer l'aspect catégoriel de la perception des sons du français chez le public hindiphone. C'est pour cette raison que nous recommandons à l'enseignant de FLE travaillant auprès de publics hindiphones de se concentrer sur des paires de sons problématiques, en insistant sur leur identification, leur discrimination, leurs ressemblances et la relation phonie-graphie propre à chacun d'entre eux, de

manière à favoriser l'élaboration de prototypes mentaux qui pourront par la suite servir au repérage et à la production de ces sons.

Comme nous l'avons souligné plus haut, l'utilisation d'exemples monosyllabiques est préférable afin d'obtenir une dispersion attentionnelle minimale, mais les variations d'intonations importent peu : elles ne constituent pas réellement un obstacle ou un avantage à l'appréhension des sons du français par les publics hindiphones. Enfin, la position du son cible au sein de la syllabe ne semble pas avoir de réelle importance pour le public hindiphone, si on se réfère aux résultats de notre protocole.

Conclusion

Notre étude, qui porte essentiellement sur l'apport de la modalité visuelle à la discrimination et à la perception correcte des voyelles nasales du français dans un contexte d'apprentissage FLE chez des hindiphones, nous a amenée à mettre en place une méthodologie expérimentale à la fois suffisamment proche d'une situation de laboratoire pour pouvoir en tirer un certain nombre de conclusions, et à la fois adaptée à la finalité didactique de cette recherche. Cette orientation méthodologique que nous avons suivie pour établir notre protocole expérimental nous a donc conduite à nous replacer dans un contexte didactique et à choisir le point de vue de l'enseignant comme point de départ pour arriver ensuite à celui de l'apprenant. Nous avons en effet présenté dans un premier temps les expérimentations menées en classe avec une enseignante, puis les tests perceptifs menés individuellement sur des apprenants.

Cette démarche nous a permis de montrer que le public hindiphone perçoit et discrimine mieux les voyelles nasales du français [ã] et [õ] en modalité audiovisuelle avec une focalisation écrite plutôt qu'en modalité audiovisuelle sans focalisation écrite.

Cette focalisation écrite consistait ici en l'utilisation de symboles phonétiques renvoyant aux sons cibles et en l'utilisation de graphies associées à des mots contenant ces sons et soulignées au tableau.

Ces résultats, nous avons voulu les expliquer par la différence de processus qui entrent en jeu dans une tâche de classification de mots par les publics hindiphones et par les publics francophones.

Mais nous aurions pu emprunter un chemin différent en nous intéressant en premier lieu à l'apprenant. Dans ce cas, nous aurions probablement réalisé qu'il n'y a pas de grande différence entre les mécanismes perceptifs mis en œuvre par les publics hindiphones et ceux mis en œuvre par les publics francophones lorsqu'il s'agit de catégoriser des sons.

Conclusion

Le hindi et le français ont en effet en commun une parenté indo-européenne, une syllabation ouverte et une rythmicité syllabique. Certes, ces deux langues ne sont pas phonétiquement proches mais il semblerait que leurs locuteurs procèdent de la même manière pour regrouper et catégoriser les unités phonétiques entendues. À première vue, l'utilisation par le public hindiphone de données majoritairement articulatoires semble s'opposer à la démarche « mixte » du public francophone ayant recours à des données prosodiques et lexicales entre autres en plus des données articulatoires.

Toutefois, selon nous, cette différence de traitement n'est pas due à une différence de fonctionnement perceptif entre les deux publics testés mais plutôt au fait que la tâche de catégorisation proposée ne représente pas le même type de tâche pour les deux publics qui n'étaient pas dans le même contexte. Ce qui, à l'instar d'autres études portant sur la perception phonétique et la compréhension du langage, nous porte à poser la question de l'influence de la tâche sur le résultat perceptif (Magnen, 2009 ; Fontan, 2012), comme nous le verrons plus loin.

Sollicités sur des mots de sa langue maternelle, le public francophone a pu convoquer des connaissances lexicales, orthographiques et peut-être même sémantiques, que le public hindiphone n'avait pas à sa disposition. Et pourtant, le public hindiphone a constitué des catégories de sons sur la base d'une hiérarchie de critères qui ne diffère pas fondamentalement de ceux utilisés par le public francophone.

Ainsi, si le TCL avait été le point de départ de notre protocole expérimental, il aurait été plutôt représentatif du fait que la perception d'une LE se fait sur la base des mécanismes mis en œuvre dans la perception de la LM. (Kuhl, 1992).

Le TCL aurait également été représentatif de la difficulté de réception phonétique liée à une surdité perceptive (Trubetzkoy, 1939) que rencontre le public hindiphone en situation d'apprentissage du français.

C'est cette difficulté qui a sans doute motivé notre choix de proposer une aide visuelle écrite à certains sujets hindiphone afin de les aider à palier au manque de connaissances de haut niveau – c'est-à-dire d'informations orthographiques et lexicales - liées à la construction de prototypes phonétiques dans la langue cible visant à apparier des représentations mentales à des signaux acoustiques.

Ces connaissances de haut niveau interviennent probablement directement dans les processus perceptifs dits de bas niveau afin de modifier le traitement phonétique de l'auditeur, changement bénéfique et nécessaire en période

d'apprentissage, comme le soulignent les travaux de Norris, Queen et Cutler (2003).

Par ailleurs, les théories audiovisuelles de perception de la parole insistent sur l'importance du canal visuel dans les processus de réception orale de la parole.

Nous souhaiterions modestement ajouter que dans l'apprentissage d'une langue étrangère, un facteur supplémentaire serait bénéfique à la réception phonétique visuelle en début d'apprentissage, pour les publics hindiphones apprenant le français. En plus des informations visuelles fournies par la gestuelle articulatoire de l'enseignant, la focalisation visuelle induite par des informations phonétiques écrites et soulignées au tableau est, selon nous, efficace, les informations ainsi obtenues réconciliant définitivement la phonie et la graphie des unités phonétiques appréhendées.

Cependant, les recommandations de la MVT - les variations d'intonations et le fait de privilégier un type de structure syllabique entre autres - n'ont pas eu d'effets sur les résultats, mais ceci est peut-être dû à la durée limitée de notre expérimentation. La sensibilisation phonétique en cours de langue est un processus qui s'étend dans le temps et que notre protocole expérimental n'a peut-être pas eu le loisir de mettre à jour en l'espace d'une semaine. Une étude longitudinale est donc peut-être à envisager par la suite afin d'affiner la dimension chronologique de notre étude et de tester l'efficacité des recommandations de la MVT sur les publics hindiphones.

Dufour, Nguyen et Frauenfelder (2010) ont tenté de déterminer si la sensibilisation à un contraste phonémique - absent dans notre idiolecte mais présent dans un autre idiolecte - pouvait aider un locuteur à mieux reconnaître les mots de l'idiolecte cible.

Ils sont arrivés à la conclusion que la familiarisation avec des paires minimales et des contrastes phonémiques était possible et concluante mais que la réutilisation de ces informations phonologiques n'avait pas toujours lieu et que la familiarisation au contraste phonémique n'avait pas d'impact sur la reconnaissance des mots déjà connus.

Ces résultats ont amené ces chercheurs à se poser des questions sur la nature des représentations lexicales.

Ils se sont demandé si elle était en accord avec la version abstraite sous-spécifiée de McClelland et Elman (1986) ou au contraire stockée en mémoire comme un exemplaire avec tous ses détails acoustiques (Goldinger 1998).

Conclusion

Leur réponse allait dans les deux sens car les tâches utilisées pour rendre compte de la perception de contrastes phonémiques absents dans la langue maternelle du sujet avaient tendance à surestimer la capacité d'analyse du sujet car elles ne testaient pas toujours toutes les aptitudes liées à l'activation lexicale (de la discrimination phonémique à la reconnaissance lexicale).

De la même manière, nous pensons que la perception de la parole s'opère de deux façons chez le public hindiphone, mais en fonction de la tâche demandée. D'une part, par le biais des connaissances lexicales, comme en témoignent les résultats du TCL que nous avons mené sur le public francophone, mettant à jour l'influence des connaissances orthographiques sur la catégorisation des mots entendus. D'autre part, par le biais des détails acoustiques et articulatoires fournis par les canaux auditifs et visuels contenus dans des prototypes stockés en mémoire, comme en témoignent les résultats de nos expérimentations menées en classe.

Nous évoquons ici les résultats de Dufour et al. (2010) car ils semblent proches des objectifs de notre protocole expérimental. Cependant, nous souhaiterions attirer l'attention du lecteur sur deux éléments.

D'une part, la sensibilisation phonétique que nous avons opérée sur nos sujets lors de notre première expérimentation est intervenue en début d'apprentissage, donc avant que le lexique ne soit acquis, ce qui fait que l'interférence avec la reconnaissance des mots déjà connus ne devrait pas avoir lieu dans notre cas.

D'autre part, nous n'avons pas testé la reconnaissance de mots mais la reconnaissance d'unités phonétiques, ce qui fait que toute l'attention du sujet était bien dirigée vers un son en particulier et non vers un ensemble de sons portant éventuellement un sens.

Ces observations nous conduisent à penser que le public hindiphone, peut-être à l'image d'autres publics d'apprenants d'une langue étrangère, pourrait bénéficier d'une approche basée sur la reconstitution d'un « pont » entre l'oral et l'écrit en matière d'appréhension phonétique des sons de la langue cible. Le « pont attentionnel » que nous avons choisi se compose de symboles phonétiques et de graphies écrites et soulignées au tableau. Il s'est avéré concluant et souligne l'importance d'un traitement particulier par rapport à un traitement global en matière de processus attentionnels, en accord avec les résultats de Magnen (2009).

Au final, les stratégies cognitives convoquées par les publics hindiphone et francophone lors de la perception de sons du français (TCL) témoignent d'une

capacité à analyser et à organiser de manière très détaillée et pointue des unités lexicales en LM ou en LE, en prenant en compte des informations de haut et de bas niveau à la fois, confirmant ainsi l'idée que l'activité perceptive est dynamique, à l'image de la variabilité du signal de parole.

Nous aimerions enfin ajouter que notre étude de la perception des sons du français par les publics hindiphones ne se basant que sur deux voyelles nasales, il serait bien évidemment nécessaire d'élargir la problématique à d'autres phonèmes du français pour parvenir à des conclusions plus définitives, moins mitigées. Nous en sommes pleinement consciente et espérons avoir l'opportunité de le faire dans le cadre d'un travail de recherche plus longitudinal qu'une thèse, très prochainement.

Dans ses huit commandements du didacticien, Roulet (1989) évoque la nécessité de connaître la réalité et la complexité du terrain sur lequel on travaille afin d'aboutir à des hypothèses validées expérimentalement. C'est ce que nous avons tenté de faire ici et nous espérons que cette initiative suscitera l'intérêt des praticiens du FLE soucieux de faire percevoir les sons du français à des publics hindiphones.

Bibliographie

- ABERCROMBIE, D. (1967). *Elements of General Phonetics*: Edinburgh University Press.
- ANDERSON, P. (1999). *La Didactique des langues étrangères à l'épreuve du sujet*. : Presses Universitaires Franc-Comtoises.
- ARCHANGELI, D. (1988). Aspects of underspecification theory. *Phonology*, 5, pp. 183-207.
- ARENS KRAKOW, R., & BEDDOR, SPEETER. (1991). Coarticulation and the perception of nasality. Paper presented at the XIIème Congrès International des sciences phonétiques, Aix-en-Provence.
- ASTESANO, C. (2001). *Rythme et Accentuation en Français : Invariance et Variabilité Stylistique*. . Paris: L'Harmattan.
- AUSSANT, E. (2008). La grammaire de Panini: quand la conscience linguistique d'un grammairien devient celle de toute une communauté. *Revue roumaine de linguistique*, 2008, vol. 53, no 4, pages 378, 53(4), pp. 378-387.
- AVRAM, A. . (1989). Mélange de phonétique générale et expérimentale offerts à Péla Simon Nasalité et vélarité (pp. pp.11-13). Strasbourg: Institut phonétique de Strasbourg.
- BAILLY, S., BOULTON, A., CHATEAU, A., DUDA, R., TYNE, H. . (2009). Chapitre 1: L'anglais langue d'appui pour l'apprentissage du français langue étrangère. In G. Forlot (Ed.), *L'anglais et le Plurilinguisme: Pour une Didactique des Contacts et des Passerelles Linguistiques*. (pp. 35-37). Paris: L'Harmattan.
- BARTHÉLEMY, J.-P. (1993). Similitude, arbres et typicalité. In D. DUBOIS (Ed.), *Sémantique et cognition - Catégories, prototypes, typicalité*. Paris: Éditions du CNRS.
- BARTHÉLEMY, J. P.; LUONG, X. (1987). Sur la typologie d'un arbre philogénétique : aspects théoriques, algorithmiques et applications à l'analyse de données textuelles. . *Mathématiques et sciences humaines*. 100, pp. 57-80.
- BÉGIN, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage: un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), pp. 46-67.
- BENOÎT, C.; MOHAMADI, T.; KANDEL, S. (1994). Audio-Visual Intelligibility of French speech in noise. *Journal of Speech & Hearing Research*, 37, pp. 1195-1203.
- BERIT HANSEN, A. (1998). Les voyelles nasales du français parisien moderne: aspects linguistiques, sociolinguistiques et perceptuels des changements en cours. *Museum Tusulanum Press*, Copenhague.
- BERNSTEIN, L.E.; AUER, E.T.; MOORE, J.K. (2004). Audiovisual speech binding: convergenc or association. In G. et al. CALVERT (Ed.), *Handbook of Multisensory Processes*. Cambridge: MIT Press.
- BERTHET, A. ; HUGOT, C.; KIZIRIAN, V.; SAMPSONIS, B. WAENDENDRIES, M. (2006). *Alter Ego 1 (Livre de l'élève)*: Hachette FLE.
- BERTHOMMIER, F. (2004). A phonetically neutral model of the low-level audio-visual interaction. *Speech Communication*, 44, pp. 31-41.

- BESSON, M.; SCHÖN, D.; GORDON, R.; CAMPAGNE, A.; MAGNE, C.; ASTÉSANO, C.; ANTON, J. L. (2010). Similar cerebral networks in language, music and song perception. *NeuroImage*, 51, pp. 450-461.
- BEST, C. T. (1995). A direct realist perspective on cross-language speech perception. In W. Strange (Ed.), *Cross-language speech perception* (pp. pp. 171-204). Timonium, M.D.: York Press.
- BEST, C. T. (2003). Peeling back the layers of time: integrating speech perception on the scales of stimulus time, experiential time and developmental time. *Journal of Phonetics*(31), pp. 613-618.
- BEST, C. T.; MCROBERTS, G.W.; GOODWELL, E. (2001). Discrimination of non-native consonant contrasts varying in perceptual assimilation to the listener's native phonological system. *Journal of Acoustical Society of America*, 109(2), pp. 775-794.
- BHARATI, S. (1994). *Aspects of the phonology of Hindi and English*. New Delhi: Arnold Publishers.
- BILLIÈRES, M. (2005). Codage phonologique et boucle articulatoire en mémoire de travail. Un support pour la facilitation de l'accès à l'oral et à la lecture pour des publics débutants en français langue étrangère. CORELA, Numéros thématiques - Colloque AFLS.
- BILLIÈRES, M.; SPANGHERO-GAILLARD, N. (2005). La didactique cognitive des langues, regards croisés de disciplines pour comprendre le "comment". *Revue PArôle*, n° 34-36, pp. 101-136.
- BLACK, J. W. (1952). Accompaniments of Word Intelligibility. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 17, pp. 409-418.
- BLOOMFIELD, L. (1933). *Language*. New York: Holt.
- BONNET, C. (2003). *Traité de psychologie cognitive*. Paris: Dunod.
- BOOKBINDER, J.; OSMAN, E. (1979). Attentional strategies in dichotic listening. *Memory and Cognition*, 7, pp. 511-520.
- BOULET, A.; SAVOIE-ZAJC, L.; CHEVRIER, J. (1996). *Les stratégies d'apprentissage à l'université*. Sainte-Foy, Québec: Presses de l'Université du Québec.
- BREGMAN, A. (1990). *Auditory Scene Analysis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- BROADBENT, D.E. (1958). *Perception and communication*. Londres: Pergamon Press.
- CADORET, M.; LÊ, S.; PAGÈS, J. (2009). A Factorial Approach for Sorting Task data (FAST). *Food Quality and Preference*, 20(6), pp. 410-417.
- CALLAMAND, M. (1981). *Méthodologie de l'enseignement de la prononciation. Organisation de la matière phonique du français et correction phonétique*. Paris: Clé International.
- CAMERLYNCK, Mme; CAMERLYNCK, G.H. (1921). *Pour les petits. Méthode directe de français avec notation phonétique*. Paris: H. Didier.
- CAMUS, J.F. (1996). *La psychologie cognitive de l'attention*. Paris: Armand Colin.
- CARTON, F. (1997). *Introduction à la phonétique du français*. Paris: Dunod.
- CARTON, F. (2000). La prononciation. In G. et CERQUIGLINI ANTOINE, B. (Ed.), *Histoire de la langue française 1945-2000*. (pp. 31-33). Paris: CNRS Editions.
- CASTELLOTTI, V. (2001). *La Langue Maternelle en Classe de Langue Etrangère*. Paris: Clé International.
- CENOZ, J.; VALENCIA, J. (1994). Additive trilingualism: Evidence from the basque country". *Applied Psycholinguistics*, 15, pp. 255-274.
- CHADEE, T., sous la direction de MICHEL BILLIÈRES et PASCAL GAILLARD. (2005). *Étude phonétique, psycholinguistique et didactique de la perception des voyelles nasales du français par des publics*

Bibliographie

hindiphones. Unpublished Mémoire de DEA en Sciences du langage. Université de Toulouse le Mirail, UFR de Langues Littératures et Civilisations Etrangères, Département de Sciences du Langage.

CHARLIAC, L.; LE BOUGNEC, J. T.; LOREIL, B.; MOTRON, A. C. (2003). Phonétique progressive du français - Niveau débutant. Paris: Clé International.

CHERRY, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with the two ears. *Journal of Acoustical Society of America*, 25, pp. 975-979.

CHOLIN, J., LEVELT, W. J. M., & SCHILLER, N. O. (2006). Effects of syllable frequency in speech production. *Cognition*, 99(2), pp. 205-235.

COHEN, R. A. (1993). *The Neuropsychology of Attention*. New York: Plenum Press.

COLEY, J. D.; MEDIN, D.L.; ATRAN, S. (1997). Does rank have its privilege? Inductive inferences within folkbiological taxonomies. *Cognition*, 64, pp. 73-112.

COLLINS, A. (2010). *Apprentissage et contrôle cognitif : une théorie computationnelle de la fonction exécutive préfrontale humaine*, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, Paris.

CONNELL, B., & ARVANITI, A. (1995). *Phonology and phonetic evidence*. Cambridge: Cambridge University Press.

CONSEIL DE L'EUROPE; CONSEIL DE LA COOPÉRATION CULTURELLE-COMITÉ DE L'EDUCATION, DIVISION DES LANGUES VIVANTES, STRASBOURG. (2001). *Un cadre européen commun de référence pour les langues: apprendre, enseigner, évaluer*. Paris: Didier.

COOK, V. (1992). Evidence for multicompetence. *Language Learning*, 42, pp. 557-591.

CORDER, S.P. (1979). Language distance and the magnitude of the learning task. *Studies in Second Language Acquisition*, 2/1, pp. 27-36.

COULMAS, F. (2003). *Writing Systems, «Vowel incorporation - Devanagari»*. Cambridge : Cambridge University Press,

CROUZET, O. (2000). *Segmentation de la parole en mots et régularités phonotactiques: effets phonologiques, probabilistes ou lexicaux?* , Université René Descartes - Paris V, Paris.

CUTLER, A. (1994). Segmentation problems, rhythmic solutions. *Lingua*, 92, pp. 81-104.

CUTLER, A.; NORRIS, D.; MEHLER, J.; SEGUI, J. (1987). Phoneme identification and the lexicon. *Cognitive Psychology*, 19, pp. 141-177.

CUTLER, A.; NORRIS, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.*, 14, pp. 113-121.

CYR, P.; GERMAIN, C. (1998). *Les stratégies d'apprentissage*. Paris: Clé International.

DABÈNE, L. (1994). *Repères sociolinguistiques pour l'enseignement des langues*. Paris: Hachette FLE.

DABÈNE, M. (1981). L'acquisition de la compétence de lecture en français langue étrangère: courants méthodologiques actuels. *System*, 9(3), pp. 215-221.

DAS, T., SINGH, L., SINGH, N. C. (2008). Rhythmic structures of Hindi and English: New insights from a computational analysis. *Progress in Brain Research*, 168, pp. 207-214.

DEGGOUJ, N. (2005). L'intégration audio-visuelle. *Connaissances Surdités*, 11, pp. 6-8.

DELATTRE, P. (1965). *Comparing the phonetic features of English, German, Spanish and French*. Heidelberg.

DELATTRE, P. (1966). *Studies in French and comparative phonetics*. Paris: Mouton.

- DELATTRE, P. (1966). Les dix intonations de base du français. (Morphèmes intonatifs et modalités de phrase en français.). *French Review*, 40, American Association of Teachers of French, Illinois, pp. 1-14.
- DELATTRE, P. (1968). La radiographie des voyelles françaises et sa corrélation acoustique. *French Review*, 1, pp. 48-65.
- DELL, F. (1985). *Les règles et les sons - Introduction à la phonologie générative*. Paris: Hermann.
- DELVAUX, V. (2003). *Contrôle et connaissance phonétique: les voyelles nasales du français*. Unpublished Thèse de Doctorat. Free University of Brussels.
- DELVAUX, V. (2006) Avant-propos de la Revue *PArole* Vol. Numéro spécial consacré à la "Journée Nasalité". Mons: Université de Mons-Hainaut.
- DELVAUX, V.; DEMOLIN, D.; HARMEGNIES, B.; SOQUET, A. (2008). The aerodynamics of nasalization in French. *Journal of Phonetics*, 36, pp. 578-606.
- DELVAUX, V.; HUET, K. (2006). Perception de la nasalité en français de Belgique: catégorisation dirigée et catégorisation libre. *Revue PArole*, 39-40, pp. 137-175.
- DELVAUX, V.; METENS, T.; SOQUET, A. (2002). Propriétés acoustiques et articulatoires des voyelles nasales du français ». Paper presented at the XXIVèmes Journées d'Etudes sur la Parole, Nancy.
- DEVERGIE, A.; GRIMAULT, N.; GAUDRAIN, E.; BERTHOMMIER, F. (2010). Influence de la lecture labiale sur la ségrégation auditive de flux de parole. . Paper presented at the 10ème Congrès Français d'Acoustique, Lyon.
- DI CRISTO, A. (1978). *De la microprosodie à l'intonosyntaxe (Les structures intonologiques de la phrase française: approche expérimentale et interprétation syntaxique.)*. Université de Provence, diffusion Jeanne Lafitte, 1985.
- DIXIT, P. (1991). Palatoglossus activity during VCV utterances containing oral and nasal consonants of Hindi. Paper presented at the XIIème Congrès International des sciences phonétiques, Aix-en-Provence.
- DUBOIS, C. (2009). Les bases neurophysiologiques de la perception audiovisuelle syllabique: Étude simultanée en Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle et en Électroencéphalographie (IRMf/EEG). Université de Strasbourg, Strasbourg.
- DUBOIS, D. (1993). *Sémantique et cognition- Catégories, prototypes, typicalité*. Paris: CNRS.
- DUBOIS, D. (éd.). (1991). *Sémantique et cognition - Catégories, prototypes, typicalité*. Paris: CNRS.
- DUFOUR, S., NGUYEN, N., & FRAUENFELDER, U. (2010). Does training on a phonemic contrast absent in the listener's dialect influence word recognition? *Journal of the Acoustical Society of America Express Letters* 128 (1), EL43-EL48.
- DUMAY, N.; FRAUENFELDER, ULIH.; CONTENT, A. (2002). The role of the syllable in lexical segmentation in French: word-spotting data. *Brain and Language*, 81, pp. 144-161.
- EHRlich, S.; FLORÈS, C.; PIÉRON, H. (1959). Perception. *L'année psychologique*, 59 (n°1), pp. 233-237.
- EIMER, M.; VAN VELZEN, B.; FORSTER, B.; DRIVER, J. . (2003). Shifts of attention in light and in darkness: an ERP study of supramodal attentional control and crossmodal links in spatial attention. *Cognitive Brain Research*, 15, pp. 308-323.
- EMERIT, E. (1989). La corrélation acoustico-articulatoire des phonèmes dans l'enseignement et la synthèse graphique de la parole. Mélange de phonétique générale et expérimentale offerts à Péla Simon. Strasbourg: Publication de l'Institut phonétique de Strasbourg.
- FADIGA, L.; CRAIGHERO, L.; BUCCINO, G.; RIZZOLATTI, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: A TMS study. *European Journal of Neuroscience*, 15, pp. 399-402.

Bibliographie

- FAURE, G. (1970). Contribution à l'étude du statut phonologique des structures prosodématiques. In P.; FAURE LÉON, G.; RIGAULT, A. (Ed.), *Studia Phonetica* (Vol. 3, pp. 93-108). Montréal: Didier.
- FELLEMAN, D.J.; VAN ESSEN, D.C. (1991). Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex. *Cerebral cortex* 1, pp. 1-47.
- FLEGE, J.E.; LIU, S. (2001). The effect of experience on adults' acquisition of a second language. *Studies in Second Language Acquisition* 23, pp. 527-552.
- FLEGE, J.E.; MUNRO, M.J.; MACKAY, I.R.A. (1995). Factors affecting strength of perceived foreign accent in a second language. *Journal of Acoustical Society of America*, 97, pp. 3125-3134.
- FLEGE, J.E.; YENI-KOMSHIAN, G.; LIU, S. (1999). Age constraints on second language learning. *Journal of Memory and Language*, 41, pp.78-104.
- FONAGY, I. (1983). *La vive voix*. Paris: Payot.
- FONTAN, L. (2012). De la mesure de l'intelligibilité à l'évaluation de la compréhension de la parole pathologique en situation de communication. Université de Toulouse II - Le Mirail, Toulouse.
- FORT, A. (2002). Corrélats électrophysiologiques de l'intégration des informations auditives et visuelles dans la perception intermodale chez l'homme. . Université Lumière Lyon 2, Lyon.
- FORT, M., SPINELLI, E., SAVARIAUX, C., KANDEL, S. (2010). The word superiority effect in audiovisual speech perception. *Speech Communication*, 52, pp. 525_532.
- FOWLER, C.A. (1986). An event approach to the study of speech perception from a direct realistic perspective. *Journal of Phonetics*, 14, pp. 3-28.
- FOWLER, C. A.; BROWN, J. SABADINI, L.; WEIHING, J. (2003). Rapid access to speech gestures in perception: Evidence from choice and simple response time tasks. *Journal of Memory and Language*, 49, pp. 396-413.
- FRAUENFELDER, U.; PORQUIER, R. (1979). Les voies d'apprentissage en langue étrangère: Travaux de recherche sur le bilinguisme / Working Papers in Bilingualism.
- FRUTOS, S., BERGER, C. (2001). Étude du rôle du niveau hiérarchique des catégories lors de la généralisation de propriétés. In *Cognito*, 23, pp. 43-50.
- FUJISAKI, H.; KAWASHIMA, T. (1971). A model of the mechanism for speech perception: quantitative analysis of categorical effects in discrimination. *Annual Report of the Engineering Research Institute, Faculty of Engineering, University of Tokyo.*, vol. 30, pp. 59-68.
- GAILLARD, P. (2000). Etude de la perception des transitoires d'attaque des sons de steeldrums: particularités acoustiques, transformation par synthèse et catégorisation. . Université de Toulouse II - Le Mirail, Toulouse.
- GAILLARD, P. (2009). Chapitre 7: Laissez-nous trier! In D. DUBOIS (Ed.), *Le Sentir et le dire* (pp. 189-210). Paris: L'Harmattan.
- GARCIA LECUMBERRI, M. L. ; COOKE, M.; CUTLER, A. (2010). Non-native speech perception in adverse conditions: A review. *Speech Communication*, 52, pp. 846-886.
- GEFFEN, G.; WHALE, J. (1979). Development of selective listening and attention switching. *Developmental Psychology*, 16, pp. 70-82.
- GELMAN, S. A.; MARKMAN, E. M. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, pp. 183-209.
- GELMAN, S. A.; O'REILLY, A. W. (1988). Children's inductive inferences within superordinate categories: the role of language and category structure. *Child Development*, 59, pp. 876-887.
- GINESTE, M-D. , LE NY, J-F. . (2002). *Psychologie cognitive du langage*. Paris: Dunod.

- GOANAC'H, D. (1987). *Théories d'apprentissage et acquisition d'une langue étrangère.* : Crédif-Hatier.
- GOLDINGER, S. D.; AZUMA, T. (2003). Puzzle-solving science: the quixotic quest for units in speech perception. *Journal of Phonetics*, 31, pp. 305-320.
- GONZÁLES ARDEO, J.M. (2003). Attitude towards English and ESP acquisition as an L2 or L3 at university. *Ibérica*, 6, pp. 109-133.
- GRAINGER, J., SPINELLI, E., & FERRAND, L. (2000). Effects of Baseword Frequency and Orthographic Neighborhood Size in Pseudohomophone Naming. *Journal of Memory and Language*, 42(1), pp. 88-102.
- GRANT, K.W.; SEITZ, T. F. (2000). The use of visible speech cues for improving auditory detection of spoken sentences: *Journal of Acoustical Society of America*, 108, pp. 1197-1208.
- GROSJEAN, F. (2010). *Bilingual: Life and Reality.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- GROSSBERG, S.; CARPENTER, G. A. (2003). Adaptive Resonance Theory. In M. A. ARBIB (Ed.), *The Handbook of Brain Theory and Neural Networks*, Second Edition (pp. pp. 87-90). Cambridge, MA: MIT Press.
- GUBERINA, P.; GOSPODNETIC, M.; POZOJEVIC, M.; SKARIC, J.; VULETIC, B. (1965). Correction de la prononciation des élèves qui apprennent le français. *Revue de Phonétique Appliquée*, 1.
- GUÉNOCHE, A. (1997). *Les méthodes d'Analyse de Similitude (A. Simil)*, Manuel d'utilisation des logiciels ABCD. . Marseille: Laboratoire d'informatique de Marseille, CNRS.
- GUÉNOCHE, A. (2012). Sur le consensus en catégorisation libre. *Mathématiques et Sciences Humaines*, 197(1), pp. 65-82.
- GUPTA, A.; JAMAL, G. (2007). Reading strategies of bilingual normally progressing and dyslexic readers in Hindi and English. *Applied Psycholinguistics*, 28, pp. 45-66.
- GUSSENHOVEN, C. (2004). *The phonology of tone and intonation.* Cambridge: Cambridge University Press.
- HALLÉ, P.A., CHÉREAU, C., SEGUI, J. (2000). Where is the /b/ in "absurde" [apsyrd]? Is it in French listeners' minds? *Journal of Memory and Language*, 43, pp. 618-639.
- HAUDRY, J. (1979). *L'indo-européen.* Paris: Presses Universitaires de France.
- HRIMECH, M. (2000). Les stratégies d'apprentissage en contexte d'autoformation. In R.; HRIMECH FOUCHER, M. (Ed.), *L'autoformation dans l'enseignement supérieur : apports européens et nord-américains pour l'an 2000.* . Montréal, Québec: Éditions Nouvelles.
- IVERSON, P., KUHL, P. K., AKAHANE-YAMADA, R., DIESCH, E., TOHKURA, Y., KETTERMANN, A., et al. (2003). A perceptual interference account of acquisition difficulties for non native phonemes. *Cognition*, 87, pp. B47-B57.
- IVERSON, P.; KUHL, P.K. (1995). Mapping the perceptual magnet effect for speech using signal detection theory and multidimensional scaling. *Journal of Acoustical Society of America*, 99, pp. 563-562.
- JAFFRE, J.P. (2003). La linguistique et la lecture-écriture: de la conscience phonologique à la variable « orthographe ». *Revue des sciences de l'éducation*, 29, pp. 37-49.
- JAKOBSON, R.; HALLE, M. (1956). *Fundamentals of language.* Gravenhage: Mouton.
- JGUENTI, I. (1999). Universaux des nasales. Paper presented at the Congrès International des Sciences Phonétiques de Tallin, Tallin.
- JHA, P. . (1970). Etude contrastive de la phonétique et de la phonologie des systèmes français et hindi., Université de Dijon, Dijon.
- JOHNSON, K. (2005). Speaker normalization in speech perception. In D.; REMEZ PISONI, R. (Ed.), *Handbook of Speech Perception.* Oxford: Blackwell Publishers.

Bibliographie

- KACHRU, Y. (2006). Hindi. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Co.
- KELKAR, A. R. (1979). Part 1: Word phonology Studies in Hindi-Urdu. Poona: Post Graduate and Research Institute, Deccan College.
- KIM, J.; DAVIS, C. (2001). Visible speech cues and auditory detection of spoken sentences: an effect of degree of correlation between acoustic and visual properties. Paper presented at the AVSP 2001, Aalborg.
- KITAZAWA, S. (1991). Perceptual evaluation of spectrally confusing stops and nasals. Paper presented at the Actes du XIIème Congrès International des sciences phonétiques Aix-en-Provence.
- KÖBERLE, B. (1998). Positive Interaktion zwischen L2, L3, L4 un ihre Applikabilität im Fremdsprachenunterricht. In B.; LINDEMANN HUFELSEN, B. (Ed.), Tertiärsprachen. Theorien, Modelle, Methoden. Tübingen: Stufenburg.
- KONOPCZYNSKI, G. (1986). Du prélangage au langage: acquisition de la structure prosodique. (Acquisition du langage et intonologie développementale.). Université de Strasbourg.
- KRUSKAL, J. B. (1964). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29(1-27), pp. 115-129.
- KUHL, P.K. (2000). A new view of language acquisition. Paper presented at the National Academy of Sciences of the United States of America.
- KUHL, P. K. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. . *Nature Reviews Neuroscience*, 5, pp. 831-843.
- KUHL, P. K.; WILLIAMS, K. A.; LACERDA, F.; STEVENS, K. N.; LINDBLOM, B. . (1992). Linguistic experiences alter phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255, 606-608.
- KUMAR, U., DAS, T., BAPI, RS., PADAKANNAYA P., JOSHI, M., & SINGH, N.C. . (2010). Reading different orthographies: a fMRI study of phrase reading in Hindi-English bilinguals. *Reading and Writing*, 23, pp. 239-255.
- LABOV, W. (1994). Principles of linguistic change. Cambridge, MA: Blackwell.
- LACHERET-DUJOUR, A. & BEAUGENDRE, F. (1999). La prosodie du français. Paris: CNRS Edition.
- LAHIRI, A., MARSLÉN -WILSON, W. (1991). The mental representation of lexical form: a phonological approach to the recognition lexicon. *Cognition*, 38, PP. 245-294.
- LAHIRI, A.; REETZ, H. (2002). Underspecified recognition In N. GUSSENHOVEN C.; WARNER (Ed.), Papers in Laboratory Phonology VII (pp. pp. 637-675). Berlin: Mouton de Gruyter.
- LANDERCY, A.; RENARD, R. (1974). Perception des voyelles françaises filtrées. *Revue de Phonétique Appliquée*, 32.
- LANDERCY, A.; RENARD, R. (1975). Zones fréquentielles et reconnaissance des voyelles françaises. *Revue de Phonétique Appliquée*, 33-34, pp. 51-59.
- LANDERCY, A.; RENARD, R. (1977). *Eléments de phonétique*. Bruxelles: Didier.
- LAURET, B. (2007). Enseigner la prononciation du français : questions et outils. Paris: Hachette FLE.
- LEBEDYNSKY, I. (2009) Les Indo-Européens. Faits, débats, solutions. 2e édition, revue et corrigée, Paris : Éd. Errance.
- LÉON, P. (1992). *Phonétisme et prononciations du français*. Paris: Nathan.
- LEVELT, W. J. M.; WHEELDON, L. (1994). Do speakers have access to a mental syllabary? *Cognition*, 50, pp. 239-269.
- LEVY, B.A. (1983). Proofreading familiar text: Constraints on visual processing. *Memory and Cognition*, 11, pp. 1-12.

- LIBERMAN, A. M., COOPER, F., SHANKWEILER, D. STUDDERT-KENNEDY, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychological Review*, 74, pp.431_461.
- LIBERMAN, A. M. (1996). *Speech: A special Code*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- LIBERMAN, A. M., & MATTINGLY, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21, pp. 1-36.
- LIBERMAN, A. M.; PRINCE, A. (1977). On stress and linguistic rythm. In S.J. KAYSER (Ed.), *Linguistic Inquiry* (Vol. 8-2, pp. 249-336). Cambridge: MIT Press.
- LOGAN, J.S.; LIVELY, S.E.; PISONI, D.B. (1991). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/: A first report. *Journal of Acoustical Society of America*, 89, pp. 874_886.
- LONCHAMP, F. (1978). Recherche sur les indices perceptifs des voyelles orales et nasales. Application à la structure du système vocalique du français et diverses autres langues. Nancy 2, Nancy
- MADHUKUMAR, A.S.; YEGNANARAYANA, B.; RAJENDRAN, S.; RAMACHANDRA, V.R. (1991). Significance of prosodic knowledge in a text-to-speech system for Hindi. Paper presented at the XIIème Congrès International des sciences phonétiques, Aix-en-Provence.
- MAGNEN, C. (2009). Approche dynamique de la perception de la parole : catégorisation de la substance et de la variabilité phonétique en langue maternelle par les francophones et en langue étrangère par les hispanophones. Toulouse le Mirail, Toulouse.
- MAGNEN, C., BILLIÈRES, M., & GAILLARD, P. (2005). Surdité phonologique et catégorisation. Perception des voyelles françaises par des hispanophones. *Revue PArôle*, 33, pp. 9-25.
- MAÏONCHI-PINO, N., MAGNAN, A., & ÉCALLE, J. (2009). Syllable frequency effects in visual word recognition: Developmental approach in French children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 31(1), 70-82.
- MAJOR, R.C. (2001). *Foreign Accent: the Ontogeny and Philogeny of Second Language Phonology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- MALMBERG, B. (1966). Analyse des faits prosodiques - problèmes et méthodes. In Académie de la République roumaine (Ed.), *Cahiers de linguistique théorique et appliquée* (Vol. 3, pp. 99-107). Bucarest.
- MANN, V., & LIBERMANN, A.M. (1983). Some differences between phonetic and auditory modes of perception. *Cognition*, 14, pp. 211-235.
- MARTINET, A. (1994). *Des steppes aux océans*. Paris: Editions Payot et Rivages.
- MARTINIE, B.; WACHS, S. (2006). *Phonétique en dialogues*. Paris: Clé International.
- MASSARO, D., COHEN, M. (1983). Categorical or continuous speech perception: a new test. *Speech Communication*, 2, pp. 15-35.
- MASSARO, D. (1998). *Perceiving talking faces*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- MASSARO, D. W., JESSE, A. (2009). Read my lips: speech distortions in musical lyrics can be overcome (slightly) by facial information. *Speech Communication* 51, pp. 604-621.
- MATLIN, M. W. (2001). *La cognition : une introduction à la psychologie cognitive*. Bruxelles: De Boeck Université.
- MC GURK, H.; MACDONALD, J. (1976). Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264 (5588), pp. 746-748.
- MCQUEEN, J. M.; NORRIS, D.; CUTLER, A. (2006). Are there really interactive processes in speech perception? *TRENDS in Cognitive Sciences*, 10(12), p. 533.
- MEHLER, J.; DOMMERGUES, J. Y.; FRAUENFELDER, U. H.; SEGUI, J. (1981). The syllable's role in speech segmentation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 20, pp. 298-305.

Bibliographie

- MEHROTRA, R.C. (1980). Hindi phonology, a synchronic description of the contemporary standard. Raipur: Bhashika Prakashan.
- MEISEL, J. (1983). Transfer as a second language strategy. *Language and Communication*, 3, pp. 11-46.
- MÉRIEUX, R.; LOISEAU, Y. (2004). *Connexions*. Paris: Didier.
- MERVIS, C. B.; CRISAFI, M. A. (1982). Order of acquisition of subordinate-, basic-, and superordinate- level categories. *Child Development*, 53, pp. 258-266.
- MESCHONNIC, H. (1982). *Critique du rythme (Théories du rythme dans le langage)*. Paris: Verdier.
- MEUNIER, C.; FRENCK_MESTRE, C.; LELEKOV_BOISSARD, T.; LE BESNERAIS, M. (2003). Production and perception of foreign vowels: does the density of the system play a role? Paper presented at the 15th International Congress of Phonetic Sciences.
- MILLER, J. (1994). On the internal structure of phonetic categories : a progress report. . *Cognition*, 50, pp. 271-285.
- MONTAUT, A. (1997). « Le hindi en 1947 : la question de la langue nationale, ses origines et ses conséquences » *Cahiers du Sahib* 5.
- MONTAUT, A. (2004). L'anglais en Inde et la place de l'élite dans le projet national. *Herodote*, 115(4ème trimestre 2004), pp. 63-90.
- MONTAUT, A. (2012). *Le hindi*. Collection Langues du Monde, Société Linguistique de Paris. Paris : Peeters.
- MOORE, R. R. (1965). *A study of Hindi intonation*. Thèse de Doctorat, University of Michigan.
- NARCY, J. P. (1990). Dans quelle mesure peut-on tenir compte des styles d'apprentissage? In R.; RILEY DUDA, P. (Ed.), *Learning styles*. Nancy: Preses Universitaires de Nancy.
- NGUYEN, N. (2000). Review of Massaro, D.W. (1998). *Perceiving Talking Faces: From Speech Perception to a Behavioral Principle* (MIT Press). *Journal of Phonetics*, 28, pp. 103-109.
- NGUYEN, N. (2005). *La perception de la parole. Phonologie et phonétique: Forme et substance*. édité par N. Nguyen, S. Wauquier-Gravelines & J. Durand (Hermès, Paris), pp. 425-447.
- NGUYEN, N., WAUQUIER, S., TULLER, B. (2009). The dynamical approach to speech perception: from fine phonetic detail to abstract phonological categories. In F. Pellegrino, Marsico, E., Chitoran, I., & Coupé, C., (Ed.), *Approaches to Phonological Complexity* (pp. pp. 193-217). Berlin: Mouton de Gruyter.
- NGUYEN, N., DUFOUR, S., FRAUENFELDER, U.H. (2010). Does training on a phonemic contrast absent in the listener's dialect influence word recognition? *Journal of the Acoustical Society of America*, 128, EL43-EL48.
- NOIZET, G. (1980). *De la perception à la compréhension du langage*. Paris: Dunod.
- NORRIS, D.; MCQUEEN, J. M.; CUTLER, A. (2003). Perceptual learning in speech. *Cognitive Psychology*, 47, pp. 204-238.
- NOSOFSKY, R. (1986). Attention, similarity, and the identification-categorization relationship. *Journal of Experimental Psychology : General*, 115, pp. 39-57.
- O' CRAVEN, K.; ROSEN, B. R.; KWONG, K. K.; TREISMAN, A.; SAVOY, R. L. (1997). Voluntary attention modulates fMRI activity in Human MT-MST. *Neuron*, 18, pp. 591-598.
- O' MALLEY, J. M.; CHAMOT, A. U. (1990). *Learning strategies in second language acquisition*. . New York: Cambridge University Press.
- OHALA, J. J. (1975). Phonetic explanations for nasal sounds patterns. *Nasálfest, Papers from a Symposium on Nasals and Nasalization*, pp. 289-316.

- OHALA, J. J. (1981). Articulatory Constraints on the Cognitive Representation of Speech. In John Laver Terry Myers & Anderson John (Eds.), *Advances in Psychology* (Vol. 7, pp. pp. 111-122): North-Holland.
- OHALA, J. J. (1986). Against the direct realist view of speech perception. *Journal of Phonetics*, 14, pp. 75-82.
- OHALA, J. J., OHALA, M. (1992). Phonetic universals and Hindi segment duration. Paper presented at the International Conference on Spoken Language Edmonton.
- OHALA, J. J. (1995). Speech perception and lexical representation: the role of vowel nasalization in Hindi and English. *Papers in laboratory phonology*, 4, pp. 41-60.
- OHALA, M. (1975). Nasals and nasalization in Hindi. *Nasálfest, Papers from a Symposium on Nasals and Nasalization*, pp. 317-332.
- OHALA, M. (1977). Stress in Hindi. In L. HYMAN (Ed.), *Studies in stress and accent* (Vol. 4). Los Angeles, CA: Southern California Occasional Papers in Linguistics.
- OHALA, M. (1983). *Aspects of Hindi phonology*. Delhi: Motilal Banarsidass.
- OHALA, M., OHALA, J.J. (1991). Epenthetic nasals in the historical phonology of Hindi. Paper presented at the XIIème Congrès International des sciences phonétiques, Aix-en-Provence.
- OHALA, M. (1991). Phonological Areal Features of Some Indo-Aryan Languages *Language Sciences*, 13, n° 2, pp. 107-124.
- OHALA, M., & OHALA, J. J. (1991). Nasal Epenthesis in Hindi. *Phonetica*, 48, pp. 207-220.
- OMKAR, N.K. (1994). *Hindi phonetic reader*. New Delhi: Institute of language studies.
- OTAKE, T.; HATANO, G. ; CUTLER, A.; MEHLER, J. (1993). Mora or syllable? Speech segmentation in Japanese. *Journal of Memory and Language*, 32, pp. 358-378.
- OUVAROFF. T.; ROSSATO, S. (2006). Nasalité consonantique et coarticulation: étude perceptive. *Revue PArôle*, 39-40, pp. 233-257.
- PAGNIEZ-DELBART, T. (1990). *À l'écoute des sons - Les voyelles*. Paris: Clé International.
- PANDEY, P.K. (1985). *Word accentuation in Hindustani English in relation to word accents in English and Hindustani.*, University of Poona.
- PANDEY, P.K. (1989). Word accentuation in Hindi. *Lingua*, 77, pp. 37-73.
- PANDEY, P.K. (1990). Hindi Schwa Deletion. *Lingua*, 82, pp. 277-311.
- PASSY, P. (1896). *Premier livre de lecture (méthode phonétique)*. (3ème éd. entièrement refondue ed.). Paris: Firmin-Didot.
- PASSY, P.; TROSTRUP, T. (1895). *Leçon de choses*. Paris: Firmin-Didot.
- PATIL, U. ; KENTNER, G. ; GOLLRAD, A. ; KÜGLER, F. ; FÉRY, C. ; VASISHTH, S. (2008) Focus, Word Order and Intonation in Hindi. *JSAL*, 1, n°1.
- PETERS, M.; VIOLA, S. (2003). *Stratégies et compétences : intervenir pour mieux agir.* . Montréal, Québec. : Éditions hurtubise.
- PIAGET, J. (1974). *La prise de conscience*. Paris: Presses Universitaires de France.
- PIKE, K. (1945). *The Intonation of American English* Ann Arbor: University of Michigan Press.
- PISONI, D. B.; LOGAN, J.S.; LIVELY, S.E. (1991). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/: A first report. . *Journal of Acoustical Society of America*, 89, pp. 874-886.

Bibliographie

- PISONI, D. B.; LOGAN, J.S.; LIVELY, S.E. (1993). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/. The role of phonetic environment and talker variability in learning new perceptual categories. *Journal of Acoustical Society of America*, 94, pp. 1242-1255.
- PISONI, D. B.; LIVELY, S.E.; YAMADA, R.A.; TOHKURA, Y.; YAMADA, T. (1994). Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/. III. Long-term retention of new phonetic categories. *Journal of Acoustical Society of America*, 96, pp. 2076-2087. .
- POIRÉ, F.; KELLY, S.; WILLIAMS, D. (2006). La réalisation de l'appendice nasal en français de Windsor, Canada. *Revue PArôle*, 39_40, pp. 259-283.
- POITEVINEAU, J. (2009). Prendre ses distances! De l'usage raisonné (raisonnable) de quelques statistiques pour les arbres additifs. . In D. DUBOIS (Ed.), *Le Sentir et le Dire - Concepts et méthodes en psychologie et linguistique cognitives*. . Paris: L'harmattan.
- POLIVANOV, E. (1969). La perception des sons d'une langue étrangère. *Change*, 3, pp. 111-114.
- PORCHER, L. (1995). *Le Français langue étrangère*. Paris: Hachette Éducation.
- PORQUIER, R.; BESSE, H. . (1984). *Grammaires et didactiques des langues*. Paris: Hatier-Credif.
- PORTER, R.; CASTELLANOS, F. (1980). Speech production measures of speech perception: Rapid shadowing of VCV syllables. *Journal of Acoustical Society of America*, 67, pp. 1349-1356.
- POSTMAN, L.; ROSENZWEIG, M. R. (1956). Practice and transfer in the visual and auditory recognition of verbal stimuli. *American Journal of Psychology*, 69, pp. 209-226.
- POSTMAN, L.; ROSENZWEIG, M. R. (1957). Perceptual Recognition of Words. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 22, pp. 245-253.
- POTHIER, M. (2003). *Multimédias, dispositifs d'apprentissage et acquisition des langues: une trilogie d'avenir*. Paris: Ophrys.
- QUAGLINO, V., DE MARCO, G., BOURDIN, B., POTTEL, A., CZTERNASTY, G., & MEYER, M. E. (2004). Étude par IRMf des processus phonologiques impliqués dans la lecture de mots et de pseudo-mots. *ITBM-RBM*, 25(4), pp. 205-211.
- RABADI, N.; ODEH, A. (2010). L'analyse des erreurs en FLE chez des apprenants jordaniens et bahreïniens. . *Jordan Journal of Modern Languages and Literature*, 2(n°2), pp. 163-177
- RAJENDRAN, S., & YEGNANARAYANA, B. (1996). Word boundary hypothesization for continuous speech in Hindi based on F₀ patterns
. *Speech Communication*, 18, pp. 21-46.
- RAMUS, F.; NESPOR, M.; MEHLER, J. (1999). Correlates of linguistic ryth in the speech signal. *Cognition*, 73, pp. 265-292.
- REED, S. K. (1999). *Cognition: théories et applications*. Bruxelles: De Boeck Université.
- REETZ, H. (1991). Extracting nasality from speech signals. Paper presented at the XIIème Congrès International des sciences phonétiques, Aix-en-Provence.
- RENARD, R. (1979). *Introduction à la méthode verbo-tonale de correction phonétique*. Mons: Didier-Bruxelles.
- RENFREW, C. (1990). *L'énigme indo-européenne, archéologie et langage*. Manchecourt: Champs Flammarion.
- RIZZOLATTI, G.; FADIGA, L.; FOGASSI, L.; POVESI, G. (1995). Motor facilitation during action observation: A magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, 73, pp. 2608-2611.

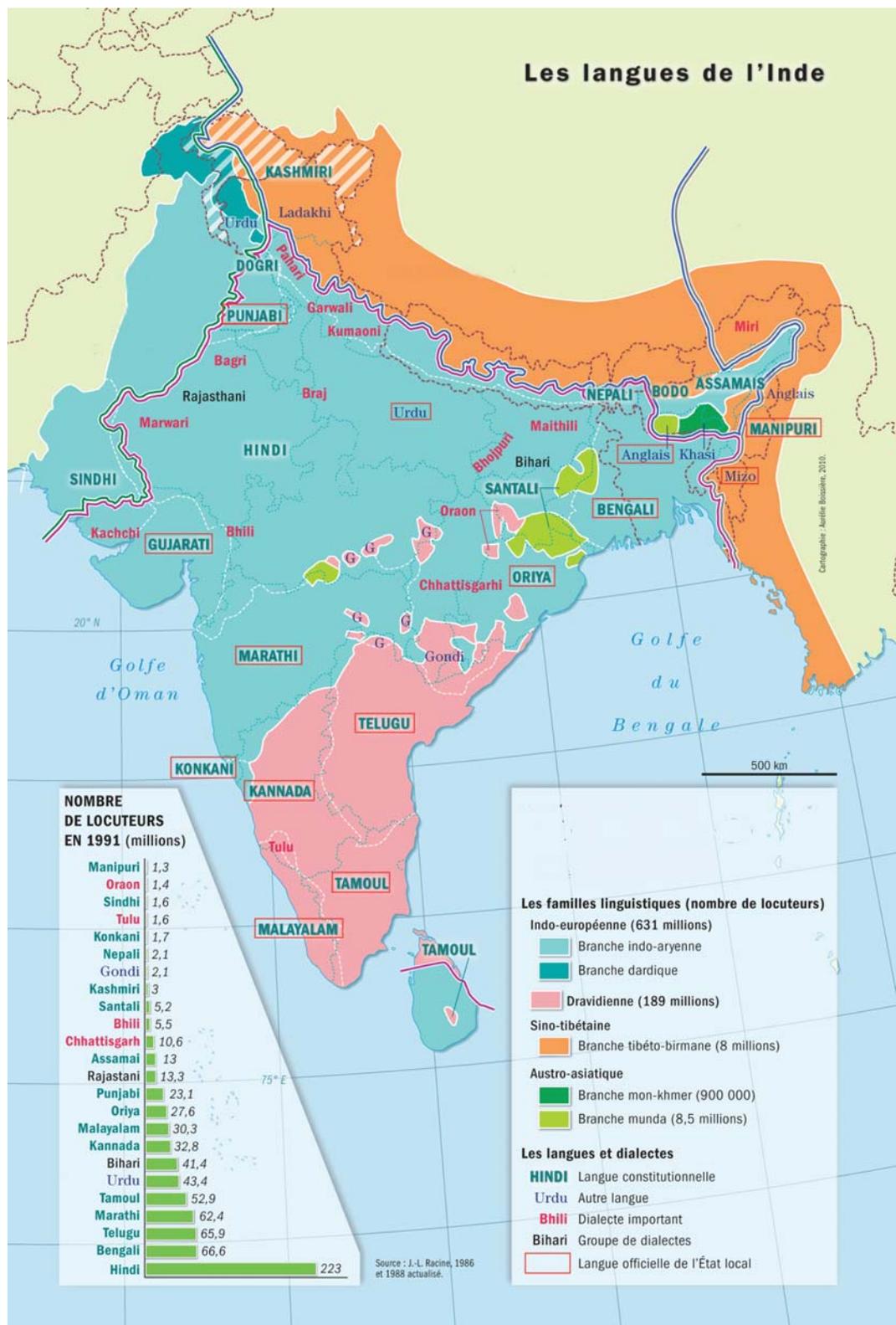
- ROBERT-RIBES, J.; SCHWARTZ, J. L.; LALLOUACHE, T.; ESCUDIER, P. (1998). Complementary and synergy in bimodal speech: auditory, visual and audiovisual identification of French oral vowels in noise. *Journal of Acoustical Society of America*, 103, pp. 3677-3689.
- ROSCH, E. (1976). Classification d'objets du monde du réel : origines et représentations dans la cognition. *Bulletin de psychologie (La mémoire sémantique, n° spécial.)*, pp 242-250.
- ROSCH, E. (1978). Principles of categorization. In E.; LLYOD ROSCH, B.B (Ed.), *Cognition and categorization*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates
- ROULET, E. (1989). Des didactiques du français à la didactique des langues. *Langue française*, 82, pp. 3-7.
- RUBIN, P.; TURVEY, M.T.; VAN GELDER, P. (1976). Initial phonemes are detected faster in spoken words than in non-words. *Perception & Psychophysics*, 19, pp. 394-398.
- SAINT-PIERRE, L. (1991). Effets de l'enseignement de stratégies cognitives et métacognitives sur les méthodes de travail des élèves faibles en mathématiques au collégial. Unpublished Essai de maîtrise. Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke.
- SAMSON, C. (2008). L'enseignement aux enfants: les fondamentaux. *Le Français dans le Monde*, n° 356, pp. 26-27.
- SAMUEL, A.G. (1981). Phonemic restoration: Insights from a new methodology. *Journal of Experimental Psychology : General*, 110, pp. 474-494.
- SAMUEL, A.G. (1987). Lexical uniqueness effects on phonemic restoration. *Journal of Memory and Language*, 26, pp. 36-56.
- SAMUEL, A.G. (1996). Does lexical information influence the perceptual restoration of phonemes? *Journal of Experimental Psychology : General*, 125, pp. 28-51.
- SATTAH, A.; TVERSKY, A. . (1977). Additive similarity Trees. . *Psychometrika*, 42(3), pp. 19-345.
- SAVITHRI, S. R. (2009). Speech Rhyth in Indian Languages. In Dr. N. RATHNA ORATION (Ed.), *Indian Speech and Hearing Association*. Pune.
- SCHWARTZ, J.L.; BERTHOMMIER, F.; SAVARIAUX, C. (2002). Audio-visual scene analysis: evidence for a "very-early" integration process in audio-visual speech perception. . Paper presented at the ICSLP 2002, Denver.
- SCHWARTZ, J.L.; BERTHOMMIER, F.; SAVARIAUX, C. (2004). Seeing to hear better: evidence for early audio-visual interactions in speech identification. *Cognition*, 93, pp. B69-B78.
- SCHWARTZ, J.L.; BERTHOMMIER, F.; CATHIARD, M.A.; DE MORI, R. (2004). Editorial. *Speech Communication*, 44, pp. 1-3.
- SEGUI, J. (1993). Surdit  phonologique et perception du langage. *Revue de neuropsychologie*, 3, n° 4, pp 397-406.
- SEGUI, J.; MEHLER, J.; FRAUENFELDER, U. (1981). Phoneme monitoring, syllable monitoring and lexical access. *British Journal of Psychology*, 72, pp. 471-477.
- SEGUI, J.; MEHLER, J.; FRAUENFELDER, U.; MORTON, J. (1982). The word frequency effect and lexical access. *Neuropsychologia*, 20, pp. 615-627.
- SELINKER, J. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics*, n°X (3), pp. 209-231.
- SERGE, N. (2003). *La psychologie cognitive*. Paris: Armand Colin.
- SERGENT, B. (1995). *Les Indo-Européens - Histoire, langues, mythes*. Paris: Payot.
- SHOSTED, R. K. (2011). An ema-aerodynamic approach to the velic opening hypothesis :  vidence from Hindi vowel pairs, *ICPhS XVII*, Hong Kong.

Bibliographie

- SHUKLA, S. (2000). Hindi phonology. Munich: Lincom Europa.
- SINGH, T., & DWIVEDI, C. B. (1993). Deprivation, Context, and Processing of Textual Materials. *The Journal of Genetic Psychology*, 154 (1), pp. 73-83.
- SPANGHERO-GAILLARD, N.; GAILLARD, P. (2009). Du rôle des bruits environnementaux dans la compréhension des documents authentiques: est-ce que comprendre un dialogue, c'est seulement comprendre la langue? *Mélanges CRAPEL*, 31, pp. 192-203.
- SREENIVASA RAO, K., & YEGNANARAYANA, B. (2009). Intonation modeling for Indian languages. *Computer Speech and Language*, 23, pp. 240-256.
- STRAKA, G. (1965). *Album phonétique*. Laval, Québec: Les Presses de l'Université Laval.
- STRANGE, W. (1995). *Speech perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research*. Timonium, MD.: York Press.
- STRANGE, W. (2011). Automatic selective perception (ASP) of first and second language speech: A working model. *Journal of Phonetics*, 39, pp. 456-466.
- SUBHADRA, T. P.; DAS, T.; CHATTERJEE SINGH, N. (2008). Speech rhythms in children learning two languages. . In S.K. Dana et al. (Ed.), *Complex Dynamics of physiological systems: From Heart to Brain*: Springer.
- SUMMERFIELD, Q. (1987). Some preliminaries to a comprehensive account of audio-visual speech perception. In B.; CAMPBELL DODD, R. (Ed.), *Hearing by Eye: the Psychology of Lip-reading* (pp. pp. 3-51). Londres: Erlbaum.
- SUSO LÓPEZ, J. (2002). Descriptions phonétiques et enseignement de la prononciation du français en Espagne au début du XIXe siècle (jusqu'en 1936). *Documents pour l'histoire du français langue étrangère ou seconde*, 28, pp. 53-67.
- THOMAS, J.M.C.; BOUQUIAUX, T.; CLOAREC HEISS, F. (1976). *Initiation à la phonétique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- TRANDEL, B. (2003). Les sons du français. In M. YAGUELLO (Ed.), *Le grand livre de la langue française*. Paris: Seuil.
- TRAUNMÜLLER, H. (2006). Cross-modal Interactions in Visual as Opposed to Auditory Perception of Vowels. *Working Papers (Lund University, Centre for Languages & Literature, Dept of Linguistics & Phonetics.)*, 52, pp. 137-140.
- TREISMAN, A.; GEFFEN, G. (1968). Selective attention and cerebral dominance in perceiving and responding to speech messages. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, pp. 139-150.
- TREISMAN, A.; KAHNEMAN, D.; BURKELL, J. (1993). Perceptual objects and the cost of filtering. *Perception & Psychophysics*, 33, pp. 527-532.
- TREISMAN, A.M. (1964). Selective attention in man. *British Medical Bulletin*, 20, pp. 12-16.
- TRICOT, A. (1998). Charge cognitive et apprentissage. Une présentation des travaux de John Sweller. *Revue de Psychologie de l'Éducation* 1, pp. 37-64.
- TROUTOT, M. (1997). *Les voyelles nasales du français*. Sèvres: Centre International d'Études Pédagogiques.
- TRUBETZKOY, N. S. (1939). *Principes de phonologie*. Paris: Editions Klincksieck.
- VAN DER LINDEN, E. (2006). Lexique mental et apprentissage des mots. *Revue française de linguistique appliquée*, 11(1), pp. 33-44.
- VASISHTH, S. (2003). *Working Memory in Sentence Comprehension Processing Hindi Center Embeddings*. New York; London: Routledge.

- VINCENT-DURROUX, L.; POUSSARD, C. (2006). Aider les apprenants d'anglais à utiliser les données phonétiques du dictionnaire: Quels choix didactiques? *Les Cahiers de L'Acedle*, 2.
- WACHS, S. (2011). Tendances actuelles en enseignement de la prononciation du français, langue étrangère (FLE). *Revista de linguas modernas*, 14, pp. 183-196.
- WALTER, H. (1994). Variétés actuelles des nasales du français. In RIKA VAN DEYCK (Ed.), *Diachronie et variation linguistique*. Gent.
- WARREN, R. (1970). Perceptual restoration of missing speech sounds. *Science*, 167, pp. 392-393.
- WEBER, A.; CUTLER, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50, pp. 1-25.
- WEIL-BARAIS, A.; PEDINIELLI, J. L.; STRERI, A.; DUBOIS, D. (1993). *L'homme cognitif*. Paris: Presses Universitaires de France.
- WERKER, J.F.; TEES, R.C. (1999). Experiential influences on infant speech processing: Towards a new synthesis. *Annual Review of Psychology*, 50, pp. 509-535.
- WHEELDON, L., & LAHIRI, A. (1997). Prosodic Units in Speech Production. *Journal of Memory and Language*, 37, pp. 356-381.
- WIOLAND, F. (1991). *Prononcer les mots du français, des sons et des rythmes*. Paris: Hachette collection.
- WOLFF, A.; GONTHIER, J.; CHALVIN, P. (2010). *La langue française dans le monde - 2010*. Paris: Nathan.
- YANAPRASART, P. (2005). On doit d'abord comprendre et puis on peut apprendre: l'émergence d'une langue véhiculaire en classe plurilingue de langue étrangère. In A. GOHARD-RADENKOVIC (Ed.), *Plurilinguisme, Interculturalité et Didactique des Langues Etrangères dans un Contexte Bilingue* (pp. pp. 177-196). Berne: Peter Lang.
- ZIEGLER, J.C. & MONTANT, M. (2005). Le développement de la lecture dans différentes langues: un problème de taille. *Le Langage et l'Homme*, tome 2, 40, pp. 149-160.

Annexes



Annexe 1 : Carte linguistique de l'Inde (<http://www.sogip.ehess.fr>)



Annexe 2 : Carte des Alliances Françaises en Inde, site web du magazine AF magazine India.

2.1.3 Activités langagières

La compétence à communiquer langagièrément du sujet apprenant et communiquant est mise en œuvre dans la réalisation d'activités langagières variées pouvant relever de la **réception**, de la **production**, de l'**interaction**, de la **médiation** (notamment les activités de traduction et d'interprétation), chacun de ces modes d'activités étant susceptible de s'accomplir soit à l'oral, soit à l'écrit, soit à l'oral et à l'écrit.

- Pour autant, les activités langagières de **réception** (orale et/ou écrite) ou de **production** (orale et/ou écrite) sont évidemment premières car indispensables dans le jeu même de l'interaction. Toutefois, dans ce *Cadre de référence*, l'usage de ces termes pour des activités langagières se limitera au rôle qu'elles jouent lorsqu'elles sont isolées. Les activités de réception supposent le silence et l'attention au support. Elles tiennent également une grande place dans bien des formes d'apprentissage (comprendre le contenu d'un cours, consulter des manuels, des ouvrages de référence et des documents). Les activités de production ont une fonction importante dans nombre de secteurs académiques et professionnels (présentations et exposés oraux, études et rapports écrits) et dans l'évaluation sociale à laquelle elles donnent particulièrement lieu (jugements portés sur les prestations écrites ou sur la fluidité, l'aisance des prises de parole et de l'exposition orale).
- Dans l'**interaction**, au moins deux acteurs participent à un échange oral et/ou écrit et alternent les moments de production et de réception qui peuvent même se chevaucher dans les échanges oraux. Non seulement deux interlocuteurs sont en mesure de se parler mais ils peuvent simultanément s'écouter. Même lorsque les tours de parole sont strictement respectés, l'auditeur est généralement en train d'anticiper sur la suite du message et de préparer une réponse. Ainsi, apprendre à interagir suppose plus que d'apprendre à recevoir et à produire des énoncés. On accorde généralement une grande importance à l'interaction dans l'usage et l'apprentissage de la langue étant donné le rôle central qu'elle joue dans la communication.
- Participant à la fois de la réception et de la production, les activités écrites et/ou orales de **médiation**, permettent, par la traduction ou l'interprétation, le résumé ou le compte rendu, de produire à l'intention d'un tiers une (re)formulation accessible d'un texte premier auquel ce tiers n'a pas d'abord accès direct. Les activités langagières de médiation, (re)traitant un texte déjà là, tiennent une place considérable dans le fonctionnement langagier ordinaire de nos sociétés.

UTILISATEUR EXPÉRIMENTÉ	C2	Peut comprendre sans effort pratiquement tout ce qu'il/elle lit ou entend. Peut restituer faits et arguments de diverses sources écrites et orales en les résumant de façon cohérente. Peut s'exprimer spontanément, très couramment et de façon précise et peut rendre distinctes de fines nuances de sens en rapport avec des sujets complexes.
	C1	Peut comprendre une grande gamme de textes longs et exigeants, ainsi que saisir des significations implicites. Peut s'exprimer spontanément et couramment sans trop apparemment devoir chercher ses mots. Peut utiliser la langue de façon efficace et souple dans sa vie sociale, professionnelle ou académique. Peut s'exprimer sur des sujets complexes de façon claire et bien structurée et manifester son contrôle des outils d'organisation, d'articulation et de cohésion du discours.
UTILISATEUR INDÉPENDANT	B2	Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.
	B1	Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.
UTILISATEUR ÉLÉMENTAIRE	A2	Peut comprendre des phrases isolées et des expressions fréquemment utilisées en relation avec des domaines immédiats de priorité (par exemple, informations personnelles et familiales simples, achats, environnement proche, travail). Peut communiquer lors de tâches simples et habituelles ne demandant qu'un échange d'informations simple et direct sur des sujets familiers et habituels. Peut décrire avec des moyens simples sa formation, son environnement immédiat et évoquer des sujets qui correspondent à des besoins immédiats.
	A1	Peut comprendre et utiliser des expressions familières et quotidiennes ainsi que des énoncés très simples qui visent à satisfaire des besoins concrets. Peut se présenter ou présenter quelqu'un et poser à une personne des questions la concernant – par exemple, sur son lieu d'habitation, ses relations, ce qui lui appartient, etc. – et peut répondre au même type de questions. Peut communiquer de façon simple si l'interlocuteur parle lentement et distinctement et se montre coopératif.

Tableau 1 - Niveaux communs de compétences – Échelle globale

Annexe 3 : Extraits du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (Conseil de l'Europe, 2001)

Dear Alliance Française student,

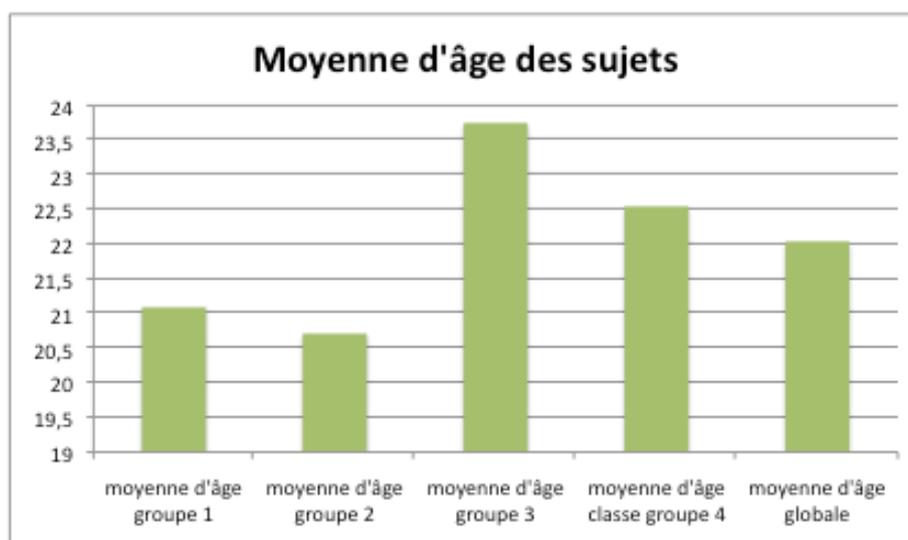
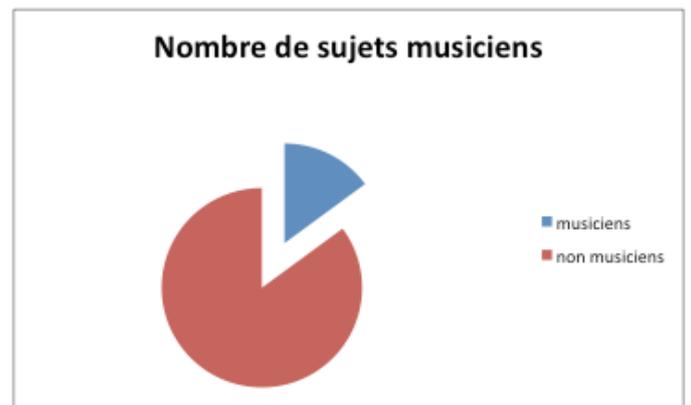
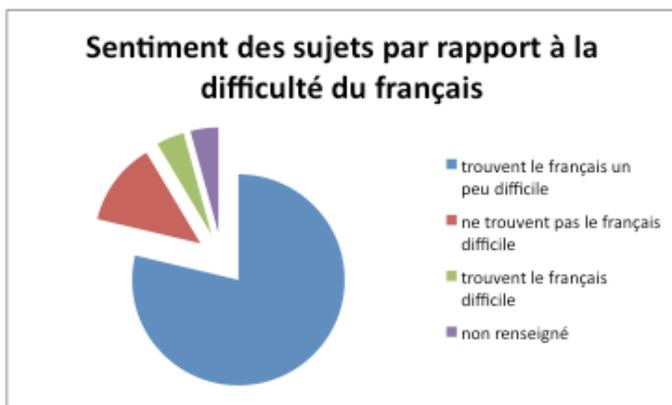
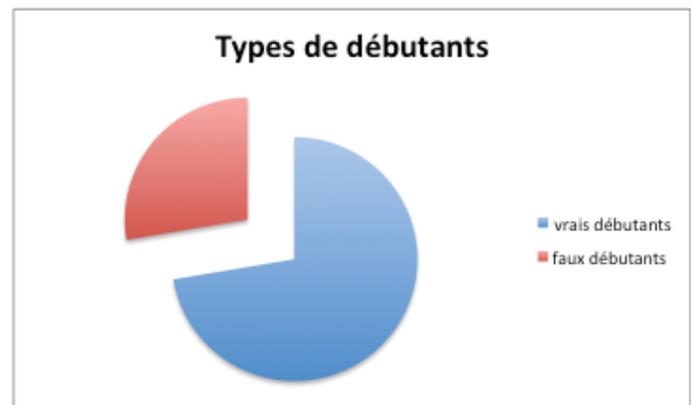
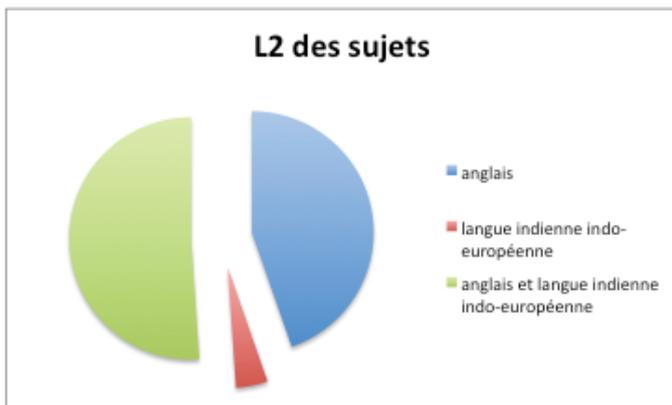
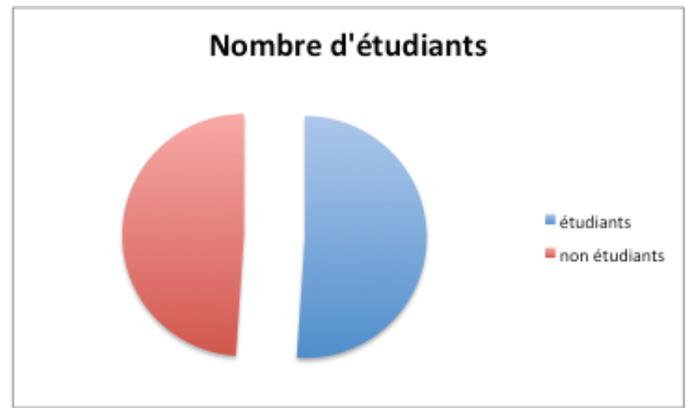
Thank you for participating to this little listening task session and helping me in my research in linguistics. Before doing it, could you please fill up this little questionnaire ?

The given information is strictly anonymous and will be used for a scientific research purpose only. (Please write or circle your answers.)

Tania Chadee

<p>First name : _____</p> <p>Sex: ___ male ___ female</p> <p>Age : _____</p> <p>Profession : _____</p> <p>Do you currently play any musical instrument or take any music related class ?</p> <p style="text-align: right;">_____ yes ___ no</p> <p>What language(s) do you speak <u>daily</u> (family, relatives, friends, work...) ?</p> <p>___ Hindi</p> <p>___ English</p> <p>___ Urdu</p> <p>___ Penjabi</p> <p>___ Marathi</p> <p>___ Gujarati</p> <p>___ Nepali</p> <p>___ Tamil</p> <p>___ Telegu</p> <p>Others : _____</p> <p>What other (foreign/Indian) language(s) do you speak ? _____</p> <p>Have you studied French before taking this course at Alliance Française de Delhi ?</p> <p style="text-align: right;">_____ yes ___no</p> <p>If yes, for how long ? _____</p> <p>Have you studied/travelled/lived in France or any French speaking country before ?</p> <p style="text-align: right;">_____ yes ___ no</p> <p>If yes, where and for how long ? _____</p> <p>Do you find it hard to study French ? ___not at all ___ yes, a little bit ___ yes it's hard</p>
--

Annexe 4 : Questionnaire distribué à tous les sujets hindiphones



Prénom : _____

Cours de phonétique – jour 1

GROUPE 1 (oral seul)

Exercice 1

Can you hear the first sound?

		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Annexe 6 (a) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation

Prénom : _____

Exercice 2

Can you hear the second sound?

		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Annexe 6 (b) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation

Prénom : _____

Exercice 3

Do you hear the first sound or the second sound ?

	First sound	Second sound
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Annexe 6 (c) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation

Prénom : _____

Cours de phonétique – jour 2

GROUPE 1 (oral seul)

Do you hear the first sound or the second sound ?

	first sound	second sound
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Annexe 6 (d) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation.

Prénom : _____

Cours de phonétique – jour 1

GROUPE 2 (oral + écrit)

Exercice 1

Can you hear the [ã] sound?

		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Annexe 7 (a) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation.

Prénom : _____

Exercice 2

Can you hear the [ʒ] sound?

		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Annexe 7 (b) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation.

Prénom : _____

Exercice 3

Do you hear the [ã] sound or the [õ] sound ?

	[ã] sound	[õ] sound
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Annexe 7 (c) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation.

Prénom : _____

Cours de phonétique – jour 2

GROUPE 2 (oral + écrit)

Do you hear the [ã] or the [õ] sound ?

	[ã] sound	[õ] sound
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Annexe 7 (d) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation.

	Groupes 1 et 2 (pas de support écrit)	Groupes 3 et 4 (support écrit au tableau)
Présentation des modèles (modèles de sons et exemples de mots)	<p><i>Listen to this sound and look at me.</i></p> <p><i>Try to memorize the sound.</i></p> <p><i>Let's call it « the first sound ».</i></p> <p><i>Now listen to these three words, they all contain « the first sound ».</i></p>	<p><i>Listen to this sound and look at me.</i></p> <p><i>Try to memorize the sound.</i></p> <p><i>Let's call it like that.</i></p> <p><i>(symbole du [ã] écrit au tableau mais pas prononcé).</i></p> <p><i>Now listen to these three words, they all contain that sound.</i></p>
Distribution des feuilles d'exercices	<p><i>I am giving you an answer sheet for the next exercise.</i></p> <p><i>Could you please write your name on it ?</i></p>	<p><i>I am giving you an answer sheet for the next exercise.</i></p> <p><i>Could you please write your name on it ?</i></p>
Exercice d'identification (exercice 1)	<p><i>You are going to hear 10 words in French. Use your answer sheet to indicate if you hear « the first sound » in each of the words.</i></p> <p><i>If you hear the sound, tick the « yes » column of the exercise 1 table. If not, tick the « no » column of the exercise 1 table.</i></p>	<p><i>You are going to hear 10 words in French. Use your answer sheet to indicate if you hear that sound in each of the words (en pointant du doigt le symbole du [ã] écrit au tableau mais sans le prononcer).</i></p> <p><i>If you hear the sound, tick the « yes » column of the exercise 1 table. If not, tick the « no » column of the exercise 1 table.</i></p>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<p><i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i></p>	<p><i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i></p>
Exercice d'identification (exercice 2)	<p>Même procédure que pour l'exercice 1 en remplaçant « first sound » par « second sound ».</p>	<p>Même procédure que pour l'exercice 1 en remplaçant le symbole du [ã] par celui du [ɔ̃].</p>

Annexe 8 (a) : Consignes du premier jour de la première expérimentation en version originale anglaise

Rappel des sons	<i>We are now going to do a last exercise using « the first sound » and « the second sound ». Before that, you are going to hear them once each, try to memorize them, focussing on their differences. Look at me.</i>	<i>We are now going to do a last exercise using this sound and that sound (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer). Before that, you are going to hear them once each, try to memorize them, focussing on their differences. Look at me.</i>
Distribution des feuilles d'exercices	<i>I am giving you an answer sheet for the next exercise. Could you please write your name on it ?</i>	<i>I am giving you an answer sheet for the next exercise. Could you please write your name on it ?</i>
Exercice de discrimination (exercice 3)	<i>You are going to hear 15 words in French. They contain either « the first sound » or « the second sound ». If you hear « the first sound », tick the first column of the exercise 3 table. If you hear « the second sound », tick the second column of the exercise 3 table.</i>	<i>You are going to hear 15 words in French. They contain either this sound or that sound (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer). If you hear that sound, tick the first column of the exercise 3 table. If you hear this sound, tick the second column of the exercise 3 table (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer).</i>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i>	<i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i>

Annexe 8 (b) : Consignes du premier jour de la première expérimentation en version originale anglaise.

	Groupes 1 et 2 (pas de support écrit)	Groupes 3 et 4 (support écrit au tableau)
Présentation des modèles (modèles de sons et exemples de mots)	<i>Ecoutez ce son et regardez-moi. Essayez de le mémoriser. Appelons-le « le premier son ».</i> <i>Maintenant écoutez ces trois mots, ils contiennent tous « le premier son ».</i>	<i>Ecoutez ce son et regardez-moi. Essayez de le mémoriser. Appelons-le comme ça (symbole du [ã] écrit au tableau mais pas prononcé).</i> <i>Maintenant écoutez ces trois mots, ils contiennent tous ce son.</i>
Distribution des feuilles d'exercices	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>
Exercice d'identification (exercice 1)	<i>Vous allez entendre dix mots en français. Utilisez votre feuille pour indiquer si vous entendez « le premier son » dans chacun des mots. Si vous l'entendez, cochez la colonne « oui » du tableau de l'exercice 1. Sinon, cochez la colonne « non ».</i>	<i>Vous allez entendre dix mots en français. Utilisez votre feuille pour indiquer si vous entendez ce son dans chacun des mots (en pointant du doigt le symbole du [ã] écrit au tableau mais sans le prononcer). Si vous l'entendez, cochez la colonne « oui » du tableau de l'exercice 1. Sinon, cochez la colonne « non ».</i>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>
Exercice d'identification (exercice 2)	<i>Même procédure que pour l'exercice 1 en remplaçant « le premier son » par « le deuxième son ».</i>	<i>Même procédure que pour l'exercice 1 en remplaçant le symbole du [ã] par celui du [õ].</i>

Annexe 8 (c) : Consignes du premier jour de la première expérimentation traduites en français.

Rappel des sons	<i>Nous allons maintenant faire un dernier exercice en utilisant « le premier son » et « le deuxième son ». Juste avant, vous allez les entendre une fois chacun, essayez de les mémoriser en vous focalisant sur leurs différences. Regardez-moi.</i>	<i>Nous allons maintenant faire un dernier exercice en utilisant ce son et ce son (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer). Juste avant, vous allez les entendre une fois chacun, essayez de les mémoriser en vous focalisant sur leurs différences. Regardez-moi.</i>
Distribution des feuilles d'exercices	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>
Exercice de discrimination (exercice 3)	<i>Vous allez entendre 15 mots en français. Ils contiennent soit « le premier son » soit « le deuxième son ». Si vous entendez « le premier son », cochez la première colonne du tableau de l'exercice 3. Si vous entendez « le deuxième son », cochez la deuxième colonne du tableau de l'exercice 3.</i>	<i>Vous allez entendre 15 mots en français. Ils contiennent soit ce son, soit celui-là. (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer). Si vous entendez ce son, cochez la première colonne du tableau de l'exercice 3. Si vous entendez ce son, cochez la deuxième colonne du tableau de l'exercice 3 (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer).</i>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>

Annexe 8 (d) : Consignes du premier jour de la première expérimentation traduites en français.

	Groupes 1 et 2 (pas de support écrit)	Groupes 3 et 4 (support écrit au tableau)
Présentation des modèles (modèles de sons et exemples de mots)	<i>Do you remember « the first sound » and « the second sound » ? Let's listen to them again, twice each, starting with « the first sound. » Look at me.</i>	<i>Do you remember that sound and this sound ? (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer.) Let's listen to them again, twice each, starting with this one. (en pointant du doigt le symbole du [ã] écrit au tableau mais sans le prononcer). Look at me.</i>
Distribution des feuilles d'exercices	<i>I am giving you an answer sheet for the next exercise. Could you please write your name on it ?</i>	<i>I am giving you an answer sheet for the next exercise. Could you please write your name on it ?</i>
Exercice de discrimination (exercice 4)	<i>You are going to hear 15 words in French. Use your answer sheet to indicate if you hear « the first sound » or « the second sound » in each of the words. If you hear « the first sound », tick the first column of the exercise 4 table. If you hear « the second sound », tick the second column of the exercise 4 table.</i>	<i>You are going to hear 15 words in French. Use your answer sheet to indicate if you hear that sound or this sound in each of the words (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [õ] écrits au tableau mais sans les prononcer). If you hear that sound, tick the first column of the exercise 4 table. If you hear this sound, tick the second column of the exercise 4 table.</i>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i>	<i>Now put your pen down and let's check the answers together. Don't write anything.</i>

Annexe 8 (e) : Consignes du deuxième jour de la première expérimentation en version originale anglaise.

	Groupes 1 et 2 (pas de support écrit)	Groupes 3 et 4 (support écrit au tableau)
Présentation des modèles (modèles de sons et exemples de mots)	<i>Vous souvenez-vous du « premier son » et du « deuxième son » ? Écoutons-les à nouveau, deux fois chacun, en commençant par « le premier son ». Regardez-moi.</i>	<i>Vous souvenez-vous de ce son et de ce son ? (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [ɔ̃] écrits au tableau mais sans les prononcer.) Écoutons-les à nouveau, deux fois chacun, en commençant par ce son (en pointant du doigt le symbole du [ã] écrit au tableau mais sans le prononcer). Regardez-moi.</i>
Distribution des feuilles d'exercices	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>	<i>Je vous donne une feuille pour indiquer vos réponses lors de l'exercice qui va suivre. Pourriez-vous écrire votre nom sur la feuille ?</i>
Exercice de discrimination (exercice 4)	<i>Vous allez entendre 15 mots en français. Utilisez votre feuille pour indiquer si vous entendez « le premier son » ou « le deuxième son » dans chaque mot. Si vous entendez « le premier son », cochez la première colonne du tableau de l'exercice 4. Si vous entendez « le deuxième son », cochez la deuxième colonne du tableau de l'exercice 4.</i>	<i>Vous allez entendre 15 mots en français. Utilisez votre feuille pour indiquer si vous entendez ce son ou ce son dans chaque mot. (en pointant du doigt les symboles du [ã] et du [ɔ̃] écrits au tableau mais sans les prononcer). Si vous entendez ce son, cochez la première colonne du tableau de l'exercice 4. (en pointant du doigt le symbole du [ã] écrit au tableau mais sans le prononcer). Si vous entendez ce son, cochez la deuxième colonne du tableau de l'exercice 4. (en pointant du doigt le symbole du [ɔ̃] écrit au tableau mais sans le prononcer).</i>
Phase de correction de l'exercice (avant ramassage des feuilles de réponses)	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>	<i>Et maintenant posez vos stylos et voyons ensemble les réponses. N'écrivez rien.</i>

Annexe 8 (f) : Consignes du deuxième jour de la première expérimentation traduites en français.

- Tu as vu ce rat ?
- Tu me donnes le la ?
- Il est malade, le chat ?
- Et ça, c'est de l'art ?
- Elle ne va pas aux halles ?
- Vous me prêtez la hache ?
- Il est laid, ce seau.
- Elle ne se réveille pas tôt.
- Tu me montres ton dos.
- Il faut réduire cette hausse.
- La note est bien haute.
- Son prénom c'est Aude.
- Tu perds tout ce sang ?
- Elle n'a pas le temps ?
- Tu regardes les gens ?
- Tu me donnes la anse ?
- Son visage te hante ?
- Ce symbole, c'est l'ange ?
- Je déteste ce son.
- Renvoie-moi ce thon.
- Ne pense pas au don.
- Du courage, j'en ai juste une once.
- Ce travail, c'est vraiment la honte.
- De tout près, on dirait une onde.
- Ça ressemble à un mont.
- J'ai fini, c'est bon.
- Là, tu tournes en rond.
- Et ça c'est un paon ?
- Ils allaient au camp ?
- Pourquoi c'est si lent ?
- Tu as rangé le banc ?
- On s'amuse au champ ?
- Le mot clef c'est Andes ?
- Il n'est pas frais, ce vent ?
- Tu me le rends ?
- Tu t'es blessé à la hanche ?
- Et c'est quoi une ambe ?
- Ils sont à elle, ces gants ?
- Tu t'es cassé une dent ?
- C'est un faon ?
- Continue jusqu'au pont.
- Je ne sais pas où ils vont.
- J'ignore vraiment ce qu'elles font.
- C'est beaucoup trop long.
- Non, j'en veux seulement onze.
- C'est lui mon oncle.
- Ah c'est vraiment con.
- Il sort de ses gonds
- Ne te ronge pas l'ongle.
- Ça ressemble à un jonc.
- Ils ont fait un clan ? Tu es fière de ton plan ?
- Tu entres ?
- Le bateau jette l'ancre ?
- C'est un reflet ambre ?
- Tu ne la Il est vraiment franc ?
- C'est dangereux si ça enfle ?
- Il y a au moins mille troncs.
- Je déteste être à l'ombre.
- C'est la courbe, pas l'onde.
- En physique on parle d'ions.
- Cette pièce est bien sombre.
- Si tu bouges, tu tombes.
- Tu ne descends pas, tu montes. Tu ne grignotes pas, tu ronges.
- Je déteste les sondes.
- Rends-moi vite ce conte.
- Il est moche, ce rat.
- Donne-moi le la.
- Il est malade, le chat.
- Oui, ça c'est de l'art.
- Aujourd'hui, elle ne va pas aux halles.
- Prêtez-moi la hache.
- C'est un seau ?
- Elle ne se réveille pas tôt ?
- Tu me montres ton dos ?
- Il faut réduire la hausse ?
- La note est trop haute ?
- Son prénom c'est Aude ?
- Tu perds trop de sang.
- Elle n'a pas le temps.
- Ne regarde pas les gens.
- Donne-moi la anse.
- Son visage te hante.
- Ce symbole, c'est l'ange.
- Tu n'aimes pas ce son ?
- C'est à base de thon ?
- Pas besoin de don ?
- Il t'en faut une once ?
- C'est vraiment la honte ?
- Elle dessine une onde ?
- Ça ressemble à un mont ?
- C'est bon ?
- C'est un rond ?
- Et ça, c'est un paon.
- Ils allaient au camp.
- C'est souvent lent.
- Tu as rangé le banc.
- On s'amuse au champ.
- Le mot clef c'est Andes.
- Il n'est pas frais, ce vent.
- Tu me le rends.
- Tu t'es blessé à la hanche.

Annexe 9 : Contexte d'enregistrement des stimuli de la première expérimentation placés en position finale accentuée dans des phrases à intonations variables.

Exercice 1-Sandeep2-Arpita			
	Réponse donnée	Réponse attendue	Résultat
Sang-aigu	oui	oui	bonne réponse
Rat-aigu	non	non	bonne réponse
Temps-aigu	oui	oui	bonne réponse
La-aigu	oui	non	erreur!
Hante-aigu	non	oui	erreur!
Ange-grave	oui	oui	bonne réponse
Chat-grave	oui	non	erreur!
Rends-grave	non	oui	erreur!
Art-grave	oui	non	erreur!
Hache-grave	oui	non	erreur!
			4

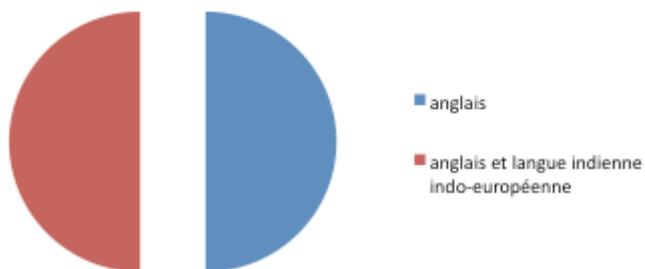
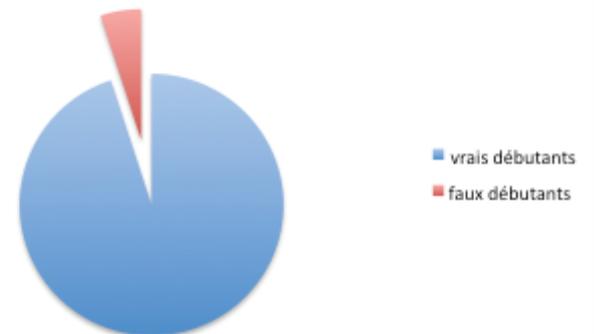
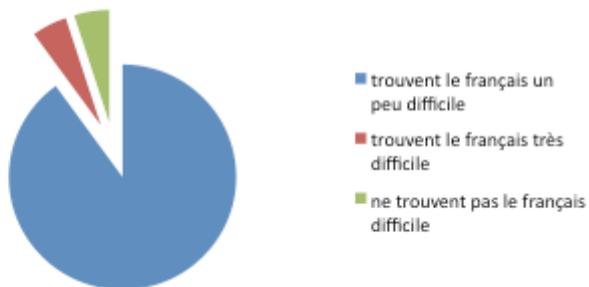
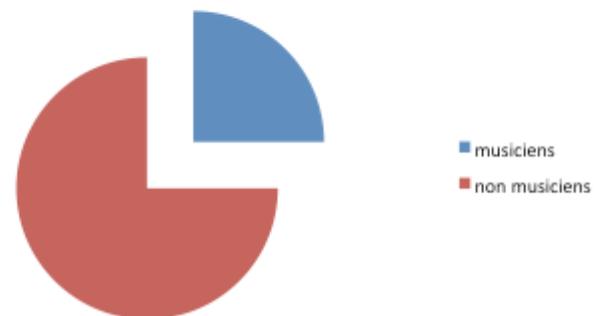
Exercice 2-Sandeep2-Arpita			
	Réponse donnée	Réponse attendue	Résultat
Honte-aigu	oui	oui	bonne réponse
Aude-aigu	non	non	bonne réponse
Thon-aigu	non	oui	erreur!
Dos-aigu	non	non	bonne réponse
Son-aigu	oui	oui	bonne réponse
Don-grave	non	oui	erreur!
Tôt-grave	oui	non	erreur!
Once-grave	oui	oui	bonne réponse
Seau-grave	oui	non	erreur!
Haute-grave	non	non	bonne réponse
			6

Exercice 3-Sandeep2-Arpita			
	Réponse donnée	Réponse attendue	Résultat
Banc-aigu	on	an	erreur!
Ambe-aigu	an	an	bonne réponse
Ongles-aigu	an	on	erreur!
Font-aigu	on	on	bonne réponse
Gants-grave	an	an	bonne réponse
Andes-grave	on	an	erreur!
Jonc-aigu	an	on	erreur!
Dent-grave	an	an	bonne réponse
Anse-grave	on	an	erreur!
Pont-grave	an	on	erreur!
Onze-grave	on	on	bonne réponse
Hanche-aigu	an	an	bonne réponse
Champ-aigu	an	an	bonne réponse
Vont-grave	on	on	bonne réponse
Oncle-grave	on	on	bonne réponse
			9

Exercice 4-Sandeep2-Arpita			
	Réponse donnée	Réponse attendue	Résultat
Clan-aigu	an	an	bonne réponse
Ombre-aigu	on	on	bonne réponse
Plan-grave	an	an	bonne réponse
Ample-grave	on	an	erreur!
Onde-grave	on	on	bonne réponse
Montes-grave	an	on	erreur!
Ambre-aigu	an	an	bonne réponse
Enfle-aigu	on	an	erreur!
Ions-aigu	on	on	bonne réponse
Grand-grave	an	an	bonne réponse
Entre-grave	an	an	bonne réponse
Conte-aigu	an	on	erreur!
Franc-aigu	an	an	bonne réponse
Tronc-grave	an	on	erreur!
Sombre-grave	on	on	bonne réponse
			10

Annexe 10 : Exemple de feuille de calcul utilisée sur le logiciel Excel 2008 pour Mac, version 12.0. Pour chaque stimulus entendu, la réponse donnée est entrée puis comparée à la réponse attendue. Une formule automatique donne le résultat du sujet pour chaque stimulus. Le total de bonnes réponses est automatiquement calculé pour chaque exercice.

Cette feuille de calcul montre également l'ordre de présentation des stimuli et leur timbre (provenant de l'intonation) indiqué à chaque fois.

Sexe des sujets**Nombre d'étudiants****L2 des sujets****Types de débutants****Sentiment des sujets par rapport à la difficulté du français****Nombre de sujets musiciens**

Âge moyen du groupe : 23,2 ans

Annexe 11 : Profils des sujets hindiphone de la deuxième expérimentation (TCL)

	Âge	Sexe	Profession	Musicien ?	Langues parlées
Geoffrey	30	H	Dessinateur industriel	non	Anglais L2 Espagnol L3
Anne-Laure	19	F	Étudiante	non	Anglais L2 Mandarin L3
Karine	31	F	Chercheuse	non	Un peu anglais (si forcée)
Julien	34	H	Chercheur	oui	Anglais Espagnol
Audrey	28	F	ATER (Enseignante et chercheuse)	oui	Anglais Espagnol
Sophie	35	F	Informaticienne	oui	Créole réunionnais
Mélanie	30	F	Maître de conférence	oui	Anglais Allemand
Julien 2	28	M	Doctorant en archéologie (archéologue)	non	Italien Espagnol Anglais
Anthony	28	H	Etudiant en histoire	oui	Anglais Allemand Espagnol
Clément	27	H	Étudiant en histoire	oui	Italien Anglais
Marion	42	F	Assistante de direction	oui	Anglais Italien Espagnol Russe Allemand
Vincent	28	H	Enseignant chercheur	oui	Anglais Allemand Latin
Marie	26	F	Doctorante	non	Anglais Espagnol Portugais
Virginie	46	F	Informaticienne	non	Anglais (un peu)
Anne	31	F	Doctorante	oui	Anglais Allemand Italien
Evelyne	55	F	Responsable administratif	oui	Anglais Allemand Espagnol Italien Néerlandais
Amandine	27	F	ATER	oui	Anglais Espagnol
Claire	20	F	Etudiante	non	Anglais Allemand
Florian	18	H	Étudiant	oui	Anglais Espagnol
Sébastien	25	H	Etudiant	oui	Anglais Indonésien Allemand Occitan

Annexe 12 : Profils des sujets francophones de la deuxième expérimentation (TCL)

deepali-mukta						kanika-mukta					
20	1	14				8	13				
4	6	8				3	5	7			
10	11	16				2	1	9	14		
2	9	17				6	11	10			
12	15					20	18	19	16	15	12
3	13						17				
5	7					4					
19	18										
deepali-neeta						kanika-neeta					
2	14	1	12	9		16	1				
11	15					8					
7	5	3				5	7				
6	4					2	9	12			
8	13					6	11	15			
17	18	19				4					
10						3					
16						13					
20						14					
ekta-arpita						nishant-mukta					
20	17	1	3	9	11	1	12	7			
	12	14	15			4	6	15			
2	10	4	13	5	16	5	17				
	6	18	7	19	8	3	8	13			
gagan-mukta						parth-annie					
1	20	2	12	9	17	14	9	2	1		
	4					3					
7	5					10	7				
13	3	8				4					
6	18	14	15	16	11	5					
	10	19				6					
harshika-arpita						piyush-arpita					
1	7					2	9				
2	9					5					
15	12					3					
14	10					6					
17	19					4					
5						1	14	12			
8						10	11				
18						8	13				
4						15	16				
6						7					
13	3					18	19				
16	11					17					
20						20					
jagjit-arpita											
1	16										
3	13										
4	6										
7	5										
8											
9	12	14	2								
10	11	15									
20											
18	19	17									

Annexe 13 (a) : Catégories constituées par le public hindiphone lors de la deuxième expérimentation (TCL). Chaque catégorie est représentée horizontalement par la liste des stimuli qui la composent.

rashmeet-arpita						7	10	14						
1	14													
9	12	2												
7														
4	15													
5														
6														
8														
10	11													
3	13													
16														
18	19	17												
20														
sachin-mukta														
16	15	11	10	14	12									
	9													
1	2													
4														
8	3	13	7											
18	17	5	19											
20	6													
sandeepkumar-arpita														
1	2	9												
3	16	15												
4	6	20												
5	17	19	18											
11	12													
8	13													
tejaswi-arpita														
2	14	10												
7														
8														
1	9	16												
4	12	20	6											
3	13	5												
11	15													
17	18	19												
Vishal-annie														
1	12	9	2											
6														
3	8	7												
19	18	17												
4	10	11	15	14										
20														
13														
5														
16														

Annexe 13 (b) : Catégories constituées par le public hindiphone lors de la deuxième expérimentation (TCL). Chaque catégorie est représentée horizontalement par la liste des stimuli qui la composent.

Amandine									
2	3	12							
1	5	7							
18	16	15	14	11	10	19			
13	17	20	8						
9									
6									
4									
Anne									
18	11	10	15	19	14				
13	3	8							
5	7								
2	9	4							
6									
20									
12									
1									
16									
17									
Anne-Laure									
14	15	19	12	20	18				
16	1	2	9	17					
13	3	7	5	8					
4	10	11							
6									
Anthony									
12	14	15	19	20					
4	10	6	11	18					
3	5	7	13	8					
1	2	9	17	16					
Audrey									
15	10	14	11	16					
5	7								
18	19								
8	12	6	3	9	20	2	17	13	4
1									
Claire									
16	14	2	1						
7	5								
11	10	12	15	9	8	4	3		
17	18	19							
6									
13									
20									
Clément									
4	6	3	20	5	13				
8	10	18	19	12	2	17	9		
15	16	14	1	11	7				
Evelyne									
3	8	13							
5	20	16	6						
9	1	7	2						
12	14	15	4	10	11				
17	18	19							

Annexe 13 (c) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL). Chaque catégorie est représentée horizontalement par la liste des stimuli qui la composent.

Florian									
9	12	2	8	3	6	13	17	4	20
7	10	5	11	15	14	18	16	1	19
Geoffrey									
1	9	2							
7	5								
16	17								
3	13	8							
18	19								
4	6								
14	12	20	11	10	15				
Julien2									
16	9	1	2						
7	3	5	13	8					
6	10	4	11						
17	19	18							
15	20	14	12						
Julien									
13	12	8	6	9	2	4	3	20	17
15	18	14	11	10	16	19			
1									
5									
7									
Karine									
9	1	2	17	16					
5	8	3	13	7					
4	11	18	6	10					
15	14	12	19	20					
Marie									
12	2	9							
19	18	16							
7	5								
10	11	14	15						
4	6								
1									
20	17	13	3	8					
Marion									
17	9	2							
3									
14	12	19	20	15					
1	16								
11	10	18							
8	13								
7	5								
4									
6									

Annexe 13 (d) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL). Chaque catégorie est représentée horizontalement par la liste des stimuli qui la composent.

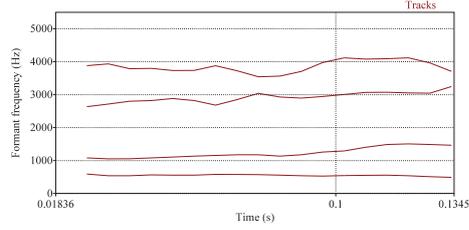
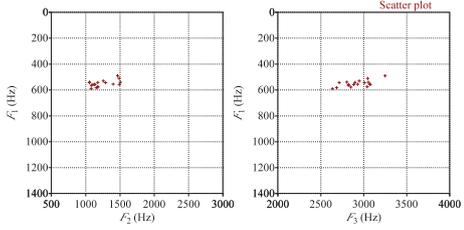
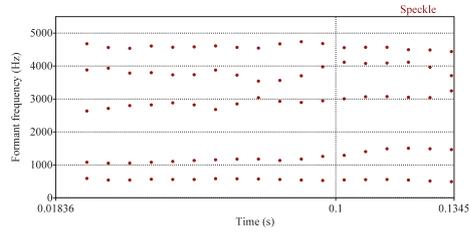
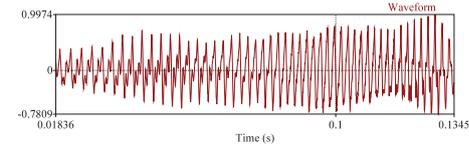
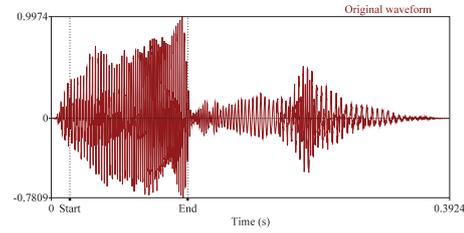
Mélanie										
7	5	1								
19	10	15	11	14	18	16				
4	6									
3	9	13	8	2	20	17	12			
Sébastien										
3	8	13								
19	16	6								
4	15	10								
1	9									
14	2									
17	20									
7	12									
5										
11										
18										
Sophie										
6	12	13	20							
17	8	9	2	3	4					
5	7	1								
15	14	11	10							
16	18	19								
Vincent										
10	5	11	14	15	16	18	19	7	1	
8	3	4	6	12	9	13	17	20	2	
Virginie										
10	14									
15	12									
3	8									
1	2	9								
5										
7										
18										
11										
4										
6										
13										
16										
19	17									
20										

Annexe 13 (e) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL). Chaque catégorie est représentée horizontalement par la liste des stimuli qui la composent.

formant-analysis-report-23-0-2022/0

Formant Analysis of sound file:
“ aude-aigu--0s018-0s134 ”

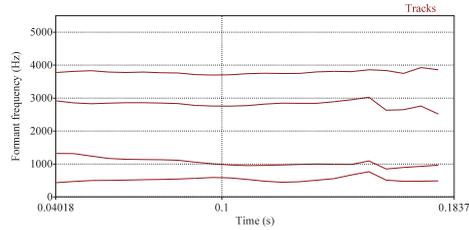
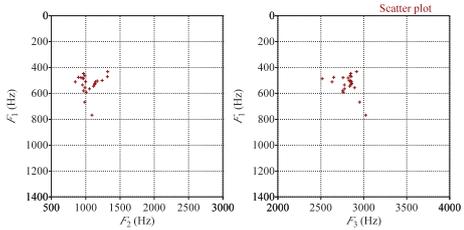
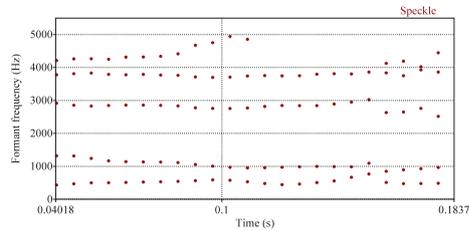
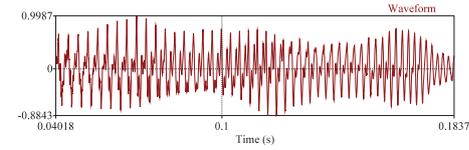
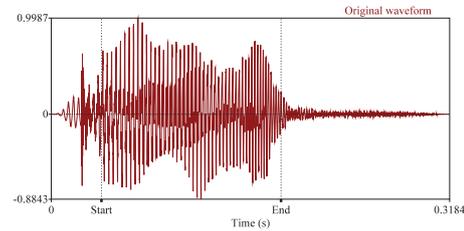
Sampling frequency : 44100 Hz
 Total duration: 0.116 s
 Start - End of selection: 0.018 s - 0.134 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 552 Hz - 1230 Hz - 2911 Hz



formant-analysis-report-23-0-2022/0

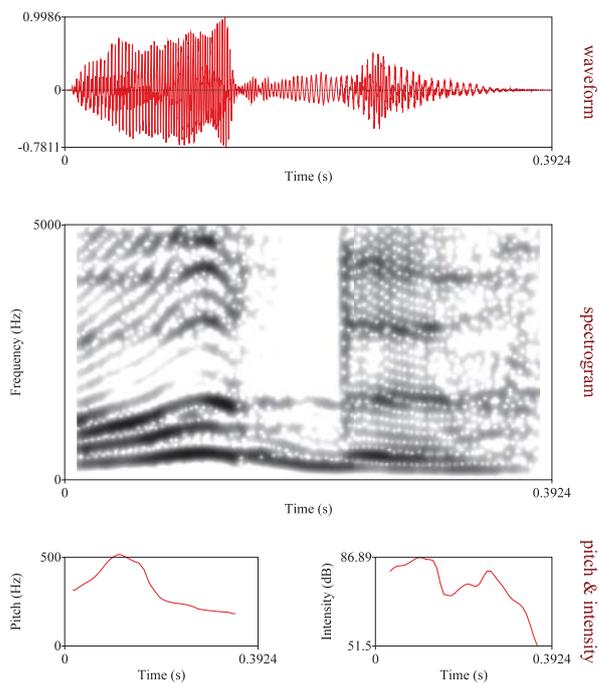
Formant Analysis of sound file:
“ dos-aigu--0s040-0s183 ”

Sampling frequency : 44100 Hz
 Total duration: 0.143 s
 Start - End of selection: 0.040 s - 0.184 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 528 Hz - 1045 Hz - 2807 Hz

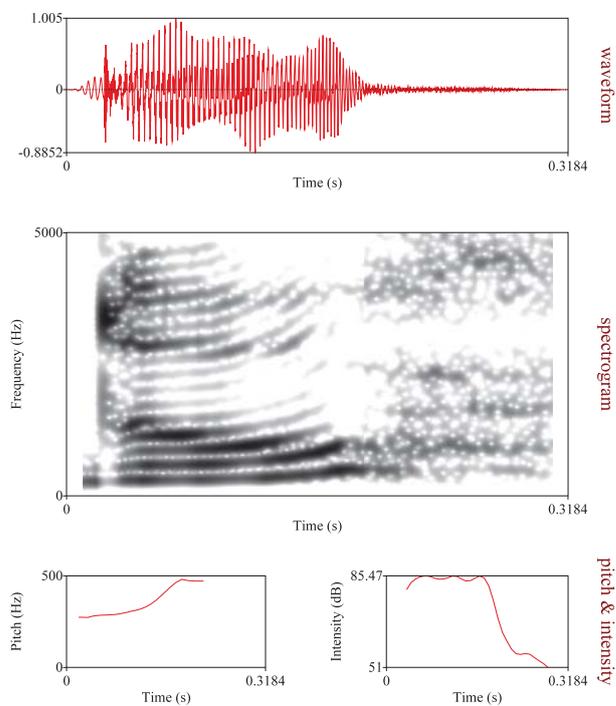


Annexe 14 (a) : Analyse acoustique des stimuli « aude-aigu » et « dos-aigu » ayant posé problème aux sujets des deux expérimentations.

File name : "aude-aigu"



File name : "dos-aigu"



Annexe 14 (b) : Analyse acoustique des stimuli « aude-aigu » et « dos-aigu » ayant posé problème aux sujets des deux expérimentations.

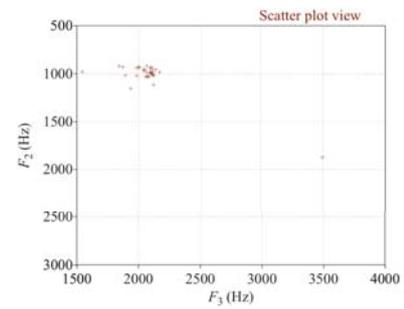
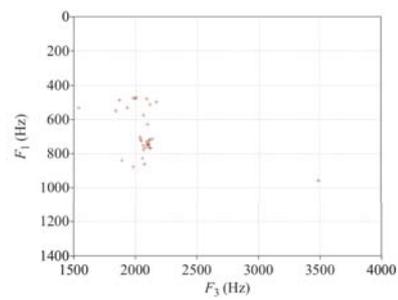
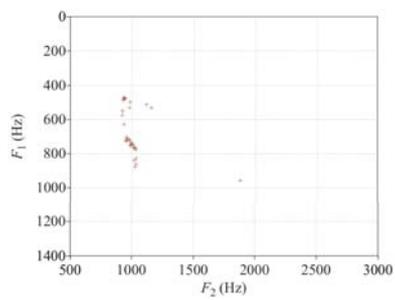
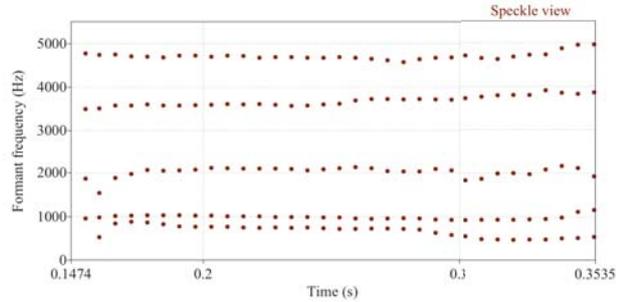
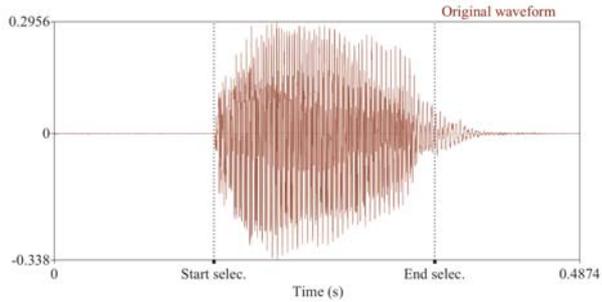
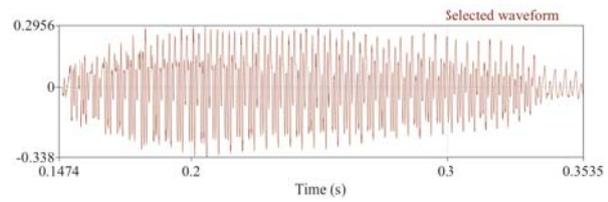
Formant Analysis of sound file: "01-An--0s147-0s353"

Sampling frequency : 44100 Hz

Start - End of selection: 0.147 s - 0.354 s

Total duration: 0.206 s

F1 - F2 - F3 (mean): 685 Hz - 1023 Hz - 2097 Hz



Annexe 15 : Analyse acoustique du stimulus [ã] présenté aux sujets comme modèle lors de la première expérimentation.

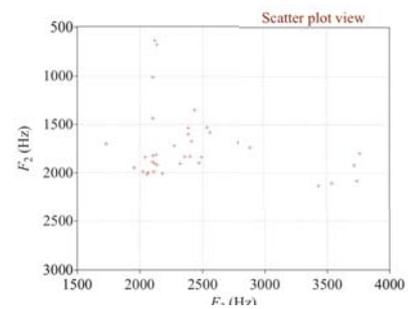
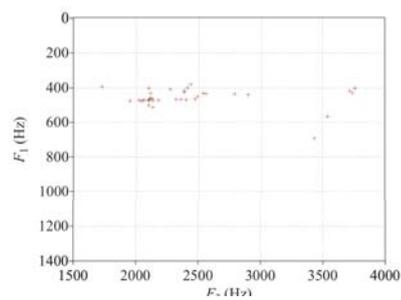
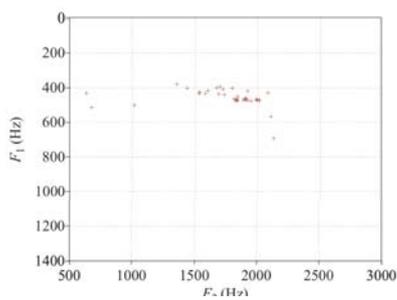
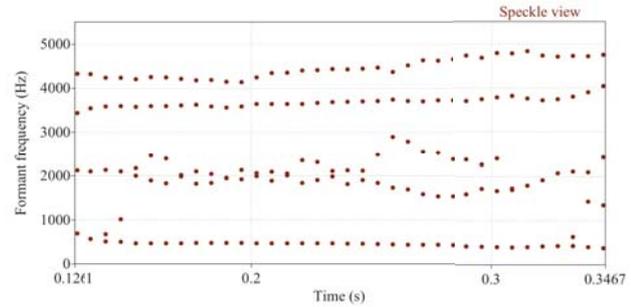
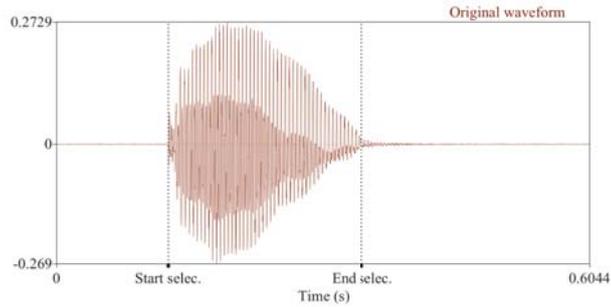
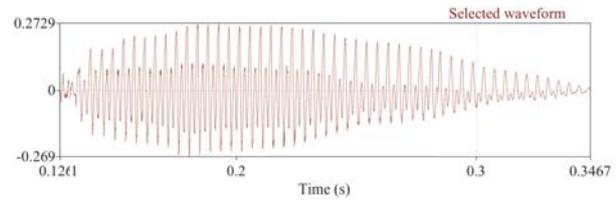
Formant Analysis of sound file: " 19-On--0s126-0s346 "

Sampling frequency : 44100 Hz

Start - End of selection: 0.126 s - 0.347 s

Total duration: 0.221 s

F1 - F2 - F3 (mean): 457 Hz - 1731 Hz - 2437 Hz

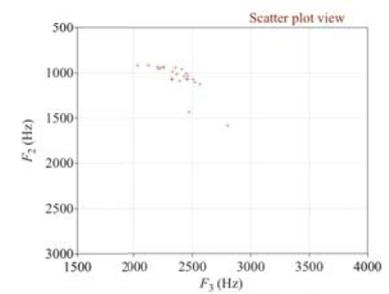
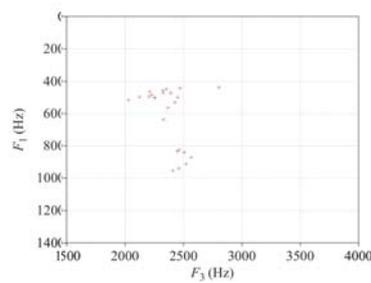
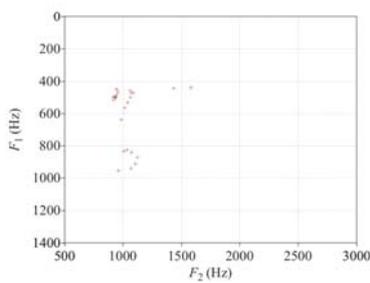
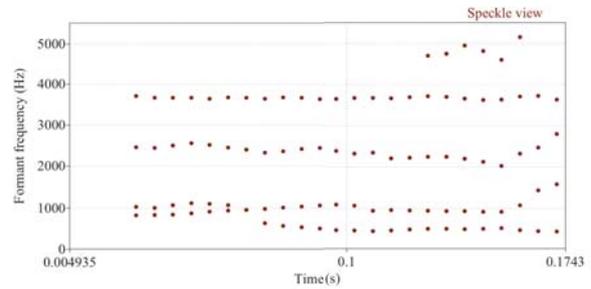
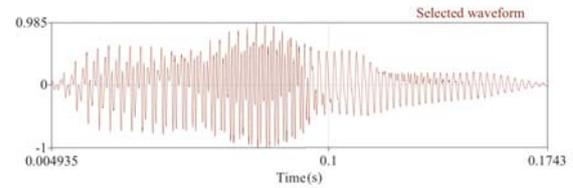
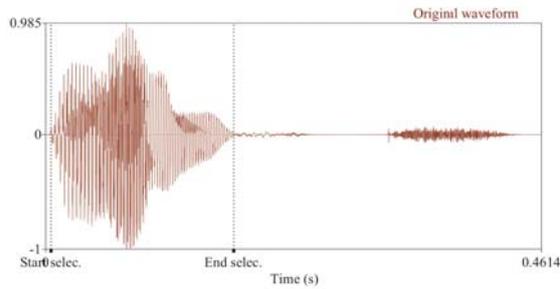


Annexe 16 : Analyse acoustique du stimulus [ɔ̃] présenté aux sujets comme modèle lors de la première expérimentation.

formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file: "13-Hante-aigu--0s004-0s174"

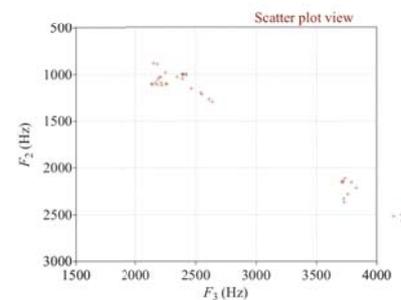
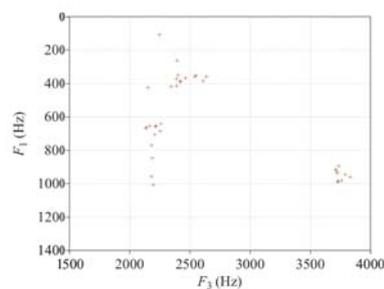
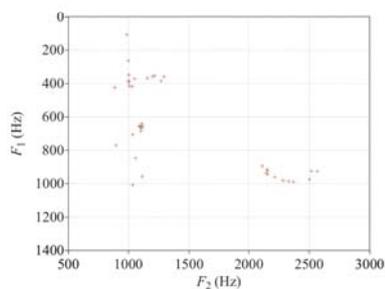
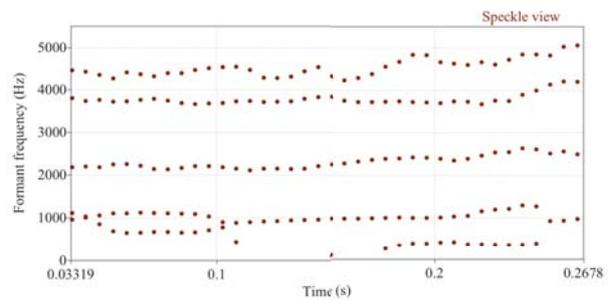
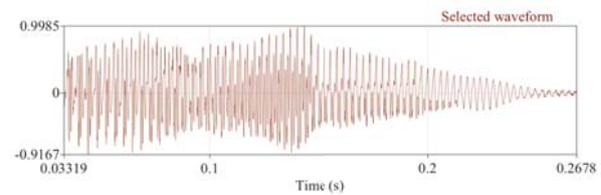
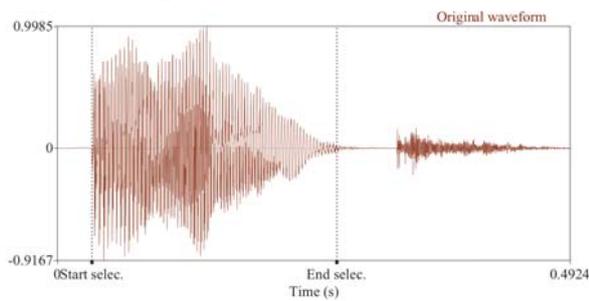
Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.005 s - 0.174 s
 Total duration: 0.169 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 608 Hz - 1049 Hz - 2372 Hz



formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file: "15-entre-grave--0s033-0s267"

Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.033 s - 0.268 s
 Total duration: 0.235 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 659 Hz - 1461 Hz - 2810 Hz

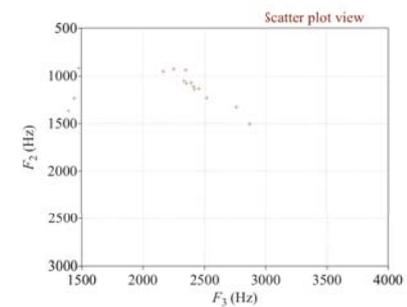
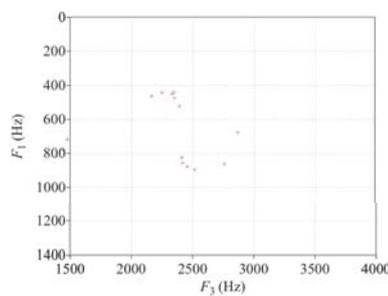
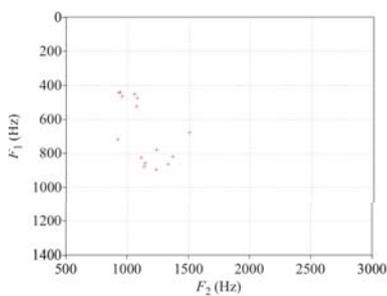
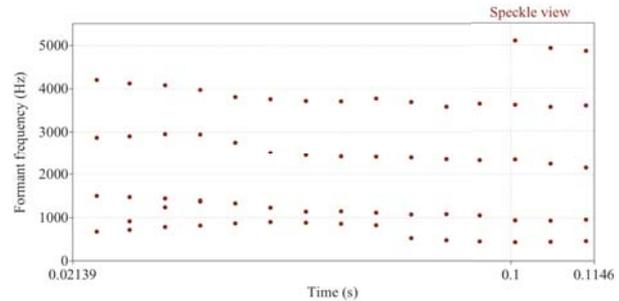
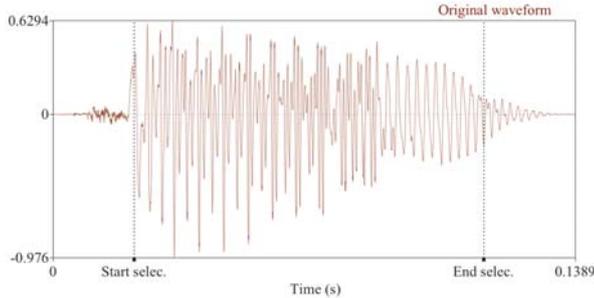
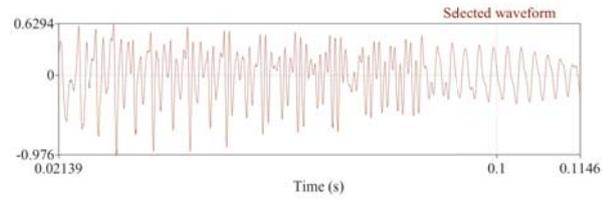


Annexe 17 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ã] en position initiale avec des timbres différents. Ces stimuli ont été proposés aux sujets lors de la première expérimentation.

formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 11-Temps-aigu--0s021-0s114 ”

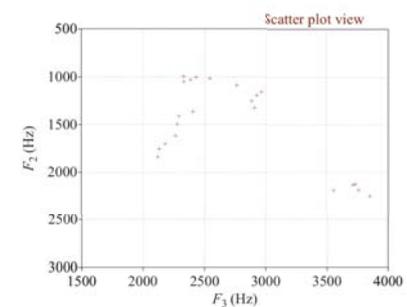
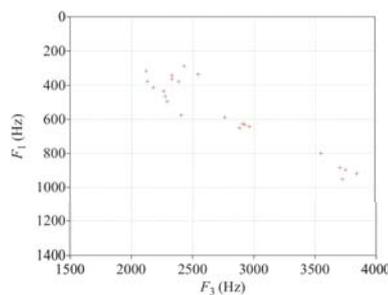
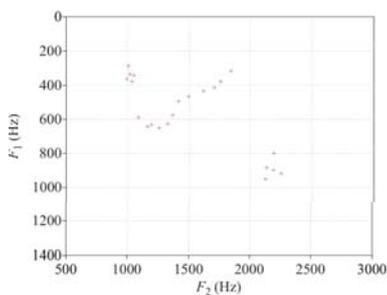
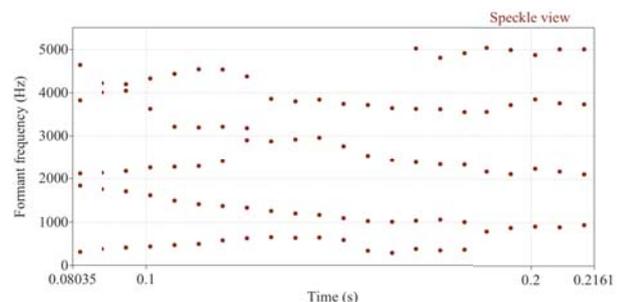
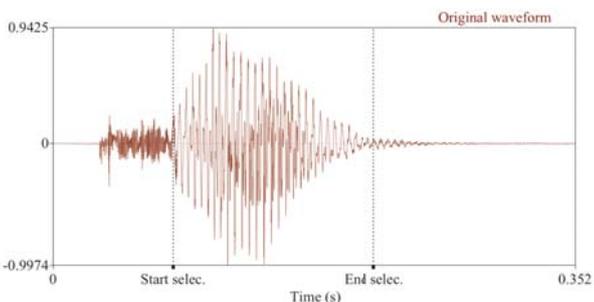
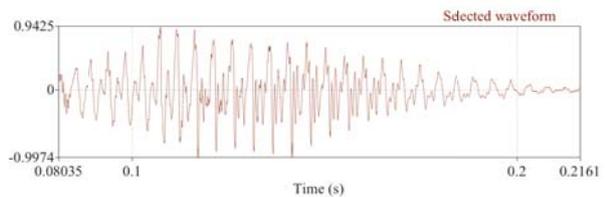
Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.021 s - 0.115 s
 Total duration: 0.093 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 678 Hz - 1136 Hz - 2239 Hz



formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 07-plan-grave--0s080-0s216 ”

Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.080 s - 0.216 s
 Total duration: 0.136 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 567 Hz - 1503 Hz - 2767 Hz

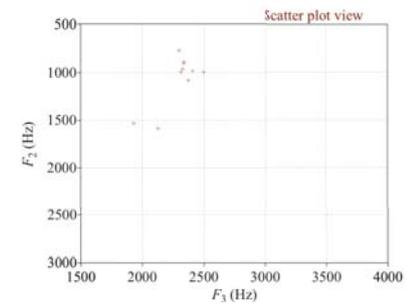
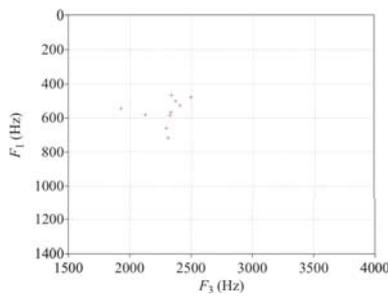
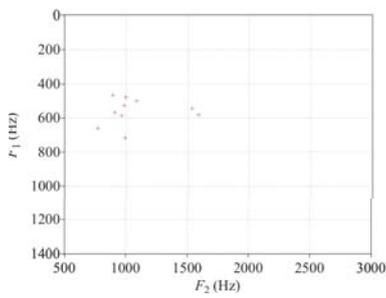
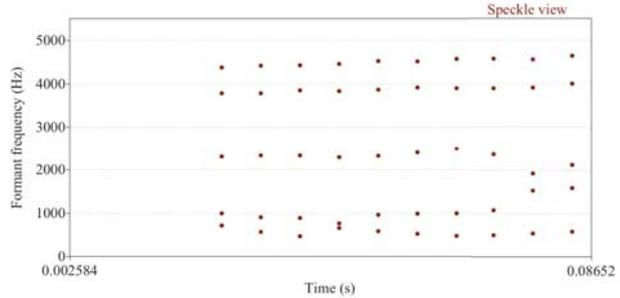
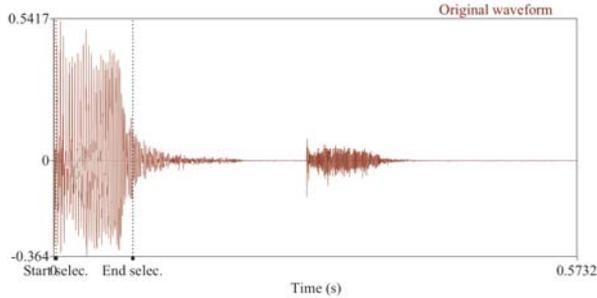
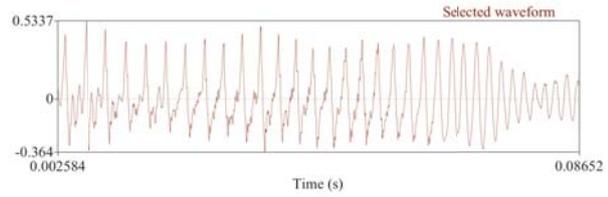


Annexe 18 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ã] en position finale avec des timbres différents. Ces stimuli ont été proposés aux sujets lors de la première expérimentation.

formant analysis report 21 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 27-honte-aigu--0s002-0s086 ”

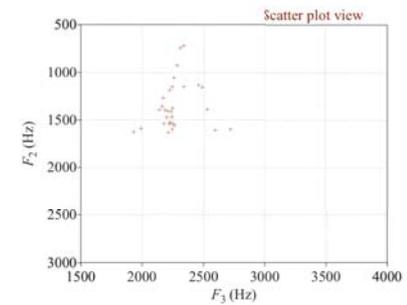
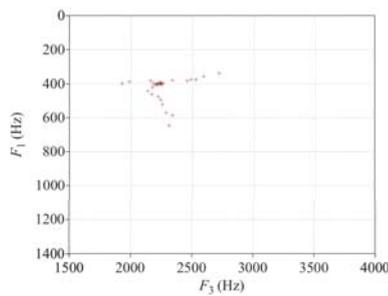
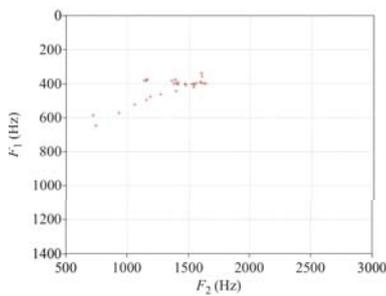
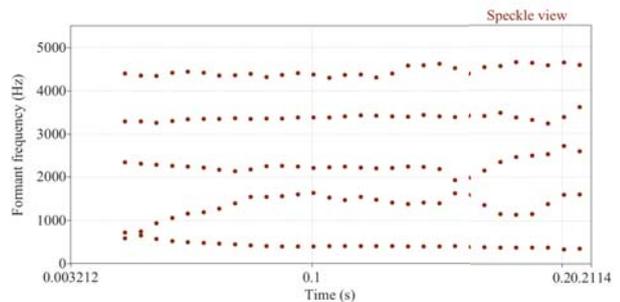
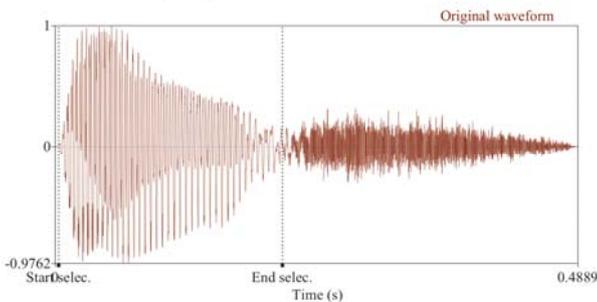
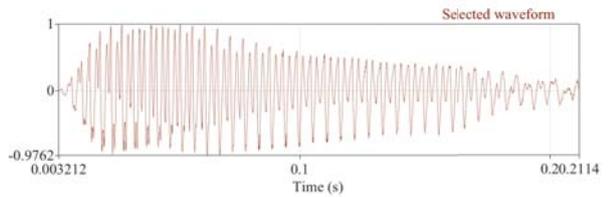
Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.003 s - 0.087 s
 Total duration: 0.084 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 563 Hz - 1072 Hz - 2294 Hz



formant analysis report 21 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 34-Once-grave--0s003-0s211 ”

Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.003 s - 0.211 s
 Total duration: 0.208 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 425 Hz - 1350 Hz - 2269 Hz

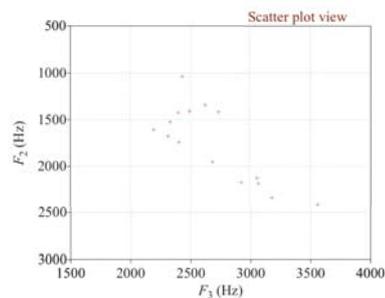
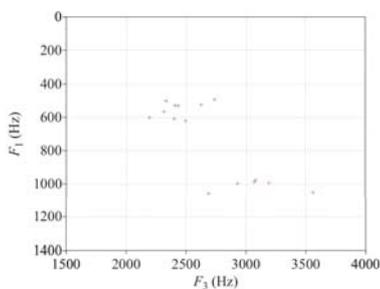
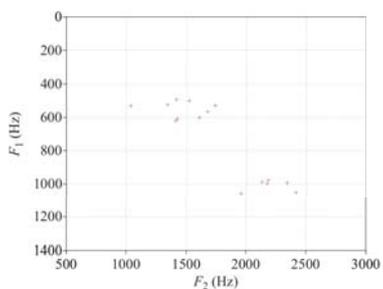
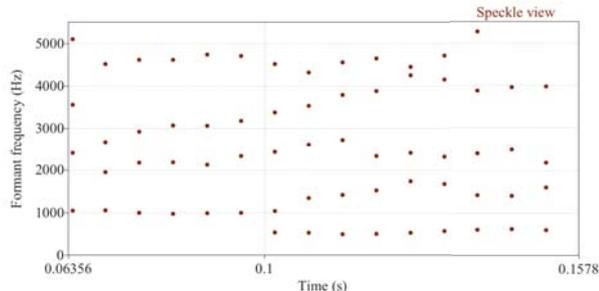
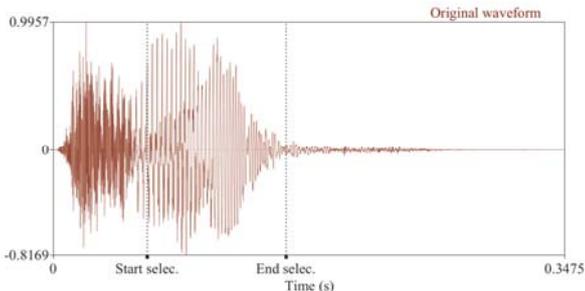
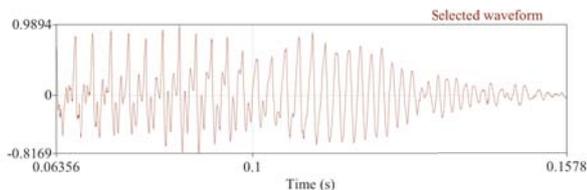


Annexe 19 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ɔ̃] en position initiale avec des timbres différents. Ces stimuli ont été proposés aux sujets lors de la première expérimentation.

formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 45-jonc-aigu--0s063-0s157 ”

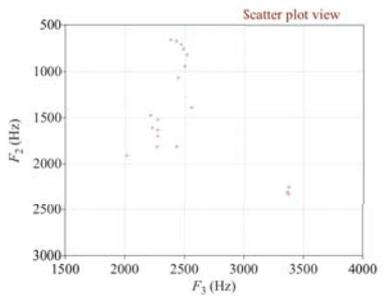
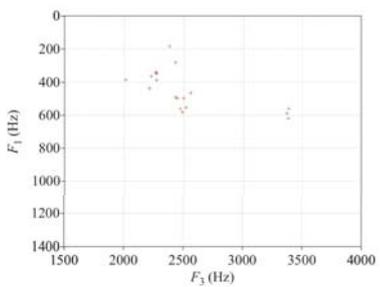
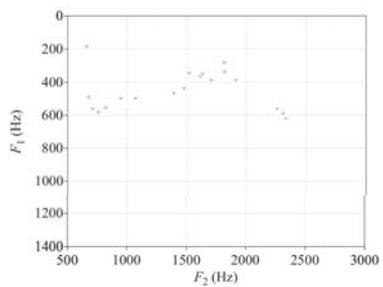
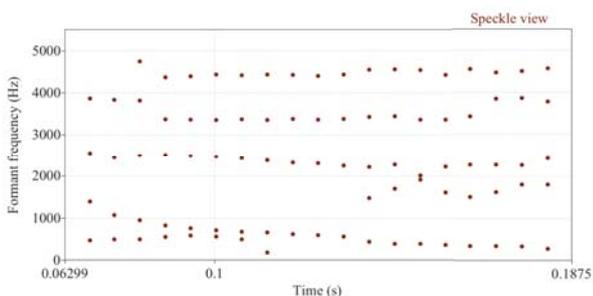
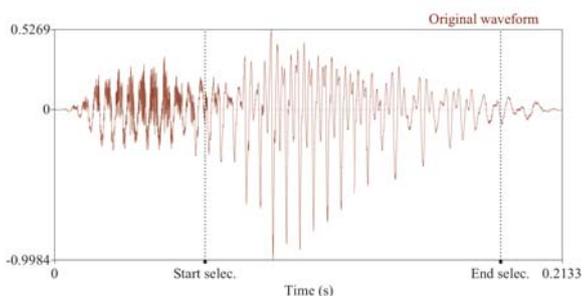
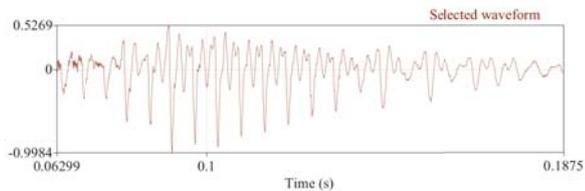
Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.064 s - 0.158 s
 Total duration: 0.094 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 726 Hz - 1744 Hz - 2656 Hz



formant analysis report 2.1 - 2012/11

Formant Analysis of sound file:
“ 53-Vont-grave--0s062-0s187 ”

Sampling frequency : 44100 Hz
 Start - End of selection: 0.063 s - 0.187 s
 Total duration: 0.125 s
 F1 - F2 - F3 (mean): 440 Hz - 1457 Hz - 2517 Hz



Annexe 20 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ʒ] en position finale avec des timbres différents. Ces stimuli ont été proposés aux sujets lors de la première expérimentation.

Table des figures

Figure 1 : La perception des sons du langage envisagée par la méthode Structuro-Globale Audio-Visuelle (d'après Renard, 1979, p. 19)	13
Figure 2 : Architecture d'un modèle de perception audiovisuelle de la parole (d'après Bernstein, Auer et Moore, 2004)	29
Figure 3 : Le fonctionnement du système attentionnel (Cohen, 1993)	33
Figure 4 : Représentation arborescente de la famille linguistique indo-européenne (d'après Martinet, 1994, p. 107)	63
Figure 5 : Représentation arborescente de la famille linguistique issue de « l'arya commun » (d'après Sergent, 2005)	64
Figure 6 : Exemple de texte en hindi écrit en <i>devanagari</i> (Coulmas, 2003)	65
Figure 6 bis : Exemple de mot écrit en hindi (écriture <i>devanagari</i>)	68
Figure 7 : Les différents lieux d'articulation de la parole (d'après Léon, 1992, p. 66)	73
Figure 8 : Le trapèze vocalique du français (d'après Carton, 1997, p. 21)	84
Figure 9 : Phonation d'une voyelle nasale (d'après Wioland, 1991, p. 14)	88
Figure 10 : Le phénomène de résonance des sons de la parole	93
Figure 11 : Le trapèze vocalique formantique du français (d'après Delattre, 1965, p. 50)	95
Figure 12 : Vues frontales de l'orifice labial pour les nasales [ã] et [õ] (d'après Wioland, 1991, p. 29)	98
Figure 13 : Schémas articulatoires de réalisations nasales (d'après Wioland, 1991, p.27)	99
Figure 14 : Hiérarchie des critères prosodiques utilisés dans la stratégie de discrimination des nasales du français par des sujets hindiphones (d'après Chadee, 2005)	103
Figure 15 : Représentation de l'architecture d'une syllabe (d'après Liberman et Prince, 1977)	105
Figure 16 : Le champ de dispersion biformantique des voyelles du français (d'après Meunier, 2003)	126
Figure 17 : Axe d'acuité des consonnes du français (d'après la MVT, Renard, 1979)	127
Figure 18 : Résistance des consonnes à la durée des voyelles précédentes (d'après la MVT, Renard, 1979)	127
Figure 19 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX version 0.3.8x avant le début d'un test de catégorisation libre	143
Figure 20 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX version 0.3.8x à la fin d'un test de catégorisation libre	143
Figure 21 : Exemple d'informations générales données par le logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0	145
Figure 22 : Exemple d'informations données sur les classes et les commentaires par le logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0	145
Figure 23 : Capture d'écran du logiciel TCL-LabX-BasicsStats version 0.2.0	146
Figure 24 : Courbes des résultats en nombre de bonnes réponses au fil des exercices pour les quatre groupes testés	150
Figure 25 : Graphique illustrant le pourcentage de bonnes réponses à la totalité des exercices pour chaque type de groupe	151

Figure 26 : Graphiques représentant le pourcentage de bonnes réponses par type de groupe et d'exercice	152
Figure 27 : Performances du groupe 1 (oral seul) – première expérimentation	153
Figure 28 : Performances du groupe 2 (oral seul) – première expérimentation	153
Figure 29 : Performances du groupe 3 (oral/écrit) – première expérimentation	153
Figure 30 : Performances du groupe 4 (oral/écrit) – première expérimentation	154
Figure 31 : Graphique représentant la médiane du nombre d'écoutes des stimuli pour le public hindiphone	172
Figure 32 : Graphique représentant la moyenne du nombre d'écoutes des stimuli pour le public hindiphone	172
Figure 33 : Graphique représentant la médiane et la moyenne du nombre d'écoutes des stimuli pour le public francophone	174
Figure 34 : Exemples de matrices de résultats pour deux sujets fictifs (Gaillard, 2000, p. 79)	176
Figure 35 : Représentation d'un arbre additif sous forme de phylogramme (Poitevineau, 2009, p. 273)	185
Figure 36 : Exemple de représentation arborescente, tracé radial de l'arbre additif des stimuli (Magnen, 2009, p. 252)	185
Figure 37 : Tracé hiérarchique de l'arbre additif représentant la dispersion entre les sujets francophones	186
Figure 38 : Tracé hiérarchique de l'arbre représentant les distances entre stimuli pour les sujets francophones	188
Figure 39 : Tracé radial de l'arbre représentant la dispersion entre les sujets hindiphones	190
Figure 40 : Tracé radial de l'arbre représentant les distances entre stimuli pour les sujets hindiphones	191
Figure 41 : Représentation MCA des stimuli et de leur écart type par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2) tels que classés par le public francophone	194
Figure 42 : Représentation MCA de la dispersion entre les sujets francophones par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2)	196
Figure 43 : Représentation MCA des stimuli et de leur écart type par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2) tels que classés par le public hindiphone	198
Figure 44 : Représentation MCA de la dispersion entre les sujets hindiphones par rapport à deux critères (dimensions 1 et 2)	200
Figure 45 : Hiérarchie des critères de regroupement utilisés par les sujets francophones lors du TCL	221
Figure 46 : Hiérarchie des critères de regroupement utilisés par les sujets hindiphones lors du TCL	224

Table des tableaux

Tableau 1 : Inventaire consonantique du français	74
Tableau 2 : Inventaire consonantique du hindi	76
Tableau 3 : Inventaire vocalique du français	79
Tableau 4 : Inventaire vocalique du hindi	81
Tableau 5 : Cas de réalisations indifférentes de la nasalité et de la nasalisation en hindi, dans des mots issus du persan (d'après Shukla, 2000)	91
Tableau 6 : Comparatif de la fréquence d'occurrence du [ã] et du [õ] en français selon Delattre (1965) et Wioland (1991)	98
Tableau 7 : Valeurs des F1 et F2 pour les voyelles nasales [ã] et [õ] et leur correspondant oral [a] et [o] (d'après Delattre, 1965)	99
Tableau 8 : Récapitulatif des différents profils linguistiques des sujets hindiphones lors de la première expérimentation	120
Tableau 9 : Transcription graphique des stimuli utilisés lors de la première expérimentation	128
Tableau 10 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets n'ayant pas eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation	134
Tableau 11 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets ayant eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation	134
Tableau 12 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets n'ayant pas eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation	135
Tableau 13 : Exemple de tableau-réponse distribué aux sujets ayant eu accès à des informations visuelles écrites lors de la première expérimentation	136
Tableau 14 : Profil des sujets hindiphones de la deuxième expérimentation	138
Tableau 15 : Profil des sujets francophones de la deuxième expérimentation	139
Tableau 16 : Tableau représentant les stimuli du TCL classés selon leurs caractéristiques phonétiques	142
Tableau 17 : Informations récoltées sur le déroulement de la deuxième expérimentation	164
Tableau 18 : Informations sur les durées pour les deux publics - deuxième expérimentation	165
Tableau 19 : Commentaires de classes de nature non linguistique pour les deux publics lors du TCL	168
Tableaux 20 : Série de tableaux reprenant les commentaires de classes de nature linguistique pour les deux publics lors du TCL	171
Tableaux 21 : Série de tableaux reprenant les commentaires relatifs aux deux stimuli les plus problématiques pour les deux publics lors du TCL	177
Tableau 22 : Classification des stimuli utilisés lors du TCL en fonction de leur timbre et de leur structure syllabique	179
Tableau 23 : Classification des commentaires effectués lors du TCL par les deux publics	209
Tableau 24 : Stimuli les plus problématiques pour le public hindiphone lors des deux expérimentations	213

Table des annexes

Annexe 1 : Carte linguistique de l'Inde (http://www.sogip.ehess.fr)	258
Annexe 2 : Carte des Alliances Françaises en Inde, site web du magazine AF magazine India	259
Annexe 3 : Extraits du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (Conseil de l'Europe, 2001)	260
Annexe 4 : Questionnaire distribué à tous les sujets hindiphones	261
Annexe 5 : Profils des sujets hindiphone de la première expérimentation	262
Annexe 6 (a) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation	263
Annexe 6 (b) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation	264
Annexe 6 (c) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation	265
Annexe 6 (d) : Feuille de test distribuée aux sujets n'ayant pas accès à l'écrit lors de la première expérimentation	266
Annexe 7 (a) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation	267
Annexe 7 (b) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation	268
Annexe 7 (c) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation	269
Annexe 7 (d) : Feuille de test distribuée aux sujets ayant accès à l'écrit lors de la première expérimentation	270
Annexe 8 (a) : Consignes du premier jour de la première expérimentation en version originale anglaise	271
Annexe 8 (b) : Consignes du premier jour de la première expérimentation en version originale anglaise	272
Annexe 8 (c) : Consignes du premier jour de la première expérimentation traduites en français	273
Annexe 8 (d) : Consignes du premier jour de la première expérimentation traduites en français	274
Annexe 8 (e) : Consignes du deuxième jour de la première expérimentation en version originale anglaise	275
Annexe 8 (f) : Consignes du deuxième jour de la première expérimentation traduites en français	276
Annexe 9 : Contexte d'enregistrement des stimuli de la première expérimentation placés en position finale accentuée dans des phrases à intonations variables	277
Annexe 10 : Exemple de feuille de calcul utilisée sur le logiciel Excel 2008 pour Mac, version 12.0	278
Annexe 11 : Profils des sujets hindiphone de la deuxième expérimentation (TCL)	279
Annexe 12 : Profils des sujets francophones de la deuxième expérimentation (TCL)	280
Annexe 13 (a) : Catégories constituées par le public hindiphone lors de la deuxième expérimentation (TCL)	281

Annexe 13 (b) : Catégories constituées par le public hindiphone lors de la deuxième expérimentation (TCL)	282
Annexe 13 (c) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL)	283
Annexe 13 (d) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL)	284
Annexe 13 (e) : Catégories constituées par le public francophone lors de la deuxième expérimentation (TCL)	285
Annexe 14 (a) : Analyse acoustique des stimuli « aude-aigu » et « dos-aigu » ayant posé problème aux sujets des deux expérimentations	286
Annexe 14 (b) : Analyse acoustique des stimuli « aude-aigu » et « dos-aigu » ayant posé problème aux sujets des deux expérimentations	287
Annexe 15 : Analyse acoustique du stimulus [ã] présenté aux sujets comme modèle lors de la première expérimentation	288
Annexe 16 : Analyse acoustique du stimulus [õ] présenté aux sujets comme modèle lors de la première expérimentation	289
Annexe 17 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ã] en position initiale avec des timbres différents	290
Annexe 18 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [ã] en position finale avec des timbres différents	291
Annexe 19 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [õ] en position initiale avec des timbres différents	292
Annexe 20 : Analyse acoustique de stimuli contenant le son [õ] en position finale avec des timbres différents	293

Remerciements

Tout naturellement, mes premiers remerciements vont vers Nathalie Spanghero-Gaillard et Pascal Gaillard, mes directeurs de recherche. Sans leurs encouragements et leur professionnalisme, je n'aurais jamais pu me lancer dans cette thèse à des milliers de kilomètres du laboratoire Jacques Lordat. Je n'oublierai pas leur encadrement et leur présence, le temps qu'ils m'ont accordé, les formalités administratives qu'ils ont effectuées à ma place et les moyens qu'ils ont mis en place pour réduire la distance entre Hong Kong et Toulouse. Leur savoir-faire est immense.

J'aimerais également remercier Gérard Candelle, directeur de l'Alliance Française de Hong Kong, pour ses encouragements et sa précieuse aide à la réalisation de mon protocole expérimental à l'Alliance Française de New Delhi. Merci à lui pour le congé qu'il m'a accordé en 2012 pour la rédaction de ma thèse.

Je n'oublie pas Evelyne Siréjols, directrice pédagogique de l'Alliance Française de New Delhi, qui a très gentiment mobilisé plusieurs personnes afin que je puisse réaliser mes expérimentations de manière optimale pendant mon séjour à New Delhi en 2011. Merci également aux enseignantes de FLE de l'AF de New Delhi : Arpita Dutta, Radha Goodala, Mukta Mani Kaul et Stéphanie Fabre qui ont bien voulu me « prêter » leurs apprenants le temps de deux séances de phonétique.

Merci à Annie Montaut et Jean-Marc Defays d'avoir accepté d'être rapporteurs et merci à Jérémie Sauvage et André Tricot d'avoir accepté de faire également partie de mon jury de soutenance de thèse.

Merci à Marie-Hélène Arnaud pour ses gentils et fréquents emprunts de livres dans les diverses bibliothèques de la Hong Kong University.

Au laboratoire Jacques Lordat, merci à Marie-Mandarine Colle-Quesada de m'avoir prêté sa voix pour l'enregistrement de mes stimuli et merci à Julien Tardieu de l'avoir enregistrée et de m'avoir appris à l'utiliser.

Merci également à Karine Aura de m'avoir aidée à trouver un maximum de sujets volontaires pour mes tests de catégorisation libre lors de mon dernier passage à Toulouse en 2011.

Je remercie bien évidemment toutes les personnes qui ont bien voulu participer à mes expérimentations à Toulouse et à New Delhi car elles ont contribué de manière directe à l'aboutissement de ce travail de recherche.

Merci à Melissa de m'avoir hébergée et encouragée lors de mes nombreux passages à Toulouse.

Merci à Sandrine pour son inconditionnel soutien moral.

Merci à Geoffrey d'avoir été là.