

UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON2
SCIENCES DU LANGAGE
Ionna Gabriela VASILESCU

Contribution à l'identification automatique des langues romanes.

Composition du jury : M. HOMBERT Jean-Marie, Professeur à l'Université Lumière Lyon 2, Directeur de Thèse, M. MADDIESON Ian, Professeur à l'Université de Berkeley (USA), M. LIENARD Jean-Sylvain, Directeur de Recherche au CNRS, M. CARRE René, Directeur de Recherche au CNRS, M. PELLEGRINO François, Chargé de Recherche au CNRS.

Table des matières

Remerciements . .	1
Introduction générale . .	3
1.Des Langues Romanes : Histoire, CLASSIFICATIONS et Particularités .	7
1.1 Introduction .	7
1.2 De l'histoire des langues romanes .	8
1.3 De la classification des langues romanes . .	9
1.3.1 la classification génétique . .	10
1.3.2 la classification historico-synchrone . .	11
1.3.3 la classification géographique . .	12
1.3.4 la classification typologique .	14
1.4 Des particularités structurelles des langues romanes . .	23
1.4.1.l'espagnol .	23
1.4.2 le français .	28
1.4.3 l'italien . .	35
1.4.4 le portugais . .	41
1.4.5 le roumain . .	45
1.5 Conclusions . .	53
1.6 comparer les indices de classification typologique avec les indices discriminants . .	57
2. de L'identification des Langues par les Machines et les Hommes .	61
2.1 Introduction .	61
2.2 L'Identification Automatique des Langues : un état de l'art . .	62
2.2.1 des objectifs de l'IAL : enjeux et réalisations .	63
2.2.2 de l'histoire de l'IAL . .	64
2.2.3 des dernières réalisations de l'ial .	66
2.2.4 discussion . .	72
2.3 L'identification des langues par les Hommes .	72

2.3.1 les approches expérimentales et les Évaluations .	72
2.3.2 les expériences en parole naturelle .	74
2.3.3 les expériences d'identification des langues par des traits segmentaux .	76
2.3.4 les expériences d'identification des langues par la prosodie .	78
2.3.5 discussion . .	81
2.4 Conclusion .	85
3. De la discrimination perceptive des langues romanes .	87
3.1 Introduction .	87
3.2 Méthode et Corpus .	89
3.3. Participants .	93
3.4 Résultats . .	93
3.4.1 les sujets français . .	94
3.4.2 les sujets roumains . .	106
3.4.3 les sujets japonais .	118
3.4.4. les sujets américains .	128
3.5 Conclusions . .	145
4 de l'évaluation de la similarité des langues romanes .	153
4.1 Introduction .	153
4.2 Méthode et corpus .	157
4.3 Participants .	159
4.4 Résultats . .	160
4.4.1 les sujets français . .	160
4.4.2 les sujets américains .	170
4.5 Conclusions . .	178
5. Conclusion : un modèle perceptif pour identifier les langues . .	185
5.1 introduction .	185
5.2 identification perceptive des langues romanes . .	186
5.3 L'identification perceptive des langues : comprendre le processus .	191
5.4 discussion et Perspectives .	198

5.4.1 vers une meilleure valorisation des indices vocaliques .	198
5.4.2 vers une valorisation des indices consonantiques .	199
5.4.3 vers une étude approfondie de la notion de distance linguistique .	199
5.4.4 vers une 'cartographie perceptive' des langues .	200
5.4.5 quelle modélisation pour la complexité linguistique ? . .	200
5.4.6 production et perception : vers la compréhension d'un fonctionnement interdépendant . .	201
Références bibliographiques .	203

Remerciements

J'ai enfin le plaisir de me soumettre à cet agréable rituel de remerciements qui marquent la fin de toute thèse. Je voudrais donc exprimer toute ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont permis de mener à bonne fin ce marathon doctoral.

Mes remerciements vont tout d'abord au Professeur Jean-Marie Hombert, directeur de thèse, sans lequel ce travail n'aurait jamais été possible. Il y a maintenant quatre ans, je croyais encore que la recherche était un domaine privilégié qui, pour un tas de raisons, me resterait inaccessible. Grâce à son soutien professionnel de chaque jour, à ses encouragements et, surtout, à sa présence dans les moments de réussite ou de doute, j'ai appris que tout est possible. Je suis heureuse de pouvoir lui exprimer aujourd'hui toute ma gratitude.

Je voudrais remercier le Professeur Ian Maddieson, dont les conseils concernant notamment la partie expérimentale de cette thèse m'ont été d'une précieuse aide et à qui je dois l'initiation au domaine de l'identification perceptive des langues. Les périodes où j'ai bénéficié de sa collaboration, qu'il s'agisse de ses séjours à Lyon ou de mon stage à Berkeley, se trouvent parmi les plus fructueuses de ce travail.

Je suis honorée de compter parmi les membres du jury Messieurs René Carré et Jean-Sylvain Liénard et je les remercie d'avoir accepté cette tâche.

Je tiens également à remercier François Pellegrino qui a merveilleusement honoré son rôle de co-encadreur, avec sérieux et patience. Ses suggestions concernant les aspects statistiques de ce travail, ses corrections et ses REcorrections minutieuses m'ont été d'une aide inestimable.

Enfin, mes remerciements vont également à :

Nishio Sumikazu, pour son soutien et son intérêt constant pour les exploits en identification des sujets de toutes origines, pour ses éclaircissements statistiques et pour la correction soignée dont il m'a fait profiter ;

Sophie Kern, Pavlina Sedlackova, Brigitte Nevers et Anetta Kopecka, pour leurs lectures et leurs suggestions concernant la rédaction ;

mais également à tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué à l'accomplissement de cette thèse et que j'ai probablement oublié.

Je voudrais, enfin, exprimer ma gratitude envers ceux qui, sans être directement impliqués dans ce travail, ont fait en sorte qu'il soit possible. Je pense tout d'abord au Professeur Liliana Ionescu-Ruxandoiu, qui m'a transmis la passion pour l'histoire des langues romanes. Je ne pourrais oublier Monique, depuis des années amie et confidente, et Chakib, pour son appui et sa patience durant ces derniers mois. Finalement, je pense à mes parents, très loin mais toujours proches par leur affection et leurs encouragements, et surtout à mon père, à qui je suis heureuse de dédier aujourd'hui ce travail.

Introduction générale

A l'heure où l'on parle de plus en plus de communication internationale et de mondialisation, cette situation, bien loin de mettre en exergue une utilisation exclusive de la langue anglaise, nécessite une prise en compte efficace de la diversité des langues parlées par les usagers au sein des systèmes de communication automatique. L'espace européen, tant économique que culturel, fournit ainsi un exemple très représentatif de ces nouvelles exigences et des thèmes de recherche qui en découlent. Parmi ceux-ci, l'identification automatique des langues (IAL) à partir de la parole se révèle ainsi en pleine expansion. Cette discipline, qui se situe à l'interface de l'ingénierie de la parole et de la linguistique, constitue le cadre de notre thèse. Ce travail est né de la volonté de répondre à plusieurs questions, axées autour des interactions entre linguistes et ingénieurs, et pouvant permettre d'améliorer les systèmes d'IAL ; il est axé sur l'étude des processus d'identification perceptive des langues romanes. Ce paradigme vise à faire émerger une hiérarchie d'indices discriminants potentiellement intéressants en vue d'une modélisation dans des systèmes automatiques. Notre choix s'est porté sur la famille des langues romanes pour plusieurs raisons, qui tiennent en partie de la longue tradition descriptive dont ces langues ont bénéficié et de l'intérêt résultant de l'étude d'une même famille linguistique.

Nous consacrerons une première partie de ce travail au bilan des travaux réalisés depuis plus de deux siècles au sujet des langues romanes. En effet, l'étude des langues néo-latines se trouve à l'origine de la linguistique diachronique et de la méthode comparative historique. Par conséquent, nous nous sommes intéressés non seulement aux travaux consacrés à l'histoire de ces langues, mais également à leurs classifications

et à la description des principales particularités segmentales et supra-segmentales de cinq langues romanes sur lesquelles a porté notre choix (espagnol, français, italien, portugais, roumain). Bien évidemment, l'étude de l'histoire des langues ne représente pas *a priori* une source d'amélioration pour l'IAL. Cependant, nous pensons que ce type d'études permet de mieux évaluer et comprendre les phénomènes linguistiques voués à plus de variabilité dans un système linguistique.

Nous avons prêté un intérêt particulier aux classifications typologiques, dans la mesure où ce type de classifications repose sur des critères linguistiques qui permettent d'étudier les rapports structurels existant entre les langues analysées. Nous avons ensuite mis en relation les principales conclusions des approches taxinomiques avec les spécificités segmentales et prosodiques des cinq langues. La prise en compte de ces deux niveaux linguistiques (segmental et supra-segmental) est nécessaire étant donné leur importance dans une tâche expérimentale d'identification des langues par des sujets humains.

Cette première étape de notre travail est suivie par une section consacrée à l'évaluation des acquis aussi bien en identification automatique qu'en identification perceptive des langues. Ce bilan est indispensable dans la perspective de la compréhension des besoins actuels des systèmes automatiques. Par ailleurs, il permet de mettre en perspective les démarches de l'IAL et de la perception humaine qui donne à l'Homme le statut de meilleur 'système' d'identification des langues. Nous passons en revue les principales approches en identification perceptive des langues, tout en prêtant une attention particulière aux stratégies d'identification que les humains mettent en oeuvre dans une tâche expérimentale de ce type. Nous pouvons ainsi constater que ces approches permettent de signaler des indices discriminants de nature linguistique potentiellement adéquats à une modélisation automatique. Toutefois, les travaux entrepris dans ce domaine présentent encore des lacunes méthodologiques concernant plus particulièrement la diversité des langues, les caractéristiques en termes de vécu linguistique des sujets, la construction des protocoles expérimentaux et la modélisation du traitement cognitif pour les sujets qui effectuent une expérience d'identification linguistique. Les parties suivantes tentent de combler certaines des lacunes méthodologiques signalées.

La troisième partie est consacrée à la discrimination perceptive des langues romanes par quatre populations de sujets dont deux de langue maternelle romane (Français et Roumains) et deux de langue maternelle non-romane (Japonais et Américains). Le protocole expérimental consiste en la présentation d'une série de stimuli en parole naturelle. Chaque stimulus est constitué de deux extraits en langues romanes que les sujets doivent identifier comme issus de la même langue ou de deux langues différentes. L'expérience perceptive menée auprès de ces quatre groupes différents de sujets nous permet de constater qu'ils développent des stratégies perceptives complexes qui peuvent être linguistiques et/ou non-linguistiques. Ces stratégies sont fonction des acquis linguistiques antérieurs des auditeurs. Ainsi, le comportement perceptif des Français et des Roumains est conditionné par la présence de la langue maternelle et de plusieurs langues familières parmi les langues de l'expérience. En revanche, les Japonais et les Américains sont susceptibles d'être guidés plutôt par les particularités structurelles des

langues testées.

Cependant, les résultats de ce chapitre soulèvent des questions importantes en ce qui concerne la façon dont les sujets de différentes origines ont appréhendé la tâche expérimentale. Plus particulièrement, les expériences menées dans cette section ne nous permettent pas de savoir dans quelle mesure la macro-discrimination linguistique que nous avons obtenue est le résultat d'un jugement implicite sur les similarités sonores entre les langues romanes. De plus, la présence de stratégies de discrimination non-linguistiques (i.e., liées à la langue maternelle et à la familiarité) exerce un effet de masquage sur les stratégies linguistiques qui sont les plus intéressantes pour l'identification automatique. Ainsi, nous avons estimé qu'il était nécessaire de concevoir une tâche expérimentale supplémentaire qui rende explicite ce jugement de similarité.

La quatrième partie de cette thèse tente de répondre à ces questions et de valider la macro-discrimination linguistique. À cette fin, un protocole expérimental de jugement de similarité a été mis en place. Deux populations de sujets, des Français et des Américains, ont été sélectionnées en fonction du critère [+/- langue maternelle romane]. Chaque groupe de sujets effectue une expérience portant sur l'évaluation de la proximité sonore des extraits en parole naturelle en cinq langues romanes. L'évaluation est donnée selon une échelle de similarité. En comparant les résultats de la première expérience (de discrimination) et ceux de cette deuxième expérience (de jugement de similarité) nous pouvons vérifier que les stratégies mises en oeuvre par les deux populations (française et américaine) sont similaires pour les deux tâches. Ainsi, le jugement *implicite* sur la proximité sonore des langues romanes, fait dans la tâche de discrimination, est validé par un jugement *explicite*, fait grâce à l'expérience d'évaluation de la similarité entre les langues mentionnées. En outre, les deux populations, française et américaine, semblent être sensibles aux mêmes indices linguistiques permettant de rapprocher les langues romanes du point de vue perceptif.

La cinquième et dernière partie est consacrée au bilan des travaux présentés dans les chapitres antérieurs, ainsi qu'à la proposition d'un modèle perceptif relatif à l'activité d'identification des langues. Cette partie s'achève par une présentation des perspectives de notre recherche.

Notre bilan concerne notamment les résultats obtenus dans les deux parties expérimentales. Ensuite, l'étude des modélisations en perception de la parole naturelle nous permet de proposer un modèle du processus cognitif correspondant à l'identification perceptive des langues. En effet, l'identification perceptive des langues n'a pas bénéficié de telles modélisations. Cependant, l'utilité d'un tel modèle nous semble incontestable, car il permettrait de mettre en évidence une hiérarchie des niveaux de traitement de l'information acoustique fournie par un échantillon de parole pour aboutir à une décision concernant sa langue d'origine. Par ailleurs, le modèle pourrait contribuer à une meilleure compréhension des facteurs non-linguistiques qui influencent la construction des stratégies perceptives, ainsi qu'à une amélioration des méthodes expérimentales employées pour découvrir des indices discriminants de nature proprement linguistique. Nous proposons donc un modèle de l'identification perceptive des langues comme contribution à la réflexion théorique sur le mécanisme qui est associé à cette activité.

Enfin, des perspectives pour les travaux ultérieurs sont également envisagées. Nous pensons plus particulièrement à la vérification du poids de l'information segmentale (vocalique et consonantique) dans la discrimination des langues romanes par l'intermédiaire d'une expérience utilisant des stimuli en parole synthétique ; à la mise en place de protocoles expérimentaux destinés à approfondir la notion de distance linguistique ; et à la prise en compte d'objectifs plus généraux concernant la modélisation automatique des indices discriminants et l'étude du rapport entre la production et la perception de la parole.

1.Des Langues Romanes : Histoire, CLASSIFICATIONS et Particularités

1.1 Introduction

Traditionnellement définies comme langues qui continuent de manière ininterrompue le latin des anciens romains, les langues romanes (désormais LR) représentent, sans doute, l'une des familles linguistiques les plus étudiées. De par la nature gréco-romaine d'une partie significative de la culture européenne, les LR ont fait l'objet d'études dès leur avènement, si l'on attribue une valeur normative aux gloses diverses censées, à l'aube du Moyen Age, remettre en bonne voie le latin tardif et le réconcilier avec une norme depuis longtemps révolue.

Cependant, d'un point de vue purement chronologique, la véritable naissance de la linguistique romane est due à François Raynouard (1761-1836). Il est l'un des auteurs du dictionnaire publié en 1798 par le soin de l'Académie Française où il plaide en faveur de l'étude de l'histoire du français et de son rôle dans la compréhension du lexique contemporain des LR (Jensen, 1999). Il est également l'auteur de la première grammaire d'une LR (le provençal) et de son dictionnaire. Toutefois, c'est surtout avec Bopp (1791-1867), père de la méthode comparative, que la linguistique romane et une

approche rigoureuse dans son exploration sont nées. C'est à la même époque, plus précisément en 1863, que le nom de la discipline, Romanische Sprachwissenschaft en allemand, est donné par le provençaliste K.A. Mahn (1802-1886). Enfin, avec Friedrich Diez (1794-1876) et ses travaux réunis en trois volumes et intitulés 'Grammatik des Romanischen Sprachen' (*Grammaire des parlers romans*), publiés à Bonn entre 1836-1843, la méthode comparative est pleinement appliquée aux langues issues du latin.

Depuis, l'étude de ces idiomes a connu plusieurs épisodes et maints avatars et controverses. Plusieurs générations de romanistes se sont penchées tour à tour, sur les époques respectives de formation des LR et leurs relations avec les diverses formes de latin tardif ; sur leur typologie et les critères sociolinguistiques et géographiques potentiels de classification ; sur le poids et la nature des influences externes ; sur l'existence et la proximité des LR d'un archétype de la famille latine, pour ne citer que quelques unes des grandes thématiques ayant marqué le dernier siècle d'études romanistes.

Dans ce chapitre, nous nous proposons de survoler brièvement un nombre de problèmes qui sont emblématiques des approches en linguistique romane. Plus précisément, nous allons débiter par rappeler les moments et les problématiques les plus significatives de l'histoire de ces langues. Une discussion sera dédiée à la typologie des LR et aux critères linguistiques ayant servi de repères dans la constitution des regroupements au sein de la famille. Ensuite, nous consacrerons un paragraphe aux particularités structurelles des LR et notamment aux configurations respectives des systèmes vocaliques et consonantiques de quelques-unes des LR qui feront par la suite l'objet d'une attention particulière. Enfin, une nouvelle classification potentielle sera envisagée en clôture de ce chapitre.

1.2 De l'histoire des langues romanes

On estime à 3 500 ans le délai temporel entre l'indo-européen et l'avènement des LR (Ruhlen, 1987). Ensuite, on estime à encore 1 500 ans le temps qui nous sépare de l'état présent de ces langues à partir du moment où le latin vulgaire cède la place aux proto-langues romanes. Néanmoins, ces estimations sont sujettes à de nombreuses controverses.

Il en va de même pour ce qui est du moment de naissance des LR. Ainsi, le latin vulgaire (*sermo vulgaris*) qui est le véritable parent des LR, est généralement considéré comme langue vivante jusqu'à environ 600 après JC. Un nombre important d'attestations de particularismes locaux situent la naissance des LR entre 600 et 800 après JC et plus précisément, la chronologie classique de ces événements situe la dislocation territoriale et linguistique du latin aux alentours du 4^{ème} ou 5^{ème} siècle après JC. Enfin, on parle véritablement des LR au 7^{ème} siècle (Herman, 1985). Un siècle après la naissance de la linguistique romane, ces estimations n'en sont pas moins approximatives et discutables. Elles ont fait couler beaucoup d'encre autour de tous les facteurs responsables de ce débat chronologique, qu'il s'agisse de la date de la romanisation (Gröber, 1884-1892), de

la structure de l'élément italice disséminé dans les provinces de l'Empire Roman (Mohl, 1899 cité par Hermann, 1985), de l'intensité de la romanisation (Alonso, 1946), des facteurs politiques et culturels (Coseriu, 1954), des différences régionales attestées par les textes, pour ne citer que quelques aspects du problème, fidèlement mises en évidence par Herman, 1985, pp. 18) :

'Faut-il rappeler les discussions interminables auxquelles se livrent souvent de fort éminents linguistes au sujet de la dénomination dont il convient de revêtir l'ensemble des traits linguistiques qui annoncent et marquent l'infléchissement de la structure latine vers les futures structures romanes, la question à la fois oiseuse et pénible de ce malheureux terme de latin vulgaire qui ne cesse de susciter des passions dignes de meilleurs causes.'

L'approximation même entraîne de sérieux problèmes chronologiques, dans la mesure où la partie orientale de l'Empire Romain a été romanisée tardivement (la conquête définitive de la Dacie nord-danubienne se situe en 106 après JC), et rapidement abandonnée en 271 après JC, lors de la retraite de l'administration romaine au sud du Danube, en suivant les ordres de l'empereur Aurélien, incapable d'assurer l'unité du monde romain jusqu'à ces territoires lointains. Cependant, l'unité de l'Empire, qui semble avoir été assurée par des contacts divers entre ses différentes parties et soudée par le christianisme, est généralement datée au début du 5^{ème} siècle, lorsqu'en 395 après JC, l'Empire Romain est divisé dans ses deux parties, Occidentale et Orientale. C'est à partir de ce moment-là que l'Orient devient un îlot de romanité qui survit toutefois sous influence byzantine. Les siècles suivants, jusqu'au 7^{ème} où l'on commence à parler de la naissance des LR au travers des attestations et/ou des reconstructions, sont à la fois controversés et mystérieux, marqués par les invasions barbares et par une régression consécutive des actes de culture. Enfin, les informations sociolinguistiques et historiques permettent de situer la genèse des LR vers 800 après JC¹.

1.3 De la classification des langues romanes

La famille latine a fait également l'objet de nombreuses classifications, s'appuyant sur des critères linguistiques ou autres.

Rappelons tout d'abord un article de Mulja ǃi ǃ (1985), intitulé 'La Typologie des langues romanes' qui tente de marquer les moments clé des démarches classificatrices. L'auteur de l'article en identifie sept. Les travaux en typologie des LR auraient commencé avec le modèle métachronique de Diez et Meyer-Lübcke, dont la classification reposait sur des critères philologiques. Un second tournant en la matière est représenté par le modèle diachronique des linguistes romanistes, comme Bartoli ou von Wartburg, qui ont

¹ Nous sommes conscients du caractère épineux de la problématique concernant la chronologie de l'avènement des LR. Le bref aperçu que nous venons d'offrir reprend les opinions consacrées dans le monde des romanistes. Quelques ouvrages à caractère synthétique explorent le phénomène, nous renvoyons donc le lecteur à Bartoli (1925), Tagliavini (1959), von Wartburg (1950), Mihaescu (1960), Bec (1971), Bourciez (1967), Herman (1985), Posner (1996), Jensen (1999), entre autres

abandonné le critère purement géographique de regroupement des LR, en faveur de considérations sur les mutations historiques. Un troisième tournant serait marqué par les acquis dus au structuralisme américain ; quant à la 4^{ème} étape, elle serait importante par la prise en considération de la notion de 'langue-pont', qui peut changer de 'parents' en cours d'évolution et qui doit ces changements à des facteurs plutôt socio-linguistiques que diachroniques. Toutefois, ce n'est qu'avec le 5^{ème} tournant que l'on peut réellement parler d'une démarche typologique appliquée aux langues romanes, grâce principalement aux travaux de Coseriu (1988) portant sur l'étude du type linguistique roman et sur la spécificité de la famille linguistique latine. Enfin, un 6^{ème} tournant enrichirait le précédent par des considérations sociolinguistiques, quant au dernier, il tiendrait plus des mutations en cours et du fait que le type linguistique roman antérieurement isolé n'est pas une constante éternelle, mais qu'il est sujet à une évolution naturelle, qui pourrait même remettre en cause son type latin.

Quatre critères principaux ont attiré notre attention. Ces critères sont considérés comme les meilleurs indices de classification des LR.

Nous nous sommes donc arrêtés aux classifications : **génétique**, **historico-synchronique**, **géographique** et **typologique**.

1.3.1 la classification génétique

La classification génétique nous amène à considérer le '*Stammbaum*' (l'arbre généalogique) – d'après la formule consacrée par le romaniste Schuchardt (Posner, 1996) – des LR.

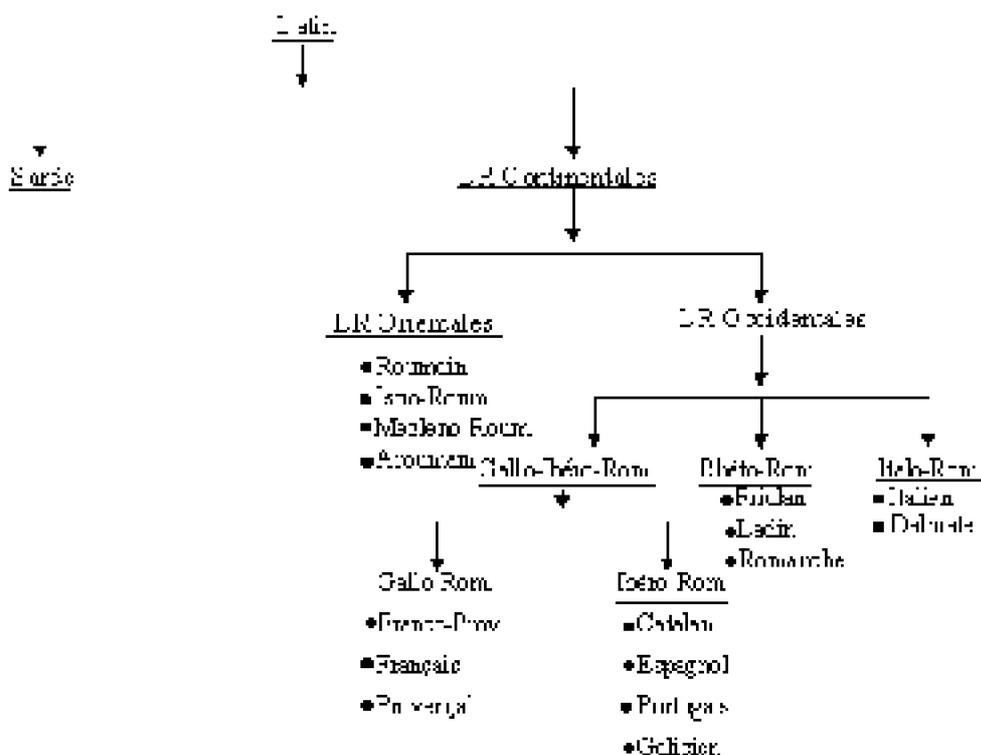


Figure 1 : Arbre généalogique (schématique) de la famille romane (d'après Ruhlen, 1987).

Assumant une origine commune, le *Stammbaum* cherche à mettre en évidence à la fois les relations de parenté mère/filles des langues, et les rapports syntagmatiques, de proximité entre les descendants linguistiques. Cette classification est traditionnellement fondée sur les mutations spécifiques opérées au sein du système latin dans les deux zones de la Romania², notamment sur la perte d'opposition de quantité en latin, innovation ayant affecté l'Occident romanisé, mais isolant les zones déjà démarquées par des développements régionaux spécifiques, comme le sarde, le roumain et les variétés italiennes du sud du pays. Ultérieurement, des critères supplémentaires de nature morpho-syntaxique (Trager, 1934), mais aussi de nature phonétique, liés aux changements vocaliques et/ou consonantiques (Hall, cité par Posner, 1996) enrichissent la classification initiale et affinent la frontière linguistique.

La lexico-chronologie a rajouté des facteurs concernant l'inventaire lexical hérité du latin et appartenant au vocabulaire fondamental de toute langue. Ainsi, deux pôles ont pu être identifiés, constitués par le roumain et le français. Entre ces deux langues, se trouvent l'espagnol et le portugais, en tant que langues particulièrement ressemblantes et, en plus, proches du catalan, tandis que l'italien partage des traits communs avec le friulan. Par ailleurs, la communauté de traits entre le friulan et l'italien, sépare le friulan des autres variantes rhéto-romanes (pour les dernières mises à jour de approches en lexico-chronologie se référer à Embleton, 1986).

Cependant, la classification génétique largement acceptée et consacrée repose sur deux mutations linguistiques principales (von Wartburg, 1950). Ces mutations divisent l'Occident de l'Orient d'après une frontière virtuelle, déjà établie par Diez (1836-1843) et qui va de La Spezia à Rimini en raison de la présence de deux changements phonétiques : présence de *-s* final en Occident vs. perte en Orient, et présence vs. absence, respectivement, du consonantisme voisé en position inter-vocalique dans les mêmes régions. L'exception à la règle est faite par le sarde qui représente un isolat linguistique au sein de la romanité, dans la mesure où il conserve à la fois des traits occidentaux et orientaux.

1.3.2 la classification historico-synchronique

La classification historico-synchronique fonde son partage des LR sur des critères à la fois synchroniques et diachroniques au travers d'une cinquantaine de paramètres issus de tous les niveaux linguistiques (Mulja Ći Ć, cité par Posner, 1996). Douze langues latines sont dès lors regroupées d'après au moins un trait commun (par exemple, la nasalité permet de différencier le français, le franco-provençal³ et le portugais des autres LR) et

² La dénomination de Romania est répandue dans les études des romanistes et définit l'espace géographique européen qui correspond au territoire du défunt Empire Romain où l'on utilise un parler néo-latin.

³ Le franco-provençal est l'un des trois parlers néo-latins (à côté du français et du portugais) qui possède des voyelles nasales. Toutefois, nous allons nous intéresser plus particulièrement au français et au portugais qui seront opposés en termes de traits spécifiques aux langues qui ne présentent pas les segments vocaliques mentionnés.

des degrés de proximités sont ainsi établis.

Cette classification, ainsi que les autres qui se sont inspirées d'elle et qui lui ont suivi, ont le mérite de concilier la classification génétique classique avec la réalité structurelle des LR vivantes.

1.3.3 la classification géographique

La classification géographique repose principalement sur la distinction ancienne entre l'Empire Romain Occidental et l'Empire Romain Oriental⁴. Ainsi, la Romania contemporaine est divisée en deux zones fondées sur les frontières du monde latin au crépuscule de son existence, et qui seraient la Romania Occidentale - réunissant la Gallo-Romania des parlers occitan, franco-provençal et français ; la Rhéto-Romania, l'Italie Septentrionale et l'Ibéro-Romania, des parlers catalans, espagnols et portugais - ; et la Romania Orientale - réunissant la partie centrale et sud de l'Italie, la côte dalmate et les parlers roumains (Lausberg, 1963).

Enfin, un îlot indépendant, conservant des archaïsmes d'origine latine non attestés ailleurs, serait la Sardaigne. Notons de même, la divergence d'opinions sur le statut du monde occitan, considéré par certains romanistes comme zone à part, indépendant de la Gallo-Romania (voir Bec, 1971, par exemple). De même, le catalan est considéré comme appartenant soit au monde occitan, soit ibérique. Afin de simplifier la description, nous gardons dans ce qui suit la classification de Lausberg (1963).

Les quatre régions de la **Romania Occidentale** sont présumées accueillir les parlers suivants.

L'Occitanie regroupe les parlers gascons (dans le Sud-Ouest de la France) et occitans proprement dits (plus au Nord, dans le Limousin, Basse-Auvergne, le Massif Central et la Provence) et moyens (du Sud de la Provence et du Languedoc occidental et oriental).

Le reste de *la Gallo-Romania* accueille les parlers franco-provençaux (se trouvant dans la région du Lyonnais, du Jura, des Alpes du Nord, de la Franche-Comté et, en Italie, dans la région du Val d'Aoste) et les autres parlers français, basés sur la langue d'oïl et qui s'étalent sur la quasi totalité de la moitié septentrionale de la France, exceptions faites des zones où l'on retrouve les parlers breton, flamand et alsacien. De plus, les parlers français se retrouvent également en Belgique et en Suisse Romande.

La *Rhéto-Romania* réunit les parlers rhétiques (dits aussi ladins ou rhéto-romans) et qui sont principalement parlés dans les trois régions décrites ci-dessous.

La première région est celle des Grisons en Suisse, où l'on retrouve les deux parlers principaux suivants : le parler rhétique de la haute vallée du Rhin, divisé d'après la zone

⁴ La classification géographique des LR ne fait pas de consensus général. Nous reprenons donc le partage du monde latinophone d'après la distinction classique séparant les LR de l'Ouest et de l'Est de l'Europe. Notons cependant que les frontières sont controversées et remises en question d'un auteur à l'autre. Voir entre autres, Lausberg (1963), Bec (1971), Bourciez (1967), Camproux (1979), Posner (1996), Jensen (1999).

de dissémination dans le sursilvain et le soussilvain, et l'engadinois, qui est parlé dans la vallée de l'Inn et qui subit la même division, en haut-engadinois et bas-engadinois.

La deuxième région se trouve dans les Alpes Dolomitiques, et plus précisément dans le Tyrol et accueille les parlers ladins. Enfin, la troisième région est celle du Frioul et se trouve dans le Nord-Est de l'Italie.

L'Italie Septentrionale, à laquelle l'on rattache également la partie italophone de la Suisse, accueille les cinq parlers suivants : le piémontais, le génois, le lombard, le vénitien et l'émilien-romagnol.

Enfin, *l'Ibéro-Romania* est principalement divisée dans les trois zones suivantes : catalane, espagnole et portugaise.

La région catalane a comme centre la Catalogne, en Espagne ; elle regroupe également d'autres régions hispaniques, comme celles de Valence et d'Alicante. De plus, le catalan est parlé dans la région d'Alguer en Sardaigne, en France, dans les Pyrénées Orientales et dans la principauté d'Andorre.

Les parlers espagnols couvrent la plus grande partie de l'Espagne (sauf les zones catalane, basque et galicienne). Il est possible d'identifier trois parlers principaux : le castillan, qui est la langue officielle, les parlers centraux (le léonais et l'aragonais) et les parlers méridionaux (l'andalou).

Quant aux parlers portugais, ils sont regroupés d'après trois zones principales : les parlers du Nord dans les régions de Minho, Douro, Tras-os-Montes et le galicien (parlé également en Galice espagnol), les parlers centraux (dans la région de Beiras) et les parlers du Sud (dans l'Estramadure, Ribalejo, Alemtejo et Algarve).

La Romania Orientale réunit deux zones principales, l'Italie extra-septentrionale et les régions balkanique et trans-balkanique.

Les parlers italiens sont de trois types : centraux ou toscans (comme, par exemple, le florentin, le siennois, le pisan, etc.) ; centro-méridionaux (l'ombrien, le romain, l'abruzzian, entre autres) et méridionaux (parlés dans le Sud de la région de la Pouille, en Calabre et en Sicile).

Les parlers balkaniques et trans-balkaniques sont les quatre suivants : l'istro-roumain, parlé par des communautés de plus en plus réduites dans la région d'Istrie Orientale en Croatie ; le mégleno-roumain, principalement parlé en Grèce dans la région du Nord de Salonique, l'aroumain (ou macédo-roumain), parlé dans ce même dernier pays, mais aussi dans quelques régions d'Albanie, Bulgarie, et plus récemment, Roumanie ; et le daco-roumain, parlé dans l'ancien périmètre de la Dacie Romaine, principalement en Roumanie et en République Moldave.

Enfin, la **Sardaigne**, accueille trois parlers principaux, divisés d'après les régions de l'île : les parlers du nord, le gallurien et le sassarien, qui sont proches de l'italien ; le logoudorian, qui est le vrai sarde et qui est parlé dans le centre de l'île ; et le parler campidanien du sud, dont les particularités de structure témoignent d'une influence sicilienne.

Ces parlers se retrouvent dans huit pays européens en tant que langue ou l'une des

langues officielles, à savoir dans les pays suivants : Belgique, France, Luxembourg, Espagne, Portugal, Suisse Romande, Italie, Roumanie. La carte ci-dessous illustre cette dispersion principale, ainsi que celle de la plupart des dialectes romanophones.



Figure 2 : Dispersion européenne des idiomes néo-latins contemporains.

Ils forment la Romania traditionnelle, à laquelle on rajoute la Romania nouvelle, d'outre-atlantique et réunissant les Antilles, les Mascareignes, l'Est du Canada, ainsi que d'autres régions d'Amérique du Nord, d'Amérique Centrale et du Sud. Cette dernière Romania, de date plus récente, est créée surtout sur la base du français, de l'espagnol et du portugais et connaît à son tour maintes divisions et spécificités de classifications, que nous n'allons pas aborder ici.

1.3.4 la classification typologique

La classification typologique devrait être sans doute l'approche prenant en compte le plus fidèlement les particularités structurelles des LR au travers d'une démarche ordonnatrice et hiérarchisante. Néanmoins, les critères d'appui sont tellement divers et dépendants des théories linguistiques, qu'elle devient aussi contradictoire et susceptible d'être remise en cause que les précédentes classifications. Dès lors, nous nous contenterons de ne discuter que quelques-unes des classifications portant sur les LR, tout en essayant de garder un fil chronologique dans le rappel des approches typologiques.

Dans une étude se proposant d'appliquer aux LR les indices typologiques de nature morpho-syntaxique retenus par Joseph Greenberg (1963) et présumés déterminer le 'type' d'une langue, Heles Contrars (cité par Posner, 1996) souligne les proximités linguistiques qui peuvent être établies entre les principales LR. Ainsi, le portugais et le français constitueraient des extrêmes linguistiques du point de vue de l'opposition langue

analytique vs. langue synthétique, qui est l'un des critères privilégiés dans la typologie de Greenberg, tandis que le sarde correspondrait plus au latin de ce point de vue. Cependant, la méthode donnerait plutôt lieu à des regroupements linguistiques qu'à une véritable classification. Elle permettrait de considérer le français et le catalan comme un groupe, l'espagnol, l'italien et le roumain – comme un autre, et le portugais et le sarde – comme des isolats linguistiques.

Il nous semble important de noter, en guise de brève conclusion sur les démarches typologiques que nous venons de citer, que cette approche n'a pas non plus un caractère définitif et que des variations sont possibles en fonction des principes et critères linguistiques envisagés dans la classification.

Notons aussi la classification que l'on doit aux acquis de la grammaire des principes et paramètres, qui représente une version de la grammaire du gouvernement et du liage, et qui postule une classification d'après le paramètre '*pro-drop*'. Selon Posner (1996), ce paramètre permet d'aboutir à une bonne classification des LR, bien que – à notre avis – cette classification soit plutôt réductrice, puisqu'elle fait appel à un seul critère. Toutefois, d'autres approches du même type, comme par exemple, les critères morphologiques de la théorie minimaliste, qui s'appuient sur le futur verbal dans les LR ou encore les différences concernant la position des clitiques ont à leur tour fourni des critères de classification pertinents (pour une synthèse des travaux dans ce domaine, nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage de Posner, 1996).

Pour l'intérêt de notre démarche, nous allons discuter plusieurs travaux dont le but est typologique, mais qui font appel à des critères linguistiques concernant particulièrement les niveaux phonologiques et/ou phonétiques des LR. Ces études nous permettront de repérer les traits linguistiques susceptibles de discriminer les langues retenues dans la suite de cette étude. De même, nous allons pouvoir de cette manière identifier les recouvrements en termes de critères qui existent d'une étude à l'autre et d'identifier des 'universaux' typologiques pour les langues latines. Cela nous permettra de mieux décrire et comprendre à la fois les particularités et les spécificités des LR et de comparer ces derniers avec ceux issus des expériences en identification perceptive de ces idiomes (voir Chapitres 3 et 4).

Une première démarche se propose de réaliser une typologie des langues romanes d'après les critères phonologiques mis au point par André Martinet dans son ouvrage 'Langue et fonction' (1969, pp. 92–207) (Madonia, 1979). Le point de départ choisi par Madonia est représenté par le postulat de Trubetzkoy (1949) concernant l'autonomie paradigmatique des modèles phonématiques vocalique et consonantique. Il permet de ce fait de classer les langues d'après l'alternance syntagmatique consonne/voyelle.

Quelques regroupements linguistiques significatifs qui nous semblent intéressants en découlent. Ils sont obtenus à travers les critères phonotactiques, segmentaux et/ou supra-segmentaux suivants. Ainsi, les critères phonotactiques prennent en considération la structure syllabique des LR - opposant le français aux autres LR - ; la prédisposition générale romane pour des syllabes ouvertes – opposant le roumain aux autres LR - ; la fréquence des syllabes fermées en finale de mot - opposant l'italien, qui ne connaît de syllabe fermée qu'à l'intérieur du mot, aux autres LR - ; entre autres.

En ce qui concerne les critères segmentaux, c'est particulièrement la quantité des segments qui peut être retenue dans la mesure où les LR ont perdu cette quantité en tant qu'opposition pertinente. Cette opposition se retrouve sous la forme d'une nouvelle opposition quantitative générée par le développement des consonnes géminées en italien qui sont responsables des réductions vocaliques des segments adjacents. Cependant, il faut noter que cette nouvelle opposition n'a pas encore un statut phonémique.

La distinction fondamentale au niveau segmental est fournie par la structure des systèmes vocaliques des LR. La norme romane semble être le système triangulaire, toutefois contredite par le français, dont le système est quadrangulaire (i.e., si nous acceptons que le système du français possède deux voyelles basses /a/ et /ɑ/). Nous pourrions trouver d'autres éléments pour étayer cette exception notamment pour ce qui est du portugais, si l'on prend en considération l'interprétation monophonématique des diphtongues décroissantes (Madonia, 1969). En outre, des considérations sont faites sur les 'formules' vocaliques (d'après Martinet), mais il nous semble qu'elles engendrent l'éclatement des regroupements inter LR, plutôt que leur constitution. Enfin, notons encore que la prosodie est susceptible de mettre en place des oppositions, notamment entre les langues ayant un accent à place distinctive, et le français, qui n'en possède pas.

Cette approche peut être complétée par une démarche classificatrice à but discriminant des systèmes latins, reposant sur les mutations historiques qui sont à la base des principales particularités structurelles des LR contemporaines. Cette recherche de valeurs discriminantes des composantes linguistiques traite de plusieurs niveaux linguistiques et des regroupements potentiels des LR d'après le poids statistique des similarités entre les idiomes de la famille latine (Guiter, 1985). Sur le plan phonétique, Guiter retient 32 mutations phonétiques importantes, dont 15 de nature vocalique et 17 de nature consonantique.

Tout d'abord, rappelons que les systèmes vocalique et consonantique du latin étaient les suivants :

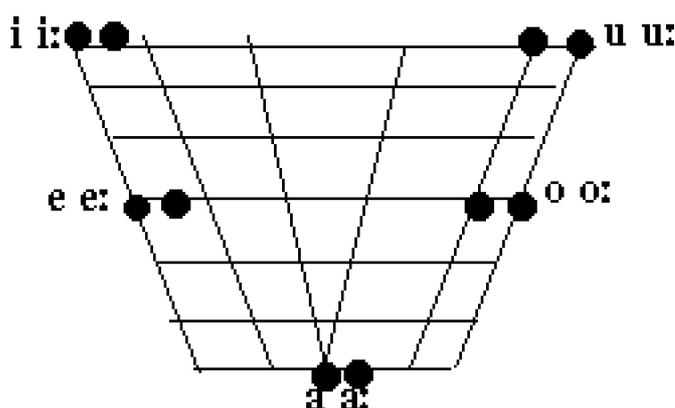


Figure 3 : Système vocalique⁵ du latin classique (d'après Jensen, 1999).

Le système vocalique possédait, comme caractéristique fondamentale, l'opposition

⁵ Nous adoptons cette représentation des systèmes vocaliques inspirée de l'étude de Vallée (1994).

phonémique de quantité, et cela pour tous les segments du système. Dans sa version tardive (le latin vulgaire), la plupart de ces oppositions ont été perdues et remplacées progressivement par des oppositions de qualité vocalique. Ainsi, les LR héritent pleinement du latin tardif.

En revanche, le système consonantique a une structure extrêmement simple qui a été relativement bien conservée par les systèmes consonantiques des LR.

Tableau 1 : Système consonantique du latin classique (d'après Jensen, 1999).

	Labiales	Labio-Vélaire	Dentales (Alvéol.)	Palatales	Vélaire	Laryngées
Occlusives	p b	k ^w g ^w	t d		k g	
Affriquées						
Fricatives	f	w	s	ʃ		h
Nasales	m		n		ŋ	
Latérales			l			
Vibrantes			r			

Les changements retenus sont les suivants (Guiter, 1985, pp. 225).

Changements vocaliques :

- [a] tonique libre (lat. *patre*) ; i.
- [a] tonique + [κτ] (lat. *factu*) ; ii.
- [a] tonique + [w] (lat. *causa*) ; iii.
- [e] bref tonique libre (lat. *petra*) ; iv.
- [e] bref tonique + [κτ] (lat. *pectu*) ; v.
- [e] bref tonique + [w] (lat. *deu*) ; vi.
- [e] long tonique libre (lat. *tela*) ; vii.
- [e] long tonique + [j] (lat. *sepia*) ; viii.
- [o] bref tonique libre (lat. *noua*) ; ix.

[o] bref tonique + [κτ] (lat. <i>nocte</i>) ;	x.
[o] bref tonique entravé (lat. <i>porta</i>) ;	xi.
[o] long tonique libre (lat. <i>nodu</i>) ;	xii.
[o] long tonique + [n] (lat. <i>carbone</i>) ;	xiii.
[u] bref tonique libre (lat. <i>gula</i>) ;	xiv.
[u] long (lat. <i>lactuca</i>).	xv.
. Changements consonantiques :	
[p] intervocalique (lat. <i>ripa</i>) ;	i.
[t] intervocalique (lat. <i>mutare</i>) ;	ii.
[p] géminé (lat. <i>cappa</i>) ;	iii.
[κ] initial + [ε], [i] (lat. <i>ceruu</i>) ;	iv.
[κ] initial + [α] (lat. <i>cantare</i>) ;	v.
[d] intervocalique + [i] (lat. <i>audire</i>) ;	vi.
[p] initial (lat. <i>plenu</i>) ;	vii.
[kw] initial + [α] (lat. <i>quando</i>) ;	viii.
[b] intervocalique (lat. <i>caballu</i>) ;	ix.
[t] intervocalique prétonique (lat. <i>titione</i>) ;	x.
[ks] intervocalique (lat. <i>coxa</i>) ;	xi.

[sk] + [e], [i] (lat. <i>pisce</i>) ;	xii.
[l] + [t] (lat. <i>alteru</i>) ;	xiii.
[kl] secondaire (lat. <i>oculu</i>) ;	xiv.
[n] géminée (lat. <i>annu</i>) ;	xv.
[mb] (lat. <i>columba</i>) ;	xvi.
[mn] (lat. <i>damnare</i>) ;	xvii.

Signalons toutefois que l'auteur considère les changements qui se sont produits à partir de l'état tardif du latin et non pas à partir de celui classique, que nous avons par ailleurs décrit précédemment (figure 3 et tableau 1). Cela explique, par exemple, pourquoi dans le cas d'un groupe consonantique tel [kl], l'exemple associé est lat. *oculu* 'oeil'. En effet, en latin tardif la voyelle /u/ non-accentuée inter-consonantique chute, d'où l'étymon [oklv], que Guiter prend en considération.

La composante phonétique semble expliquer bon nombre de similarités et/ou différences entre les LR (d'après des pourcentages de différences phonétiques, situées entre 38% et 83%). Les proximités les plus importantes du point de vue statistique (nous avons considéré des différences dont le pourcentage est inférieur ou égal à 50%) se trouvent entre les langues ibériques : les différences entre espagnol et catalan concernent 38% des mutations mentionnées, entre portugais et espagnol – 50%, entre catalan et portugais – 41%. Au contraire, les langues suivantes semblent être aux pôles opposés de la romanité (différences supérieures à 80%) : espagnol et français (80%) ; italien et français (80%) ; et roumain et espagnol (83%).

Il nous semble donc que les changements phonétiques sont plutôt aptes à mettre en évidence les différences entre les LR. Ces dernières ne semblent pas être fondées sur la proximité géographique des régions où les phénomènes ont été traités de façon similaire ; le français présente un écart important par rapport à une majeure partie des LR, qu'il s'agisse ou non de langues proches géographiquement.

Ces résultats sont représentés dans la matrice ci-dessous où le premier chiffre correspond au nombre de traitements différents sur le nombre total de 32 mutations phonétiques mentionnées précédemment, et entre parenthèses, la même valeur exprimée en pourcentage. Malheureusement, Guiter ne fait pas la part des mutations de nature vocalique par rapport aux mutations de nature consonantique, donc nous ne pouvons pas avoir une représentation claire du poids respectif de chaque sous-niveau segmental dans la discrimination des LR. De plus, il semble que la composante phonétique fournit le plus grand nombre de différences entre les LR, en raison de ces évolutions différentes et que,

Contribution à l'identification automatique des langues romanes.

par conséquent, elle complique plus, selon Guiter, l'intercompréhension au sein de la famille romane. Ce n'est pas le cas pour la composante lexicale, par exemple, qui se situe au pôle opposé et qui rassemble les idiomes latins (les écarts vont de 7% à 33% et la moyenne est de 20%, tandis que pour la composante phonétique les écarts vont de 38% à 83%, et la moyenne est de 66%).

Tableau 2 : Pourcentages des différences phonétiques entre les LR (d'après Guiter, 1985).

Français	Provençal	Espagnol	Catalan	Portugais	Italien	Roumain	
	19 (56%)	27 (80%)	25 (74%)	22 (65%)	27 (80%)	26 (77%)	Français
		26 (77%)	22 (65%)	17 (50%)	25 (74%)	19 (56%)	Provençal
			13 (38%)	17 (50%)	20 (59%)	28 (83%)	Espagnol
				14 (41%)	21 (62%)	25 (74%)	Catalan
					21 (62%)	24 (71%)	Portugais
						21 (62%)	Italien
							Roumain

Compte tenu du fait qu'il s'agit d'une typologie faite selon une perspective diachronique et qui ne fait pas de distinction entre le niveau vocalique et le niveau consonantique, cette approche est à prendre en compte comme une représentation supplémentaire des distances phonétiques entre les LR. L'écart le plus important est enregistré entre le roumain et l'espagnol (83%). Toutefois, il nous semble que ce tableau met en évidence notamment l'écart du français – du point de vue de son évolution phonétique – des autres LR, étant donné que tous les pourcentages concernant les différences entre cette langue et les autres LR sont supérieurs à 65%, exception faite du franco-provençal (56%). Par ailleurs, nous pouvons remarquer le parallélisme évolutif dû à la proximité dans l'espace géographique européen (comme, par exemple, celui entre l'espagnol et le portugais).

Cependant, les observations de Guiter vont à l'encontre d'une typologie reconnue, résultant de la démarche de Coseriu (1988), et dont l'objet est de circonscrire 'l'archétype roman'. L'auteur n'a pas fondé sa classification sur des données phonétiques, mais sur la structure du système nominal, qui divise les LR d'après sa prédisposition à être analytique ou synthétique. Ainsi, les pôles du monde roman sont le français (la plus analytique des LR) et le roumain (la plus synthétique), tandis qu'au centre de cette romanité se trouveraient l'occitan et le catalan, en quelque sorte 'au carrefour' de la romanité. Quant à la langue la plus prototypique de la romanité, il s'agirait sans doute de l'italien, qui est l'idiome roman partageant le plus de traits avec tous les autres et ayant développé le moins de particularismes si on le compare au latin.

La méthode antérieurement citée, à savoir celle du partage des LR d'après des indices phonologiques globaux, peut être encore développée et enrichie en y rajoutant des indices phonétiques plus fins (Ternes, 1985). Certains regroupements linguistiques pertinents peuvent être obtenus lorsqu'on tient compte des particularités respectives de la structure des niveaux segmental et/ou supra-segmental.

Ainsi, la configuration des systèmes vocaliques permet de distinguer entre un type

roman commun, qui est celui agencé sur deux axes, antérieur et postérieur, et des exceptions, constituées d'une part, par le français et l'occitan, qui possèdent des voyelles antérieures arrondies, et d'autre part, par le roumain, dont le système a en plus un axe central. Les degrés d'aperture engendrent deux regroupements, selon le nombre d'oppositions que les langues possèdent. Le premier groupe est formé par l'espagnol et le roumain, qui possèdent trois oppositions, tandis que le français, l'italien, le catalan et d'autres LR forment le groupe à quatre oppositions. Bien que le dernier cas de figure soit mieux représenté, les oppositions /e/~|ε/, /o/~|ɔ/ et /oe/~|ø/ montrent une fonctionnalité décroissante. La forme du système vocalique est, une fois de plus, un critère de distinction et elle partage les systèmes d'après leur forme triangulaire ou quadrangulaire. Enfin, la nasalité est également un facteur différenciateur très fonctionnel qui oppose le français et le portugais aux autres LR⁶.

Les critères portant sur les systèmes consonantiques sont relativement moins générateurs de distinctions entre les LR. En revanche, cette homogénéité quasi-générale permet au moins d'identifier un prototype plus fidèle du consonantisme roman. Les particularités concernent par exemple le développement moins régulier des affriquées, ou bien l'apparition des fricatives glottales telles [ξ] en espagnol ou [ŋ] en roumain, qui ne sont pas caractéristiques des LR. De même, des différences sont repérées au niveau des articulations nasales et latérales ou encore vibrantes. Elles concernent cependant un nombre limité de segments qui ne diminue guère l'uniformité du consonantisme de source latine. Une observation similaire pourrait être faite au sujet des données prosodiques. Sont ainsi citées la quantité vocalique, la quantité consonantique, et l'accent.

Enfin, quant au rôle des informations supra-segmentales, les observations de Ternes (1985) se rapprochent de l'interprétation de Madonia (1979) qui concerne le rôle de l'accent d'intensité qui oppose le français aux autres langues romanes. En conséquence, les deux démarches appartenant à Madonia (1979) et à Ternes (1985) aboutissent au 'portrait' du prototype phonétique roman que nous reprenons par la suite, aussi bien en ce qui concerne sa composante vocalique que consonantique. Nous pouvons remarquer que les systèmes vocalique et consonantique prototypiques des LR ont une structure très proche de leur parent latin. Tout d'abord, le triangle vocalique aurait plutôt une structure à cinq voyelles et deux oppositions. Dès lors, il possède les segments vocaliques les plus fréquents dans les langues du monde (Vallée, 1994), ainsi que le type vocalique rencontré dans 23,3% de ces idiomes, à savoir le système à cinq voyelles.

L'opposition d'aperture /e/~|E/ et /o/~|ɔ/ est à considérer. Toutefois cette opposition n'est guère fonctionnelle dans les systèmes contemporains. La figure 4, adaptée selon le système pan roman prototypique décrit par Ternes (1985), nous permet de constater à quel point les systèmes vocaliques des LR sont différents. En effet, le prototype est réducteur et une quantité considérable de segments et d'oppositions sont éliminés pour enfin arriver à la structure présente. Prenons l'exemple de la nasalité : ce phénomène représente une particularité isolée des systèmes des LR, dans la mesure où elle n'est spécifique qu'à deux des idiomes (le français, le franco-provençal et le portugais).

⁶ Ternes (1985) ne prend pas en compte le franco-provençal qui possède des voyelles nasales, comme nous avons pu le mentionner précédemment.

Cependant, elle caractérise la famille romane en tant que famille indo-européenne, puisque la romanité possède 50% des systèmes vocaliques à segments de type nasal qui existent dans l'espace européen. En effet, d'autres segments vocaliques de type nasal ne se retrouvent que dans quelques dialectes celtiques et en polonais. Nous pouvons donc comprendre qu'en éliminant la nasalité du prototype, nous sommes obligés de renoncer à un trait spécifique de la famille latine. Ce choix est pourtant justifié, étant donné que, comme nous l'avons montré, seulement trois langues romanes (le français, le franco-provençal et le portugais) possèdent l'opposition de nasalité. Il en est de même pour l'axe des voyelles antérieures arrondies ou centrales.

Enfin, le prototype correspond au système espagnol et à quelques-uns des systèmes italiens.

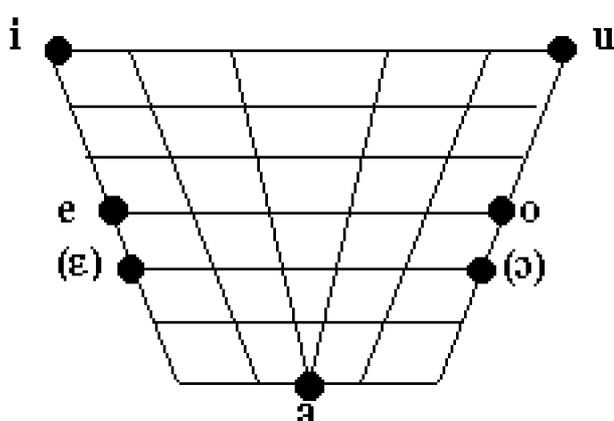


Figure 4 : Système vocalique prototypique des LR (d'après Ternes, 1985).

Les systèmes consonantiques des langues néo-latines partagent un nombre plus important de segments et ils ont mieux préservé l'héritage latin. Si quelques différences existent, elles concernent surtout les articulations arrières ainsi que le développement des affriquées et des approximantes dans l'espace ibérique. Cependant, nous pouvons conclure qu'une homogénéité pan-romane reste présente.

	Bilabiales	Labio dentales	Dentales (Alvéol.)	(Post) Alvéol.	Palatales	Vélaires
Occlusives	p b		t d			k g
Affriquées			tʃ dʒ			
Fricatives		f v	s z	ʃ ʒ		
Nasales	ɱ	ɱ			/	
Latérales			l			
Vibrantes			-			

Tableau 3 : Système consonantique prototypique des LR (d'après Ternes, 1985).

Afin de pouvoir mieux évaluer l'écart entre les systèmes phonologiques des LR

contemporaines et le prototype reproduit ci-dessus, nous allons consacrer le paragraphe suivant à une description des particularités segmentales, et plus brièvement, supra-segmentales et phonotactiques, de cinq des langues romanes qui font l'objet du présent travail. Comme nous l'avons précisé dans l'introduction générale, nous nous contenterons de décrire uniquement les cinq langues suivantes : l'espagnol, le français, l'italien, le portugais et le roumain.

1.4 Des particularités structurelles des langues romanes

Dans les pages suivantes, nous ferons une brève description de la structure phonémique de chacune des cinq LR précédemment mentionnées.

Ces remarques seront accompagnées de la mise en valeur des réalisations phonétiques, car elles font la spécificité des idiomes analysés. Par ailleurs, des observations seront faites sur le type accentuel de la langue et ses spécificités phonotactiques.

Comme nous l'avons précisé dans l'introduction générale, ces niveaux linguistiques sont particulièrement intéressants pour notre démarche, puisqu'il s'agit des niveaux auxquels les auditeurs ont a priori accès lors d'un test de discrimination linguistique. Nous tâcherons de décrire les réalisations phonétiques les plus particulières tout en gardant à l'esprit qu'elles pourraient représenter des indices discriminants robustes. Enfin, le rôle de la prosodie a été prouvé dans les paradigmes expérimentaux d'identification linguistique, comme nous allons le voir dans le second chapitre de notre travail. Par conséquent, nous consacrerons à chaque langue une analyse des principaux traits relevant du niveau supra-segmental.

Les langues seront présentées par ordre alphabétique : espagnol, français, italien, portugais et roumain. Dans la description de chaque langue, nous commencerons par la prise en considération de la structure phonémique des systèmes vocalique et consonantique. Elle sera suivie par la description des réalisations phonétiques les plus importantes appartenant à chaque niveau. Nous accorderons une attention particulière aux controverses théoriques concernant les différents segments pour mieux comprendre les spécificités des langues. Nous terminerons avec la prise en compte des phénomènes supra-segmentaux.

Enfin, chaque sous-partie consacrée à une langue donnée sera close par une discussion reprenant les aspects les plus importants concernant sa structure, ainsi que les principaux indices susceptibles de se révéler robustes dans une tâche de discrimination.

1.4.1.l'espagnol

Le système phonologique actuel de l'espagnol (Pottier, 1972) est l'un des plus simples

des LR, pour ce qui est de sa composante vocalique. Il correspond entièrement au prototype vocalique pan-roman (voir paragraphe 1.3.).

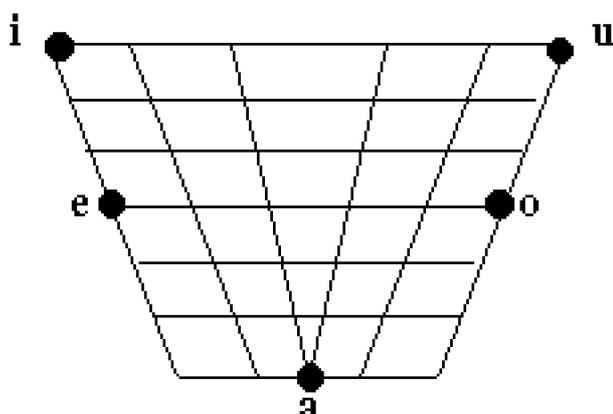


Figure 5 : Système vocalique de l'espagnol castillan (d'après Pottier, 1972).

Le système vocalique semble présenter la même simplicité que celle du prototype et cela même dans ses réalisations phonétiques effectives (Alarcos Llorach, 1961 ; Malmberg, 1971). Cette simplicité dans les productions est soulignée par Navarro Thomas (1968). Ainsi, l'auteur remarque que les particularités de réalisation des voyelles hispanophones concernent des spécificités vocaliques générales qui sont dues à la position de la voyelle dans la syllabe et au type syllabique d'occurrence ou bien à la présence ou non de l'accent d'intensité.

Ainsi, toutes les voyelles du système présentent des variantes combinatoires en fonction du contexte d'occurrence et/ou du type syllabique d'apparition. Le phonème / α / peut avoir une réalisation effective palatale ou vélaire, manifestée acoustiquement dans les variations du second formant (Alarcos Llorach, 1961). De même, / ϵ / est susceptible de présenter des réalisations ouvertes ou fermées, sans que pour autant il soit question d'un statut phonémique de ces segments. Les deux variantes dépendent du type syllabique, fermé ou ouvert respectivement, où le segment discuté apparaît. Dans ces cas, les variantes ont une manifestation acoustique qui consiste en une élévation du F1 vers des valeurs du [E] qui se rapprochent de la voyelle [α], ou un abaissement des valeurs du [e] vers des valeurs de [i]. Une réflexion similaire est à faire pour ce qui est de la voyelle [o]. Dans ce cas, les modifications du F1 évoluent vers des valeurs de [α] ou de [u].

Les voyelles [i] et [u] ont également un caractère ouvert ou fermé, en fonction du type de la syllabe d'occurrence. Notons cependant que cette tendance d'ouverture/fermeture due au type de la syllabe est en voie de phonologisation dans le cas des dialectes autres que le castillan, et elle résulte, selon Alarcos Llorach, de la perte du -s final.

L'accent n'a pas un rôle distinctif en espagnol. Toutefois, il influence la durée des voyelles. Une analyse comparative de la durée des voyelles en position tonique ou atone, amène Navarro Thomas (1968) à faire remarquer que les différences de durée, si elles sont présentes, n'ont pas un caractère significatif du point de vue statistique et il n'est pas envisageable de parler d'une opposition de durée en espagnol. Quant aux possibilités

d'occurrence des voyelles, elles sont non-restrictives, à l'exception des phonèmes /i/ et /u/, dont l'occurrence en finale de syllabe atonique n'est pas attestée. Enfin, notons la tendance de centralisation du système vocalique en parole spontanée, mise en évidence par une étude qualitative menée par Harmegnies & Poch-Olive (1996), auprès d'un locuteur natif castillanophone qui montre une orientation vers une position de type 'schwa' de l'espace acoustique du système vocalique espagnol. Ces observations ne contredisent nullement le caractère homogène du vocalisme hispanophone qui reste l'un des plus conservateurs parmi les langues de source latine.

L'espagnol possède également une quantité importante de diphtongues, qui peuvent être distinguées en :

Diphtongues ascendantes⁷ comme [wo] dans *menguo* 'diminuer' [menywo], [je] dans *tierra* 'terre' [tjera] ou encore [jo] dans *adios* 'au revoir' [a ɔjos], etc.⁸

1.

Diphtongues descendantes comme [aj] dans *aire* 'air, allure' [ajre], [aw] dans *causa* 'cause' [kawza], [ej] dans *seis* 'six' [sejs], etc.

En revanche, le système consonantique est sujet à de nombreuses innovations, aussi bien par rapport à son ancêtre latin, qu'au prototype consonantique roman.

	Bilabiales	Dentales	Alvéolaires	Palatales	Vélaires
Occlusives	p b	t d			k ɣ
Affriquées				tʃ	
Fricatives	f	θ	s		x
Nasales	m	n		ɲ	
Latérales		l		ʎ	
Vibrantes		r		ʝ	
Semi-C/V				j	w

Tableau 4 : Système consonantique de l'espagnol castillan (d'après Pottier, 1972).

D'après Pottier, les réalisations phonétiques sont en nombre infini, raison pour

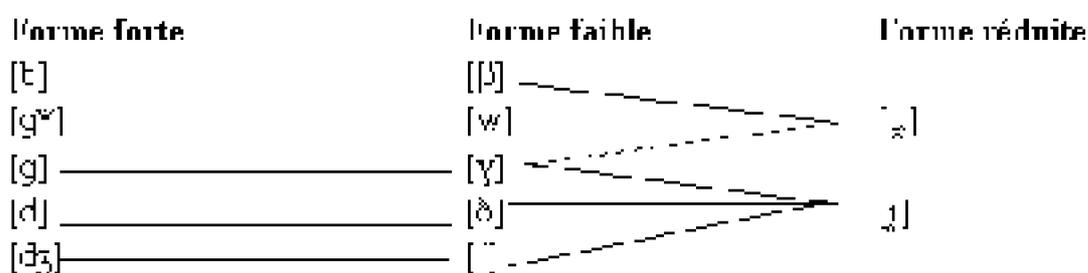
⁷ Les diphtongues ascendantes représentent des séquences semi-voyelle/consonne + voyelle, tandis que les diphtongues descendantes sont des séquences voyelle + semi-voyelle/consonne.

⁸ Les débats sur leur caractère mono- ou bi-phonématique et sur la nature semi-consonantique ou vocalique des segments non-vocaliques ont fait couler beaucoup d'encre sans que pour autant des preuves définitives aient été fournies. Nous renvoyons le lecteur désireux de plus de détails à Alarcos Llorach (1961) pour une étude phonologique du phénomène ; à Borzone de Manrique (1976) pour une étude acoustique des segments non-vocaliques ; et, plus récemment, à Aguilar (1999) pour une analyse des effets acoustiques du contexte pragmatique dans la production des diphtongues espagnoles.

laquelle il est fonctionnel de réduire le système espagnol aux 25 phonèmes précédemment représentés. Cependant, aux 20 items consonantiques, trois réalisations consonantiques principales se rajoutent de par leur caractère de particularité hispanophone, à savoir les segments consonantiques [β], [ð] et [ɣ], qui représentent les réalisations intervocaliques des phonèmes /b/, /d/ et /g/. Ce phénomène représente la particularité privilégiée du consonantisme hispanophone, comme le souligne Malmberg (1971, pp.329) :

'Le trait le plus frappant du consonantisme espagnol est, on le sait, le manque d'opposition entre occlusive et spirante sonore, distinction connue de la plupart des langues romanes et aussi des langues soeurs péninsulaires.'

En outre, selon Malmberg (1971), ces propriétés correspondraient à une tendance beaucoup plus importante d'affaiblissement et réduction de certains segments consonantiques en position faible, comme le montre le schéma suivant :



Ainsi, la position forte, la plus à gauche, correspond à l'initiale absolue et après une nasale ou une consonne occlusive. Elle est suivie par la réalisation en position explosive non initiale, contexte dans lequel les segments subissent une spirantisation. Enfin, la réduction va jusqu'au segment semi-vocalique en fin de syllabe. Cependant, Malmberg signale que l'évolution complète des formes consonantiques, de la position forte jusqu'à la position faible, caractérise plus exactement les prononciations populaires ou dialectales. Ainsi, les prononciations d'un mot comme esp. *doctor* 'docteur' peuvent aboutir jusqu'aux formes [do ɰ̞tor] - en passant par la forme [doɣtor], comme le montre le schéma ci-dessus – ou [do ɰ̞tor]. Notons également que pour Malmberg les semi-consonnes /j/ et /w/ semblent avoir une réalisation semi-vocalique, différente, [j̞] et [w̞].

Actuellement, la réalité linguistique concrète met en évidence les variantes combinatoires suivantes. Le phonème /b/ possède une réalisation occlusive en initiale de mot et après une nasale, que ce soit à l'intérieur d'un mot ou à la frontière entre deux lexèmes. Les autres contextes possibles seraient couverts par sa variante fricative [β]. La situation est identique pour les occlusives /d/ et /g/ réalisées comme fricatives dans les mêmes positions dans le mot et/ou chaîne sonore⁹ (Alarcos Llorach, 1961).

Comme nous venons de le mentionner, ces faits représentent un particularisme espagnol. Malgré cela, d'autres réalisations phonétiques sont à noter. L'effet de

⁹ De plus, l'occlusive /d/ est réalisée comme fricative après la liquide //.

voisement en contexte vocalique est en fait plus large et il touche par exemple la fricative /s/ réalisée comme la sonore [z] en contexte vocalique et/ou consonantique voisé (comme dans *mismo* 'même' [mizmo]). Dans ce cas, il pourrait être question d'un statut phonémique de [z], en raison de la présence des paires minimales telles *rascar* 'gratter' [raskar] vs. *rasgar* 'déchirer' [razyar]. Cette opinion est soutenue notamment par Alarcos Llorach (1961), mais nous pouvons remarquer qu'il ne s'agit pas de véritables paires minimales compte tenu du fait que dans le second item lexical la présence de la réalisation [Z] est possible grâce au segment voisé suivant.

De plus, des distinctions spécifiques sont entraînées par la présence des quatre liquides : l, r et ʎ. Les deux derniers phonèmes sont en opposition en position intervocalique (*pero* 'mais' [pero] vs. *perro* 'chien' [pe ʎo]), toutefois il y a une fusion en ce qui concerne la position initiale (uniquement occurrence de /r/) et finale de syllabe (uniquement occurrence de /ʎ/). Le syncrétisme des latérales se manifeste également en fin de syllabe, où la distinction de palatalisation n'apparaît jamais (Malmberg, 1971).

Les unités /j/ et /w/ posent, comme nous venons de le préciser précédemment, des problèmes d'interprétation en tant que semi-voyelles ou semi-consonnes. Leur statut de semi-voyelles est controversé de par la nature incertaine (mono- ou bi-phonématique) des diphtongues. Ainsi, le yod peut avoir des réalisations différentes selon le type de contexte d'occurrence, comme par exemple une réalisation semi-vocalique en contexte de type diphtongue. Il peut également avoir une nature consonantique plus manifeste en tant que réalisation fricative et/ou palatale [j] ou [ɣ]. Il en est de même pour le phonème /w/, rencontré également dans les diphtongues, mais aussi dans des contextes tels que *agua* 'l'eau' [aɣ^wa] ou *guardo* 'je garde' [ɣ^wardo], où il joue le rôle d'articulation secondaire de l'approximante précédente. Compte tenu de ces faits, nous sommes en droit de nous demander si /w/ peut être considéré comme un phonème à part entière. Si le mono-phonémisme des diphtongues reste un point à discuter, les séquences de type [ɣw] sont considérées par Alarcos Llorach comme bi-phonématiques.

Notons également la présence du particularisme hispanique appelé 'seseo' et qui consiste en une neutralisation de l'opposition /θ/~s/ (Navarro Thomas, 1968 ; Pottier, 1972), qui n'est pourtant pas de source castillane mais plutôt andalouse, et, plus récemment, répandue en Amérique Latine.

Enfin, la prosodie de l'espagnol est plus sujette à des controverses que le niveau segmental, comme le montrent les études qui lui ont été consacrées. Alcoba & Murillo (1998) enseignent que la prosodie de cette langue se définit par quatre éléments spécifiques : l'accent, la joncture, le rythme et la variation tonale de la mélodie. Toutefois, cette opinion est loin d'être partagée par tous les linguistes hispanophones et l'élément le plus controversé est notamment l'accent. Nous ne sommes pas en mesure de fournir une description définitive sur le type accentuel auquel appartient cette langue. L'une des plus anciennes études à ce sujet, celle de Navarro Thomas (1939) définit l'espagnol comme une langue 'syllable-timed', c'est-à-dire une langue dont l'unité de manifestation de l'accent est la syllabe. Plus tard, Borzone de Manrique & Signorini (1983) classent l'espagnol parmi les langues de type 'stress-timed', car selon ces auteurs la division d'un énoncé en unités prosodiques ne repose pas sur la syllabe, mais sur le nombre de

segments accentués. Finalement, nous avons retrouvé une dernière interprétation dans le bilan de Alcoba & Murillo (1998). Selon ces deux auteurs, l'espagnol témoigne d'un type accentuel complexe qu'ils appellent 'trailer-timed'. La spécificité de ce type syllabique consiste en l'assemblage de syllabes accentuées avec des syllabes non-accentuées pour former une unité fonctionnelle qui est supérieure à la syllabe.

Au terme de cette discussion sur l'espagnol, nous allons résumer les principaux aspects que nous avons pu noter. Ainsi, il nous semble significatif de mentionner que la spécificité sonore de cette langue est imprimée par son consonantisme complexe et notamment par la présence du phénomène de spirantisation et de quelques segments propres tels /θ/ ou /x/. Cependant, cette spécificité est à minimiser si nous prenons en compte le poids acoustique inégal que les segments consonantiques sont susceptibles d'avoir dans la perspective de l'IAL et de l'identification perceptive des langues. Ainsi, selon Hombert & Maddieson (1998), la dentale fricative /T/ est très rare dans les langues du monde et donc elle possède *a priori* un fort pouvoir discriminant. Malgré cela, sa manifestation acoustique est très faible ce qui rend la consonne peu saillante du point de vue perceptif. En effet, selon les deux auteurs cités, les indices segmentaux discriminants les plus fiables sont ceux qui sont à la fois rares (donc à fort pouvoir discriminant) et facilement détectables dans le signal. Par conséquent, la dentale fricative /T/ en espagnol ne remplit que la première des deux conditions décrites.

Quoi qu'il en soit, l'occurrence d'un nombre de segments distinctifs, ainsi que la présence du phénomène ibérique de sonorisation intervocalique des consonnes font de l'espagnol une langue individualisée parmi ses soeurs latines.

Quant au niveau supra-segmental que nous venons de voir, les travaux qui ont été consacrés à ce sujet laissent entendre que l'espagnol est une langue à accent libre, même si nous n'avons pas pu mettre en évidence une convergence des opinions concernant l'unité de manifestation de l'accent.

1.4.2 le français

Le français moderne est issu de la variante connue sous le nom de 'langue d'oïl' au travers des mutations linguistiques spécifiques qui ont affecté les parlers de l'Île de France (Bourciez, 1971). D'après Vaissière (1991), les plus importantes de ces mutations concernent la relation entre la prosodie des mots latins (i.e., l'opposition de quantité dans le système vocalique et la présence d'un accent mélodique) et les changements produits ensuite dans le français moderne.

Le français moderne possède un consonantisme relativement stable en termes de nombre de phonèmes et de fonctionnalité des oppositions. En revanche, son vocalisme est le plus fluctuant des cinq idiomes qui font l'objet de la présente description. Nous y consacrerons la première partie de ce paragraphe.

Ce caractère instable est engendré par une situation actuelle de rendement fonctionnel décroissant de cinq des oppositions du système (/o/~/ɔ/, /e/~/ɛ/, /œ/~/ø/, /a/~/ɑ/ et /ɔ̃/~/ɔ̃/) et par la présence d'un segment connu sous le nom de *e caduc*, dont le statut phonémique et les réalisations phonétiques échappent à toute tentative de

structuration. A présent, le système vocalique français est incontestablement le plus complexe au sein des idiomes latins, de par son nombre élevé d'oppositions phonémiques et l'existence de quatre axes vocaliques, à savoir antérieur, postérieur, antérieur-arrondi et central. Il est aussi le plus sujet à des changements qui vont dans le sens de la réduction des oppositions.

De ce fait, la représentation des phonèmes du système vocalique français est particulièrement difficile. Nous avons trouvé une solution dans le système minimal proposé par Walter (1977). Il est 'sûr' dans la mesure où il fait état des oppositions fondamentales et nullement sujettes à des controverses.

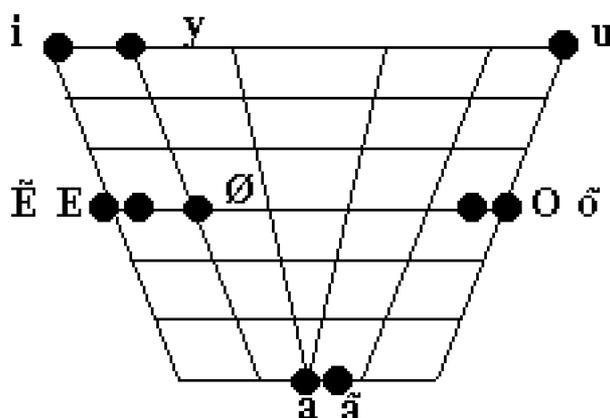


Figure 6 : Système vocalique du français (d'après Walter, 1977).

Les trois archiphonèmes¹⁰ /E/, /Ø/ et /O/ témoignent de l'état des oppositions antérieurement mentionnées. L'opposition /a/~ /ɑ/ est exclue d'emblée par Walter qui, faisant remarquer l'extrême faiblesse de son rendement, la réduit à un seul phonème /a/. Le timbre central /ɔ̃/ n'est pas considéré non plus, pouvant être défini phonétiquement en tant que réalisation d'un phonème déjà existant dans la langue, ce qui réduit les axes du système au nombre de trois. Le système articulé autour du trait nasalité est réduit à trois phonèmes, ce qui montre le caractère instable de l'opposition /ɑ/~ /ã/. Par conséquent, nous pouvons adopter - à l'instar de Walter (1977) - un système phonémique de dix unités, escorté de quatre oppositions supplémentaires potentielles et d'un segment adjacent central au statut et rôle incertains. Enfin, la tâche de décrire cette organisation vocalique dans sa forme élargie (i.e., qui prend en compte les oppositions supplémentaires à rendement faible) est complexifiée par la présence d'au moins deux géolectes, divisant la France en deux régions, une première réunissant le Midi et le Nord (désormais N/S), et une seconde, centrale. Dans ce qui suit, nous allons survoler brièvement cette problématique¹¹.

La paire /e/~ /ɛ/ bénéficie de traitements différents, chacun des éléments pouvant être retrouvé de manière différente dans l'une des deux zones géographiques précédemment identifiées. De ce fait, les deux unités fonctionnent comme allophones en distribution

¹⁰ Un archiphonème représente un phonème qui possède une distribution limitée. Son apparition est donc exclue dans certains contextes.

complémentaire dans la zone N/S, les conditions d'occurrence étant liées au type syllabique, à savoir [e] peut apparaître en syllabe ouverte et [ɛ] en syllabe fermée. En revanche, dans la zone centrale, nous avons à faire à deux unités phonémiques, opposables en syllabe ouverte ('pré' [p ɛ̃e] vs. 'près' [p ɛ̃ɛ]), mais neutralisées au profit de [ɛ] en syllabe fermée. Cependant, d'après Rossi & Lambert-Drache (1987), la situation serait plus complexe dans la mesure où les réalisations seraient soumises à un nombre de facteurs qui transcendent la distribution dans les deux lectes mentionnés. Les facteurs cités par Rossi & Lambert-Drache sont relatifs à la forme de la syllabe, à l'accentuation, à la position de la voyelle dans le mot, à l'influence de l'aperture de la voyelle sur la réalisation désaccentuée, à l'harmonie vocalique, entre autres, pour ne citer que les conditions les plus représentatives. Néanmoins, une analyse statistique en composantes principales de la totalité des facteurs permet aux auteurs de réduire les conditions d'occurrence des deux voyelles [e] et [ɛ] à trois principales qui concernent l'effet d'aperture en position accentuée, la forme de la syllabe et l'harmonie vocalique. Par ailleurs, la combinaison de ces trois premiers facteurs est également importante. Malgré cela, Rossi & Lambert-Drache soulignent que la maîtrise du fonctionnement de l'opposition n'est toujours pas atteinte et la mise en évidence des principales règles qui la gouvernent ne peut guère empêcher une variabilité manifeste.

De même, la contrepartie postérieure de la paire, à savoir /o/~/ [ɔ], fait preuve d'une distribution géographiquement différenciée. La zone N/S bénéficie d'un seul phonème /o/ qui est réalisé comme /o/ en syllabe ouverte et comme /ɔ/ en syllabe fermée. Dans la zone centrale, l'opposition est neutralisée en syllabe ouverte en faveur de [o], tandis qu'en syllabe fermée l'occurrence de chacun des deux segments est permise.

Les oppositions /oe/~/ [ø] et /a/~/ [ɑ] sont encore d'actualité, mais leur rendement est infime. D'après Wioland (1985), /oe/~/ [ø] était l'opposition la moins fonctionnelle mise en évidence par ses enquêtes. L'existence d'un seul phonème /ø/ et de ses deux variantes combinatoires, à savoir /ø/ en syllabe ouverte et /oe/ en syllabe fermée, pour ce qui est de la zone N/S est généralement acceptée. Le second géolecte posséderait, lui, [ø] en syllabe ouverte et, dans quelques contextes, en syllabe fermée (par exemple, /-z/ dans 'heureuse'), le reste des contextes de type fermé étant couvert par sa contrepartie ouverte [oe]. La paire /a/~/ [ɑ] connaît une extrême variabilité inter-individus (Walter, 1977). Il semblerait que les habitants de Lyon et de ses alentours fassent encore une nette différence entre 'patte' [pat] et 'pâte' [p ɑ̃t], alors qu'ailleurs l'occurrence de l'opposition est beaucoup moins systématique et sujette à des fluctuations liées aux locuteurs ou aux lexèmes. En raison de cette inconsistance distributionnelle, Walter exclut un possible archiphonème /A/ du système vocalique français.

La revue des points contestés du vocalisme oral ne serait pas complète sans mentionner le *e caduc* qui, d'après l'auteur précédemment cité, représente la question la plus controversée de la phonologie du français. En 1878 déjà, Laffort, dans sa

¹¹ L'existence des deux géolectes et la manifestation des oppositions citées représentent un lieu commun de la phonologie française. Plusieurs interprétations convergent vers ce point de vue, nous citons Martinet (1969), Carton (1974), Léon (1992), Walter (1977 et 1988), Dell (1973), Wioland (1985), entre autres.

'Grammaire de la parole' remarque une double réalisation de ce segment, en tant que [ɘ] ou [ø]. Il critique ces deux opinions en ce qui concerne les réalisations du *e caduc*, en éliminant la seconde possibilité (Bazylo, 1981). Depuis, le *e caduc* n'a pas cessé de susciter des débats quant à sa nature, aussi bien phonémique que phonétique. Les controverses concernent sa susceptibilité de tomber dans certains contextes, mais aussi les contraintes qui empêchent sa chute, sa nature phonétique (s'identifie-t-il avec [ø] ou [oe] ou est-il question d'une voyelle distincte ?) ou, encore, sa source (y a-t-il une voyelle sous-jacente /ɘ/ qui possède des attributs précis ?).

Le *e caduc* – appelé aussi 'voyelle indéterminée' (Tilkov, 1989), 'lubrifiant phonétique' (Martinet, 1972) ou, encore, *e muet* – soulève, comme nous venons de le préciser, aussi bien des problèmes phonologiques que phonétiques. En conséquence, on peut se demander s'il s'agit d'un phonème indépendant ou bien d'une variante d'un autre phonème du système, et notamment de /ø/ en raison de la proximité de leurs timbres. Adopter cette dernière interprétation est préférable et ce ne serait pas une innovation (voir, entre autres, Walter, 1977). Cependant, l'instabilité de son occurrence, qui est permise dans toutes les situations où soit en fin de mot monosyllabique ou polysyllabique, soit en syllabe ouverte non finale, un graphème *e* existe, rend la tâche irréalisable. En revanche, l'assimiler au *schwa* semble être un abus, compte tenu du fait que du point de vue phonologique le *e caduc* ne remplit que partiellement les fonctions d'une telle unité, qui a un rôle épenthétique et qui est susceptible de syncope.

Les réalisations effectives de *e caduc* ne sont pas moins sujettes à des controverses. Certains linguistes affirment qu'il y a une voyelle centrale unique [ɘ], distincte de [ø] et [oe], tandis que d'autres soutiennent le point de vue contraire, qui est celui d'argumenter une similarité de timbre avec les deux voyelles antérieures arrondies¹². Le sujet est loin d'être épuisé et la solution ne semble pas être unique. Nous avons plutôt le sentiment de nous trouver devant un phénomène en pleine et continue mutation, et cela à la fois d'un point de vue phonologique et phonétique. Les règles qui gouvernent ces mutations semblent être diverses et confuses. Aussi s'agit-il peut être de phénomènes plus vastes qui concernent le vocalisme français tout entier, qui renvoient à la discussion sur le rendement de certaines oppositions. Ces phénomènes affectent davantage le niveau intermédiaire extrêmement riche d'aperture moyenne, d'où la difficulté de fonctionnement

¹² Ainsi, Pleasants (1956) argumente dans le sens de l'existence d'une voyelle [ɘ] centrale, dont la position articulaire se trouve à la limite de l'antériorité ; Valdman (1967) se situe à l'extrême opposé et affirme que les spectres des trois voyelles [ɘ], [ø] et [oe], sont, en fait, très similaires ; la radiocinématographie utilisée par Brischler-Labaeye (1970), ne permet pas d'en savoir plus, si ce n'est qu'elle situe le segment controversé entre les deux réalisations [ø] et [oe] ; Martinet (1945) signale deux prononciations de *e caduc* dans le français contemporain, une première centrale, non arrondie et neutre et une deuxième, antérieure et arrondie ; d'autres phonologues attestent de plus en plus la réalisation /oe/ de *e caduc*, comme, par exemple, Fouché (1959), Hadent (1965), Morin (1974), Bibeau (1975). Les approches perceptives mettent en évidence, à leur tour, un chevauchement auditif des trois réalisations [ɘ], [ø] et [oe] (Jenkins, 1978). Enfin, d'autres linguistes parlent non pas d'un *e caduc* mais d'un *eu caduc*, dont l'occurrence est régie par des règles phonologiques (Fischer, 1980) ; tandis que, plus récemment, certains auteurs ont suggéré de considérer des propriétés phonétiques articulatoires non-contrastives parmi les facteurs qui favorisent l'insertion d'un *e caduc* (Fougeron & Steriade, 1999).

distinctif. De ce fait, il semble qu'une propension vers une simplification des distinctions d'après un critère utilitaire soit en train de se manifester. Toutefois, cette tendance n'est guère récente. Cette prédisposition n'est pas non plus unique au sein des idiomes néo-latins, car d'autres langues, dont principalement l'italien et le portugais, en témoignent également.

Enfin, le français est l'une des deux LR discutées dans cette section possédant des voyelles nasales phonologiques, mais aussi l'une des six langues européennes faisant état de ce type de segments, par ailleurs présents dans le polonais, l'albanais, l'irlandais, le gaélique et le breton (Sampson, 1999). Historiquement, il est généralement accepté que la nasalité soit le résultat d'une assimilation phonétique régressive. Elle s'est développée comme résultat de la perte de la consonne nasale postvocalique qui est responsable du déclenchement du processus. L'origine et les conditions d'évolution de la nasalité en français sont des plus claires, ce qui ne semble pas être le cas pour le portugais, ou encore moins pour d'autres langues romanes présentant sporadiquement le phénomène (Posner, 1996)¹³.

Le système vocalique adopté dans la présente démarche met en évidence trois phonèmes de type nasal et, parmi les trois, un archiphonème / $\tilde{\text{E}}$ /. Il fait état du rendement très faible de l'opposition /e/~oe/, car basée sur une opposition d'arrondissement, dont le caractère distinctif n'est pas des plus importants. Certains linguistes dont Léon (1996, pp. 203) sont plus drastiques tout en affirmant que **'le passage de /oe/ à /a/ semble être aujourd'hui définitivement entériné'**.

En revanche, l'opposition /a~/o/ fait preuve de plus de vitalité (Martinet, 1945 ; Walter, 1977 ; entre autres). Toutefois, nous avons l'impression que cette vitalité est décroissante, car elle semble être de moins en moins fréquente dans la prononciation des jeunes lyonnais (notamment ceux issus de l'immigration arabophone).

Quoi qu'il en soit, il semble que le système nasal soit, lui aussi, en évolution vers une structure plus que simplifiée, puisque réduite à deux phonèmes, voire un seul selon Léon (1983), qui signale la tendance parisienne de supprimer l'opposition / ϵ /~/a/ au profit d'un segment [a] unique.

Si le système vocalique soulève un nombre aussi important de complications, en revanche le consonantisme est - à quelques exceptions près - l'un des plus simples dans le groupe linguistique étudié ici. Le tableau des phonèmes consonantiques du français

¹³ Une nasalisation vocalique non phonologique est présente en galicien, en espagnol andalou, dans certaines variétés de rhéto-roman, dans plusieurs dialectes italiens du nord et de Sicile, dans certaines variétés du corse, dans certaines variétés du sarde, surtout du nord et du sud de l'île, et en roumain. En effet, Sampson (1999) propose l'idée selon laquelle la nasalisation représente un événement pan-roman. Si le français, le franco-provençal et le portugais ont monopolisé l'attention en raison du statut phonémique des nasales de leurs systèmes respectifs, en revanche, dans bon nombre d'idiomes de source latine, il existe différents niveaux de nasalisation. Sampson remarque une quantité de traits communs mis en évidence par le phénomène. Des attestations diverses (inscriptions, textes, ...) témoignent de la présence de la nasalité dans des formes et à des degrés différents aussi bien dans l'histoire des langues néo-latines qu'au cours de l'évolution du latin même. Ces informations convergent vers une conclusion potentielle posant l'idée d'une nasalité périodique qui revient dans le latin au cours de son évolution historique et dont les LR semblent avoir hérité.

ci-dessous fait consensus dans la linguistique française.

Tableau 5 : Système consonantique du français (d'après Walter, 1977).

	Bilabiales	Labio-denta	Dentales (Alvéol.)	(Post) Alvéol.	Palatales	Vélares
Occlusives	P b		T d			K g
Affriquées						
Fricatives		F v	S z	ʃ ʒ		
Nasales	m		n		ŋ	ɴ
Latérales			L			
Vibrantes			r			
Semi-C/V					j	w

Dans sa structure actuelle, le système est quasi-prototypique (voir paragraphe 1.3.). Néanmoins, quelques items semblent requérir des précisions additionnelles, il s'agit des phonèmes /ɴ/, /l/, /r/, /j/ et /w/. Ainsi, la vélaire nasale /ɴ/ est acquise récemment, grâce notamment aux emprunts de l'anglais, tels que, par exemple, 'parking' [parkiɴ] ou 'jogging' [jogiɴ]. Son rendement est réduit, car le nombre de lexèmes permettant son apparition se restreint strictement aux emprunts anglophones. Par conséquent, son statut phonémique dans le système (considéré comme tel par Walter, 1977) nous semble discutable.

Les consonnes /l/ et /r/ sont considérées comme étant 'hors système' par Walter (1977), en raison du fait qu'elles ne partagent aucun trait avec les autres unités du système. Le phonème /p/, défini comme une vibrante apicale, donne lieu à trois variantes libres.

D'après Chafcouloff (1985), ces variantes sont liées à plusieurs facteurs, tels le contexte vocalique, la position et la prédominance de la source sonore. Il en résulte ainsi une variante vocalique qui apparaît en position initiale, une variante constrictive voisée, résultante de la combinaison de deux sources d'excitation, une source glottale et une source de bruit, et enfin, une variante constrictive sourde, réalisée en finale et représentant entre autres, la norme du français méridional.

Plus récemment, le même auteur signale l'existence de quatre variantes, une première battue [ɾ], qui, en dehors de l'initiale, se retrouve à l'intérieur d'un groupe consonantique (Chafcouloff & Autesserre, 1998). Elle semble être un héritage des contraintes phonotactiques d'occurrence de la variante battue alvéolaire qui l'a précédée dans la langue. En position intervocalique, le battement ne se manifeste plus et la variante qui remplace [ɾ] est une constrictive [ʁ], dont la réalisation peut aller jusqu'à une approximante [ɹ]. Enfin, une variante réellement perçue comme fricative est susceptible d'apparaître en position finale d'énoncé, car l'interruption du voisement favorise la prééminence de la source de bruit.

Enfin, le français possède les segments [j], [w] et [ɥ], dont uniquement /j/ et /w/ disposent d'un statut phonémique. Les linguistes acceptent l'opinion selon laquelle, devant une voyelle, les trois segments [j], [w] et [ɥ] sont des semi-voyelles et représentent des variantes combinatoires des phonèmes vocaliques correspondants /i/, /u/ et /y/ (Walter, 1977, Léon, 1992, Carton, 1974 ; entre autres).

Dans ce cas précis, ils remplissent le rôle de composante non syllabique d'une diphtongue (comme, par exemple [ɥe] dans 'suer' [sɥe], 'nuée' [nɥe], [ɥi] dans 'lui' [lɥi] ; [je] dans 'scier' [sje], 'nier' [nie], [aj] dans 'aille' [aj] ; [we] dans 'souhait' [swe], 'louer' [lwe], 'vouer' [vwe], etc.). Néanmoins, [j] est susceptible d'avoir un comportement consonantique en fin de syllabe où, d'après Walter (1977), il est distinct du phonème vocalique /i/¹⁴.

Quant aux caractéristiques prosodiques du français, elles sont telles que nous pouvons affirmer une fois de plus la différence de cette langue par rapport aux autres langues romanes. La particularité supra-segmentale principale est liée à son accent final fixe. Cet accent trouve sa manifestation au niveau syntagmatique où il n'a un rôle distinctif ni au niveau des mots, ni au niveau des morphèmes (Di Cristo, 1998). En effet, selon Di Cristo, le français possède un seul accent rythmique, que l'auteur caractérise aussi de logique, objectif, d'intensité, normal et interne et qui est régulièrement assigné à la dernière syllabe pleine du dernier item lexical du syntagme ou du groupe accentuel¹⁵. En revanche, pour d'autres linguistes comme Vaissière (1991), le français, comparé à l'anglais, est une 'langue de frontière', voire une langue qui ne possède aucun accent (Rossi, cité par Di Cristo, 1998), tandis que pour Dell (1984) la véritable règle d'assignation de l'accent en français serait liée à un principe d'eurythmicité. Cette règle serait donc indépendante de la structure syntaxique et aurait comme effet de permettre à l'accent d'apparaître de la meilleure façon possible pour équilibrer les phrases du point de vue rythmique.

Enfin, d'autres données sur les particularités supra-segmentales des LR soutiennent l'unicité du français parmi ses parents latins. Ainsi, Martin (1997 ; 1999 ; entre autres) réalise une analyse du système d'assignation de l'accent dans quatre langues romanes (français, italien, espagnol et portugais) et dans une optique phono-syntaxique. L'italien,

¹⁴ Les exemples suivants en font preuve : 'abeille' [abej] vs. 'abbaye' [abeɪ], ou bien 'caïman' [kai ɥma] vs. 'caillement' [kajma]. D'après l'auteur cité, la valeur de semi-consonne (i.e., le statut de phonème palatal non nasal) caractérise /j/, mais exclue de l'inventaire consonantique [w] et [ɥ] qui n'apparaissent jamais dans le contexte mentionné. Cette interprétation n'est cependant guère partagée. Léon (1992) considère les trois segments comme des semi-voyelles, mais plus récemment (Léon, 1996), il les assimile à l'inventaire consonantique, signalant toutefois que certaines différences existent entre ces segments et les autres consonnes du système qui font que leur statut demeure particulier (i.e., [j], [w] et [ɥ] n'ont pas de correspondants phonologiques sourds avec lesquels ils pourraient former des oppositions linguistiques). Enfin, Chafcouloff (1980) consacre une étude à la nature acoustique de /j/ et /w/ et aboutit à un système de traits qui permet l'identification de ces unités dans le signal acoustique, au travers des réalisations possibles en position initiale, inter-vocalique symétrique et finale.

¹⁵ Le groupe accentuel est le résultat de l'association d'une série d'items lexicaux en raison du partage de relations syntaxiques et/ou sémantiques (Di Cristo, 1998).

l'espagnol et le portugais possèdent des règles d'assignation de l'accent comparables, mais différentes de celles du français. En français, l'accent est fixe sur la dernière syllabe d'un syntagme et sa manifestation acoustique consiste en une durée plus importante de la syllabe sous accent ou, éventuellement, dans une pente prononcée de la courbe mélodique. En revanche, les trois autres idiomes néo-latins possèdent des accents variables qui ne se trouvent pas nécessairement assignés à la dernière syllabe d'un syntagme. Pour ce qui est de la courbe mélodique, Martin signale la similarité des contours mélodiques des syntagmes en espagnol, en italien et en portugais qui sont généralement montants sur la première syllabe accentuée.

A l'instar de ces auteurs, il nous semble légitime d'affirmer qu'à côté des spécificités segmentales et notamment vocaliques, le français se différencie des autres langues romanes par ses particularités prosodiques dont le développement est unique au sein de la famille des langues néo-latines. Ces particularités concernent notamment le statut de l'accent qui est fixe selon certains auteurs ou inexistant selon d'autres, comme nous venons de le voir. Quoi qu'il en soit, ces différences au niveau prosodique situent le français à l'écart des tendances caractéristiques de la romanité.

Au terme de cette discussion sur le français, nous allons résumer les principaux aspects que nous avons pu remarquer. Il faut tout d'abord noter que la caractéristique essentielle du français concerne l'équilibre interne conféré à la langue par un vocalisme ample et mouvant et par un consonantisme quasi-prototypique. La spécificité sonore de cette langue est donc imprimée par une grande diversité vocalique, doublée par le caractère rare de son axe antérieur arrondi parmi les langues du monde (Vallée, 1994).

Cette unicité est renforcée par la présence de la nasalité vocalique et notamment par celle des nasales d'aperture moyenne qui, selon Ruhlen (1974), se retrouvent dans uniquement trois langues du monde (les deux autres étant des dialectes bretons). Enfin, l'accent fixe est également caractéristique du français et il rend cette langue unique aussi bien parmi ses soeurs latines que parmi les autres langues européennes.

1.4.3 l'italien

Tout d'abord, l'italien pose un problème de variabilité du système au travers du territoire italoophone. L'absence d'une norme nationale et le prolongement d'une situation historique de division territoriale et, implicitement, linguistique, engendrent de nombreuses innovations régionales et une imposition tardive d'une langue standard. C'est à l'époque de la Renaissance que l'italien de Toscane (et plus précisément celui parlé à Florence, centre culturel à cette époque) s'impose comme langue littéraire. De nos jours, il garde encore ce statut. Malgré cela, il semble qu'une situation reproduisant la situation pré-moderne est en train de prendre de l'ampleur. Elle consiste en la revalorisation des variantes régionales, et plus précisément, du parler de Rome, de plus en plus imposé grâce au prestige de la capitale (Malmberg, 1971).

Dans les pages suivantes, nous allons poursuivre notre analyse avec la description des systèmes vocalique et consonantique du toscan. Toutefois, des considérations seront faites sur les réalisations respectives dans les autres régions d'Italie. Enfin, un dernier

paragraphe de cette partie consacrée à l'italien prendra en considération les principales particularités supra-segmentales de la langue.

Le système vocalique de l'italien toscan connaît deux sous-systèmes, d'après le caractère tonique ou atonique de la syllabe d'occurrence des voyelles.

Le système vocalique en syllabe accentuée est le suivant :

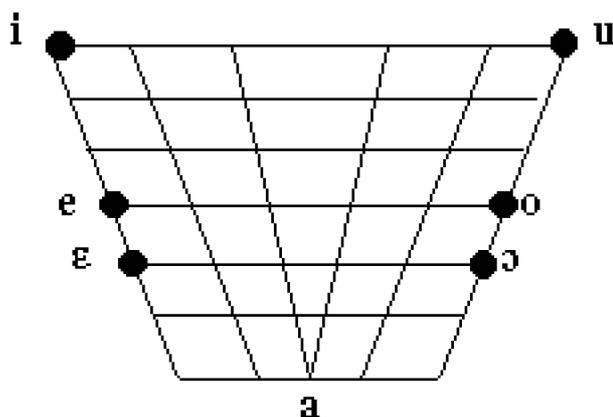


Figure 7 : Système vocalique de l'italien florentin en syllabe tonique (d'après Malmberg, 1971).

Tandis que le même système devient identique au système espagnol en position protonique comme ci-dessous :

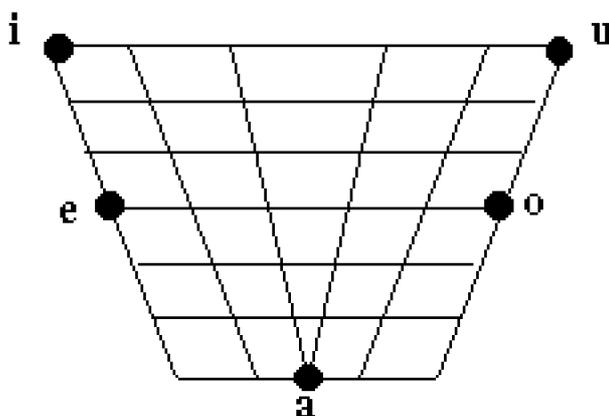


Figure 8 : Système vocalique de l'italien florentin en syllabe protonique (d'après Malmberg, 1971).

En effet, l'absence de l'opposition d'ouverture /e/~ε/ et /o~/õ/ dans le système hors accent traduit une situation beaucoup plus générale qui consiste en une tendance à la non-fonctionnalité du trait d'ouverture au travers des parlers italiens. Le système de la figure 8 représente la réalisation unique pour la plus grande partie des parlers italiens du nord et du sud du pays. À cela s'ajoute une grande variation de la prononciation des mots censés illustrer l'opposition, ce qui affaiblit davantage son rendement. Il est difficile à présent de délimiter le poids réel de ce trait.

Dans une étude acoustique réalisée en 1972, Ferrero met en évidence un système vocalique du toscan parfaitement articulé autour de l'opposition d'ouverture. Cependant, la dispersion dans le plan constitué des deux premiers formants des voyelles montre des zones partiellement distinctes appartenant aux quatre voyelles susceptibles de générer des confusions, à savoir les voyelles /e/ vs. /ɛ/ et /o/ vs. /ɔ/. Les données sont obtenues par le biais d'enregistrements de 25 locuteurs de florentin prononçant des mots en isolation et répétant, par la suite, la voyelle cible. Les valeurs des formants F1 et F2 de chaque voyelle sont moyennées afin de fournir la représentation bi-dimensionnelle que nous reproduisons ci-dessous.

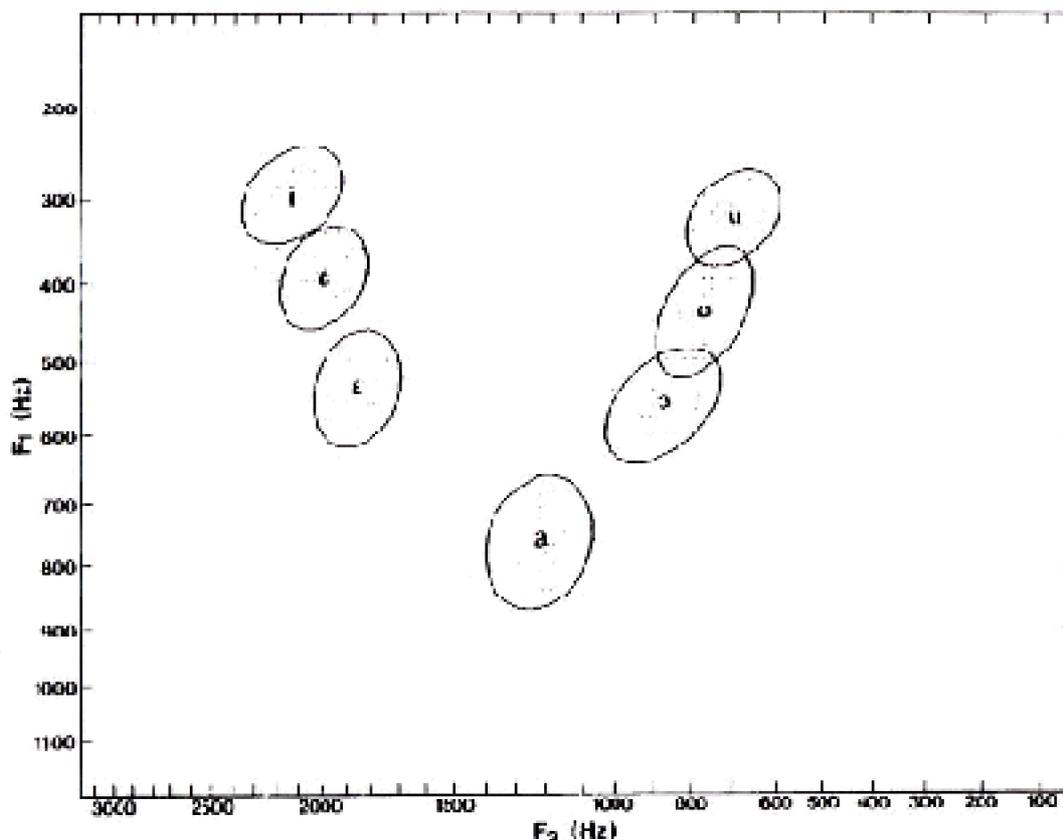


Figure 9 : Les voyelles de l'italien florentin dans l'espace acoustique F1/F2 (d'après Ferrero, 1972).

Malgré cela, la réalité linguistique est susceptible d'être plus complexe. Une expérience similaire que nous avons menée, fournit des données beaucoup plus contradictoires sur la fonctionnalité contemporaine de l'opposition d'ouverture (Vasilescu, 2000). L'approche que nous avons adoptée a pris en compte la variabilité en prononciation. Ainsi, nous avons effectué une étude qualitative auprès d'un locuteur piémontais qui s'appuie sur un protocole plus proche de la parole naturelle que le précédent. Les sept voyelles de l'italien sont prononcées en position tonique dans plusieurs environnements consonantiques et dans une phrase porteuse. Les résultats ont montré que les oppositions /e/~ɛ/ et /o/~ɔ/ sont instables.

La même situation est confirmée par Ferrero, Magno-Caldognetto, Vagges & Lavagnoli (1978), qui notent, entre autres, que lorsqu'ils demandent à un locuteur d'italien de produire une voyelle moyenne, ce dernier prononce plutôt un [e], qu'un [ɛ] et un [o], qu'un [ɔ].

En conclusion, il nous semble que le système vocalique de l'italien est en voie de simplification vers une structure approchant celle de l'espagnol. De ce fait, il illustre la particularité du prototype roman qui est un système à cinq voyelles. Bien que l'opposition d'ouverture soit envisageable, elle nous semble de moins en moins fonctionnelle. De même, cette opposition fait preuve de soumission à une tendance plus générale qui semble toucher le système vocalique français, comme nous l'avons montré précédemment. Enfin, il est peut-être question d'une tendance plus large du vocalisme qui est de s'orienter vers des configurations 'd'équilibre' représentées par le système à cinq voyelles (Vallée, 1994).

L'italien possède trois types de diphtongues, classifiées ainsi d'après leur structure et le type de contexte où ces séquences apparaissent.

Tout d'abord, il s'agit des diphtongues :

1.
Ascendantes comme, par exemple, [ja] dans *piano* 'doux' [pjano], [je] dans *pieno* 'plein' [pjeno], [jo] dans *pioppo* 'peuplier' [pjoppo], [wa] dans *cuadro* 'cadre, tableau' [kwadro], ou encore [ju] dans *fiume* 'fleuve' [fjume]) ou bien,

2.
Descendantes comme, par exemple, [aj] dans *vedrai* 'tu verras' [wedraj], [aw] dans *causa* 'cause' [kawza], [ej] dans *vorrei* 'je voudrais' [vorrej], ou encore [oj] dans *noi* 'nous' [noj]).

De plus, il existe une troisième catégorie de diphtongues, connues sous le nom de diphtongues mobiles et issues de la dérivation lexicale dans le cas de certaines familles de mots. Les diphtongues mobiles sont les séquences de type [je] et [wo] présentes si la syllabe d'occurrence est sous accent, et devenues monophthongues, lorsque la syllabe est atone. Ainsi, dans *fuoco* 'feu' [fwoko] la diphtongue est sous accent, tandis que dans *focoso* 'fougueux' [fokozo], ou *focaiolo* 'foyer' [fokajolo] seule la voyelle non accentuée apparaît. Il est de même pour la séquence [je] dans la série *piede* 'pied' [pjede] – *pedestre* 'pédestre, banal' [pedestre] – *pedata* 'coup de pied' [pedata].

Enfin, quant aux règles d'occurrence des voyelles dans les mots, notons l'extrême variabilité combinatoire de l'italien et la forte tendance de finale lexicale vocalique.

Les phonèmes consonantiques de l'italien sont au nombre de 23 et confirment la proximité du phonétisme de cette langue au prototype sonore de la romanité. Le tableau ci-dessous illustre cette idée.

Tableau 6 : Système consonantique de l'italien florentin

	Bilabiales	Labio-denta	Dentales (Alvéol.)	(Post) Alvéol.	Palatales	Vélares
Occlusives	P b		T d			K g
Affriquées			Ts dz	tʃ dʒ		
Fricatives		F v	S (z)	ʃ ʒ		
Nasales	μ		n		ɲ	
Latérales			l			
Vibrantes			r			
Semi-C/V					j	w

Le système consonantique de l'italien, comme celui du français de la section précédente est peu sujet aux controverses. Cependant, quelques aspects concernant le nombre et le statut des unités consonantiques nous semblent devoir être notés. Tout d'abord, il s'agit du statut des fricatives dentales, et plus précisément de l'existence de deux phonèmes /s/ et /z/. La controverse consiste à affirmer l'existence des deux phonèmes ou bien d'un seul /s/, le second phonème /z/ étant seulement une variante combinatoire de /s/. En effet, le florentin présente le cas particulier d'avoir conservé l'une des fricatives dans certains contextes, et l'autre, dans les autres lexèmes. Ainsi, des mots tels que it. *francese* 'français' se prononce [franceze], tandis que it. *svedese* 'suédois' se prononce [swedese]. Cette situation est en contradiction avec la règle de dissémination dans l'espace roman par rapport à ce phénomène, et qui fait que dans le Nord, /s/ subit généralement un voisement en position intervocalique, tandis que dans le Sud le segment reste tel quel. Ainsi, pour ce qui est du florentin, il posséderait deux phonèmes qui se trouvent en distribution libre. Cependant, cette distinction n'est d'aucune utilité dans le processus de communication. Par conséquent, Malmberg (1971) plaide en faveur de l'existence d'un seul phonème /s/ et de sa variante combinatoire [z].

La paire d'affriquées [ts]~[dz], présente une situation presque analogue. En effet, sa distribution déficiente pourrait fournir des arguments en faveur d'un seul phonème /ts/. Par conséquent, il n'y a que deux positions sur trois dans un lexème où les deux segments [ts] et [dz] seraient admis, à savoir en position initiale de mot (comme dans *zucchero* 'sucre' [tsukero] et *zero* 'zero' [dzero]) et médiane (comme dans *raza* 'race' [rattsa] et *razza* 'un type de poisson' [raddza]). Au contraire, en position post-consonantique et à la finale de mot, seul [ts] peut apparaître en raison d'une fusion qui se produit entre affriquées et fricatives. De cette manière, le mot *falso* 'faux' est prononcé [faltso] ou encore le mot *senso* 'sens' est prononcé [sentso].

Toutefois, le phénomène le plus intéressant du consonantisme italien est l'opposition phonologique de quantité consonantique, i.e. la gémination. Elle est mise en évidence par des paires minimales comme, par exemple :

fato 'fait' [fato] vs *fatto* 'destin' [fatto]

calo 'diminution' [kalo] vs *callo cor* [kallo]

pala 'pelle' [pala] vs *palla* 'balle' [balla],

etc.

Historiquement, les géminées de l'italien se sont développées à partir de segments semblables déjà présents en latin et à partir de groupes consonantiques intervocaliques de type – kt –, - pt –, - ks –, etc. ayant subi un phénomène d'assimilation consonantique. Le phénomène est encore fonctionnel aujourd'hui et reste toujours une tendance vivante de l'italien contemporain (Bec, 1971). Il touche la quasi-totalité des phonèmes consonantiques de l'italien, exceptions faites des phonèmes /ts/, /dz/, /ʃ/, /tʃ/, //.

Comme nous l'avons mentionné dans la section 1.3.4. consacrée à la typologie des LR, la gémination entraîne des phénomènes de durée importants qui touchent aux voyelles adjacentes. En effet, les travaux sur la nature phonétique et articulatoire des géminées et sur leur influence sur les segments vocaliques adjacents ont mis en évidence des effets de durée significatifs (Smith, 1991 et 1995). De ce fait, il a été montré que l'organisation temporelle de l'environnement vocalique est différente dans le cas de la présence d'une seule consonne ou d'une géminée. Appuyée sur le modèle fourni par la théorie du geste articulatoire de Browman & Goldstein (1986 et 1992), cette démarche a consisté en une étude comparative des gestes correspondant à une consonne simple en position intervocalique et à une consonne géminée dans le même contexte. Par le biais d'une approche expérimentale utilisant des micro-rayons X, les mouvements des articulateurs impliqués dans la production des lexèmes contenant ou non une géminée ont été étudiés. De cette façon les auteurs ont pu effectuer une mesure complexe du rôle respectif des lèvres, de la langue et de la mâchoire inférieure, données qui n'auraient pas pu être mises en évidence par une simple analyse acoustique. Le protocole d'acquisition des données a consisté en la prononciation de logatomes possédant les mêmes consonnes intervocaliques simples et géminées. Le mouvement des articulateurs a été enregistré grâce à des capteurs fixés sur les principaux articulateurs des sujets. Les résultats ont prouvé un rôle indéniable du type de segment intervocalique sur la durée des voyelles adjacentes. Ainsi, sur les trois locuteurs d'italien ayant participé à l'expérience, deux ont fourni des données dévoilant une réduction significative de la durée entre les cibles vocaliques (plus précisément entre l'état stable et la fin de la première voyelle et entre le début et l'état stable de la seconde voyelle).

Quant à la prosodie de l'italien, il s'agirait d'une tâche plus difficile à décrire, car selon Rossi (1998) la plupart des travaux consacrés à cet aspect ne prennent en considération que les particularités intonatives de la variante toscane. Or, une description exhaustive des spécificités supra-segmentales devrait prendre en considération les caractéristiques régionales. Ainsi, suivant Rossi, nous nous contentons de fournir un bref aperçu des principaux traits prosodiques de l'italien. L'italien est une langue à accent libre qui peut toucher la syllabe finale, pénultième ou antépénultième d'un item lexical. Par ailleurs, ce trait présente une manifestation générale au sein des variantes régionales d'italien. Enfin, selon Rossi (1998), le domaine de manifestation de l'accent est le mot.

En résumé, il nous semble qu'effectivement, l'italien représente la LR possédant le phonétisme le plus proche, aussi bien de celui de son parent latin que du prototype virtuel, de la famille romane. La seule particularité notable est sans doute liée aux phénomènes

de durée vocalique et consonantique entraînée par la gémination. Ce trait est susceptible de se manifester également au niveau supra-segmental.

1.4.4 le portugais

Le portugais est la seconde langue romane en termes de complexité des innovations par rapport au système du latin et au système prototypique de la famille latine. L'innovation est aussi bien qualitative que quantitative et elle touche notamment le système vocalique.

Nous avons choisi le parler de Lisbonne en tant que modèle pour notre étude pour deux raisons. Tout d'abord, ce choix est cohérent avec les autres descriptions qui ont pris en compte les variantes standards des LR. Enfin, la plupart des études qu'il s'agisse du portugais ou d'une autre LR s'intéressent à la variante standard.

Ainsi, le portugais possède un système vocalique riche en oppositions, qui est soumis à de multiples règles d'occurrence de ses unités. Malmberg (1971) argumente qu'en portugais il y a au moins trois sous-systèmes oraux d'après le type syllabique d'occurrence, à savoir accentué, protonique ou post-tonique. L'économie du système est sauvée par le rejet du statut phonémique des voyelles nasales, traitées comme variantes combinatoires des voyelles orales suivies par un archiphonème consonantique nasal (la même opinion est partagée par Mattoso Camara, 1977). Toutefois, il ne s'agit pas de l'opinion la plus largement répandue. D'autres linguistes (Head, 1965 ; Gonçalves Viana, 1973, entre autres) assument l'existence d'une série vocalique nasale phonologique.

De plus, le portugais possède une large palette de séquences de type diphtongues, qu'il s'agisse de diphtongues orales ou nasales (ces dernières pouvant être le résultat d'une combinaison entre deux segments de type nasal ou entre un segment oral et un segment nasal).

Le système vocalique plein (syllabe tonique) du portugais, pourrait avoir la configuration suivante. Il réunit à la fois les sept phonèmes oraux et les cinq phonèmes de type nasal et il résulte de la considération de la structure la plus acceptée en phonologie portugaise.

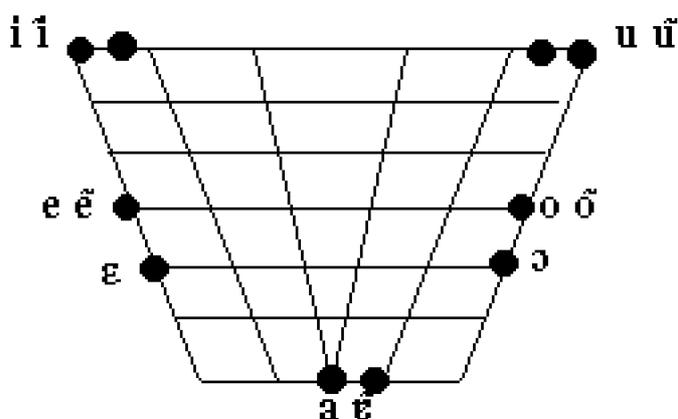


Figure 10 : Système vocalique du portugais en syllabe tonique.

Ce système doit être complété, du moins pour ce qui est des segments oraux, par deux autres systèmes. Il s'agit tout d'abord d'un système des voyelles qui apparaissent uniquement en syllabe protonique et qui est réduit à quatre oppositions fonctionnelles, à savoir /a~/ /ɨ~/ /i~/ /u/. Ensuite, un second système vocalique est celui post-tonique, encore plus réduit à /a~/ /ɨ~/ /u/ (Malmberg, 1971). L'idée de subdiviser le système en structures subordonnées est largement acceptée.

Néanmoins, le nombre d'unités phonémiques connaît des fluctuations d'un auteur à l'autre. Par exemple, Head (1965), se basant sur les travaux précédents à ce sujet, identifie trois sous-systèmes : un premier système est celui qui regroupe les voyelles accentuées, un second est constitué par les voyelles atones qui occupent une position non-finale dans le mot. Enfin, le troisième est le plus réduit qui peut apparaître uniquement en finale non-accentuée de mot. Le dernier est identique au système post-tonique défini par Malmberg, exception faite du phonème /a/, substitué par /ɨ/. La différence n'est pas dramatique, Malmberg (1971) reconnaissant la non-fonctionnalité de l'opposition /a~/ /ɨ/. Head rajoute ce dernier phonème /ɨ/ au système accentué. En revanche le système accentué et le système apparaissant en contexte non-final et non-accentué de mot sont pratiquement analogues, exception faite d'une unité supplémentaire puisque le système en contexte non-final compte en plus une réalisation centrale de type /ɨ/.

Malgré cela, la divergence d'opinions quant à la structure des sous-systèmes vocaliques en portugais ne nous semble guère importante, car cette divergence est axée sur la fonctionnalité des oppositions au sein d'une seule série de voyelles, à savoir des voyelles centrales ouvertes /a~/ /ɨ~/ /ɨ/. Malmberg (1971) considère également que cette complexité est apparente. Par ailleurs, il souligne (pp. 334) :

'La parenté structurale entre l'espagnol (langue au vocalisme simple, notre obs.) et le portugais, au point de vue du vocalisme, est donc nettement plus grande que le laisse supposer un coup d'oeil superficiel sur les faits purement phonétiques.'

Quant aux phonèmes de type nasal, un consensus existe sur le caractère fermé des voyelles nasales d'aperture maximale ou moyenne (i.e., /ɨ/, /o/ et /e/). Des observations sur leurs réalisations effectives et sur les différences de prononciation comparées aux voyelles nasales du français sont faites par Gonçalves Viana (1973). La principale différence, du point de vue de l'auteur cité, est l'absence de gutturalisation¹⁶ dans leur production, trait qui accompagnerait l'émission des voyelles nasales du français. Une différence de durée serait également à noter, les voyelles nasales du portugais étant plus brèves. En effet, des approches aussi bien acoustiques que perceptives ont mis en évidence les différences entre les voyelles nasales des deux LR. Ainsi, Triago (1993) a accentué le fait que le degré de nasalité soit différent, les nasales portugaises bénéficiant de ce trait uniquement au début des voyelles. Le reflet perceptif de cette réalité acoustique est celui que les auditeurs portugais préfèrent en tant qu'exemplaires de type nasal de leur langue un 'murmure nasal' plutôt que des segments fortement nasalisés

¹⁶ La gutturalisation représente l'articulation d'un son entre le larynx et la partie supérieure du pharynx (Crystal, 1997). Dans le cas des voyelles nasales, cela signale plus particulièrement que ces segments s'articulent dans la zone postérieure de la cavité orale.

(Stevens, Andrade & Viana, 1987). Ils sont également sensibles à l'information dynamique, quelques expériences perceptives ayant démontré que les natifs du portugais montrent une claire préférence pour des stimuli artificiels créés par le biais d'une synthèse réalisée avec un velum dynamique (Teixeira, Vaz & Principe, 1999).

Comme nous l'avons précisé antérieurement, le portugais possède une large panoplie de diphtongues. Leur inventaire est réalisé par Head (1965), Gonçalves Viana (1973), entre autres. Le portugais possède :

11 diphtongues orales ascendantes (/je/ dans *e éle* 'et il' [ejel ɐ], /je/ dans *dieta* 'diète' [djeta], /ja/ dans *fiar* 'faire confiance, crédit' [fjar], /jɔ/ dans *miolos* 'cerveaux' [mjɔlu], /jo/ dans *miolo* 'mie' [mjolu], /ju/ dans *miudo* 'petit' [mju ʃu], /wi/ dans *cuidado* 'souci' [kwi ʃu], /we/ dans *lingüeta* 'pêne' [lɪŋgwete], /we/ dans *cueca* 'courts' [kwek ɐ], /wa/ dans *quatro* 'quatre' [kwatru], /wɔ/ dans *quota* 'quota' [kwɔt ɐ]).

10 diphtongues orales descendantes (/ej/ dans *feira* 'foire' [fejr ɐ], /ej/ dans *papéis* 'papiers' [p ɛpej ɐ], /aj/ dans *pai* 'père' [paj], /ɔj/ dans *herói* 'héros' [ir ɔj], /oj/ dans *dois* 'deux' [doi ɐ], /uj/ dans *Rui*, nom propre [ruj], /iw/ dans *viu* 'il a vu' [viw], /ew/ dans *meu* 'le mien' [mew], /ew/ dans *céu* 'ciel' [sew], /aw/ dans *paw* 'bâton' [paw]).

1.

Cette liste est complétée par cinq diphtongues nasales de type descendant (/ɛj/ dans *bem* 'bien' [b ɛj], /ej/ dans *mãe* 'mère' [mej], /oj/ dans *põe* 'il pousse' [poj], /uj/ dans *muito* 'beaucoup' [mujtu], /ɛw/ dans *mão* 'main' [m ɛw]).

D'après Head, lors de leurs réalisations effectives, les deux segments oraux, i.e., vocalique et semi-vocalique (ou semi-consonantique) peuvent subir une nasalisation. Cependant, l'auteur n'attribue pas à la nasale semi-vocalique un statut phonémique. Quand aux unités non-vocaliques composantes des diphtongues /j/ et /w/ elles sont généralement considérées comme semi-vocaliques, mais il est plus adéquat de les inclure dans l'inventaire consonantique, du point de vue des règles phonotactiques (Head, 1965).

Si le vocalisme portugais est l'un des plus complexes dans la famille latine, en revanche, le système consonantique est très proche du consonantisme espagnol et roumain (cf. Tableau 7).

Tableau 7 : Système consonantique du portugais de Lisbonne (d'après Head, 1965 ; Gonçalves Viana, 1973).

	Bilabiales	Dentales	Palatales	Vélares
Occlusives	P b	T d		K g
Affriquées				
Fricatives	F v	S z	ʃ ʒ	
Nasales	m	n	ɲ	
Latérales		l	ʎ	
Vibrantes		r		ʀ
Semi-C/V			j	w

Les réalisations allophoniques des consonnes du portugais rapprochent encore plus cette langue de l'espagnol. Elles correspondent à un phonétisme ibérique qui a déjà été remarqué par Malmberg. La comparaison des allophones consonantiques permet de mettre en évidence les traits communs partagés par les deux langues.

Tout d'abord, les occlusives /b/, /d/ et /g/ subissent le même processus de spirantisation en position intervocalique, d'où les allophones [β], [ð] et [ɣ]. Ensuite, /ʎ/ possède une réalisation [ɰ] vélaire, qui d'après Gonçalves Viana (1973), individualise le portugais de toutes les langues néo-latines. Par ailleurs, cette réalisation se retrouve en polonais. De plus, cette articulation engendre une glottalisation allophonique des voyelles précédentes. Enfin, le phonème ayant le plus de réalisations allophoniques est la liquide voisée vélaire (ou uvulaire) vibrante /ʀ/. Elle possède tout d'abord une réalisation en tant que vibrante uvulaire /ʀ/, qui peut être trouvée dans tous les contextes possibles, mais également une réalisation [r] apicale et vibrante (ayant au moins deux battements) ou encore [x] fricative vélaire non-voisée. Il faut noter que cette dernière réalisation se retrouve également en espagnol. Enfin, comme nous l'avons déjà précisé, les deux approximantes /j/ et /w/ ont deux contreparties allophoniques potentielles, l'une de type oral et l'autre de type nasal.

Enfin, pour ce qui est de la prosodie du portugais, cette langue fait partie du type prosodique souvent rencontré parmi les langues romanes qui est 'stress-timed' (Cruz-Ferreira, 1998). Le portugais témoigne donc d'un accent libre qui peut affecter l'une des trois dernières syllabes de l'item lexical. Cependant, le plus fréquemment, l'accent se trouve sur la pénultième syllabe du mot. Notons également que selon l'auteur cité précédemment, l'accent peut avoir en portugais un rôle distinctif au niveau lexical. Enfin, les réalisations vocaliques sont soumises, elles aussi, aux règles accentuelles. Ainsi, les voyelles [a], [e] et [o] sont ouvertes sous accent, qualité dont elles sont dépourvues lorsqu'elles apparaissent dans une syllabe atone.

Au terme de cette discussion sur le portugais, nous allons résumer les principaux aspects que nous avons pu noter. Nous sommes tout d'abord en mesure de signaler l'unité sonore ibérique, manifestée du moins dans son consonantisme. Certes, le portugais fait preuve d'innovations significatives au niveau vocalique, mais la contrepartie consonantique peut être rattachée à des traits spécifiques à cette zone de la romanité. Cependant, du point de vue de la distance du système latin et du prototype roman, le

portugais est probablement l'idiome le plus éloigné, ayant innové le plus, aussi bien au niveau vocalique que consonantique, voire phonotactique.

1.4.5 le roumain

Seule langue ayant gardée la dénomination qui fait foi de son appartenance au monde latin, le roumain est aussi la langue romane la plus éloignée de ses soeurs occidentales. De ce fait, elle est le résultat d'une évolution singulière en tant qu'isolat linguistique. Son phonétisme actuel est la conséquence d'une romanisation tardive, par un latin éloigné de son état classique, d'un substrat trace et d'un superstrat slave, auxquels des influences grecques, hongroises, turques, etc., sont venues au fil des siècles mêler leurs empreintes.

Le vocalisme roumain est à mi-chemin entre l'extrême richesse des systèmes français et portugais, d'un côté, et la forme quasi prototypique de l'espagnol et de l'italien, de l'autre. Il s'agit de la seule langue romane ayant développé un axe central complet, comme le montre la figure ci-dessous.

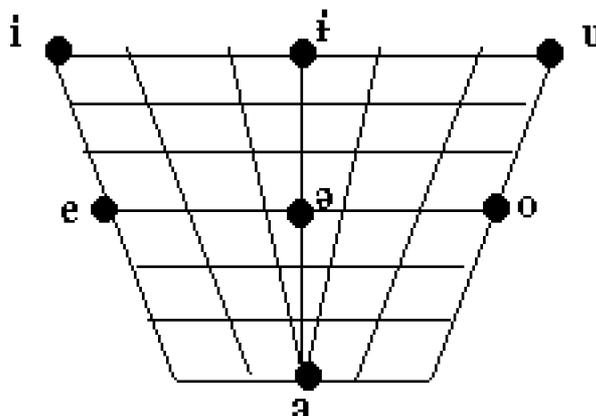


Figure 11 : Système vocalique du roumain.

La configuration du système vocalique roumain permet d'évaluer l'écart entre cette langue et le prototype roman que nous avons évoqué dans le paragraphe 1.3.4. En effet, il semble que toutes les LR aient hérité du latin la structure vocalique de base qui serait un système à cinq voyelles, sur laquelle elles ont greffé des segments supplémentaires, issus des conditions spécifiques de genèse et d'évolution.

Dans le cas du roumain, plusieurs interprétations sont possibles quant à l'origine des segments situés sur l'axe central, à savoir un développement du latin, un héritage des idiomes prélatins parlés dans la région danubienne, et enfin, un possible emprunt slave tardif.

De toute évidence, des timbres similaires au [ə] roumain se retrouvent en portugais et dans les dialectes italiens méridionaux. Par ailleurs, ce segment résulte principalement de l'évolution d'un /a/ latin en position non-accentuée (par exemple, lat. *casa* 'maison' > roum. *casă* [kas ə]), mais il peut provenir aussi d'un /ɛ/ latin précédé d'une latérale, d'une labiale, de la labio-vélaire /kw/ ou du groupe consonantique [-kr]. De plus, la présence du

nouveau segment dans le système est renforcée par des emprunts slaves, cependant une interprétation en termes d'origine latine serait envisageable. Enfin, les mêmes types de segments se sont développés en bulgare et en albanais (l'albanais est une langue qui partage avec le roumain le plus de caractéristiques issues de l'élément préroman), voire en anglais et en allemand.

Il en est de même pour [ɨ̥], des timbres similaires s'étant développés en russe, en polonais et en turc (Ionescu-Ruxandoiu, 1973). Ce nouveau phonème est plus particulièrement le résultat d'une phonologisation des réalisations d'un /i/ ou d'un /ɛ/ latins notamment en contexte nasal, en passant par un état intermédiaire de /ɨ̥/. Par ailleurs, comme dans le cas du phonème /ɨ̥/, sa présence dans le système est renforcée par des emprunts slaves ou d'autres origines.

Quoi qu'il en soit, la controverse concernant les deux segments de l'axe central reste d'actualité et représente l'un des problèmes épineux de la phonologie roumaine.

S'y rajoutent d'autres questions que nous allons discuter comme le statut phonologique des diphtongues /ea/ et /oa/ et celui de la voyelle [ɨ̥] finale assyllabique. Nous allons consacrer une brève discussion à chacun de ces points.

Il faut signaler avant tout que le nombre de sept unités vocaliques est généralement accepté par les linguistes (Rosetti, 1957 ; Vasiliu, 1985 ; Ruxandoiu, 1973, entre autres). Néanmoins, d'autres interprétations existent et notamment celle de Petrovici (1956) qui plaide en faveur d'un système vocalique roumain à cinq voyelles et deux lieux d'articulation, i.e. labiale et non-labiale. La série labiale serait représentée par les phonèmes /o/~/o̞/ et /u/~/u̞/, dont la seconde unité serait une variante combinatoire palatalisée, réalisée comme telle en contexte consonantique palatal. La série non-labiale serait /a/~/a̞/, /e/~/e̞/ et /i/~/i̞/, le second élément étant, de la même manière, une variante combinatoire du premier. Ainsi, la série vocalique centrale n'aurait pas de statut phonémique, car elle apparaît uniquement en contexte palatal. Il faut remarquer que cette position (et de même sa réplique consonantique) est singulière dans la linguistique roumaine et elle est rejetée par la plupart des phonologues qui se sont penchés sur la structure du roumain.

En guise de conclusion concernant le système vocalique roumain, notons que des études acoustiques ont mis en évidence la dispersion des voyelles dans un espace formé par F1 et F2.

Nous reproduisons ci-dessous la dispersion obtenue par Teodorescu (1985), ainsi que celle issue d'une étude que nous avons menée (Vasilescu & Marsico, 1999).

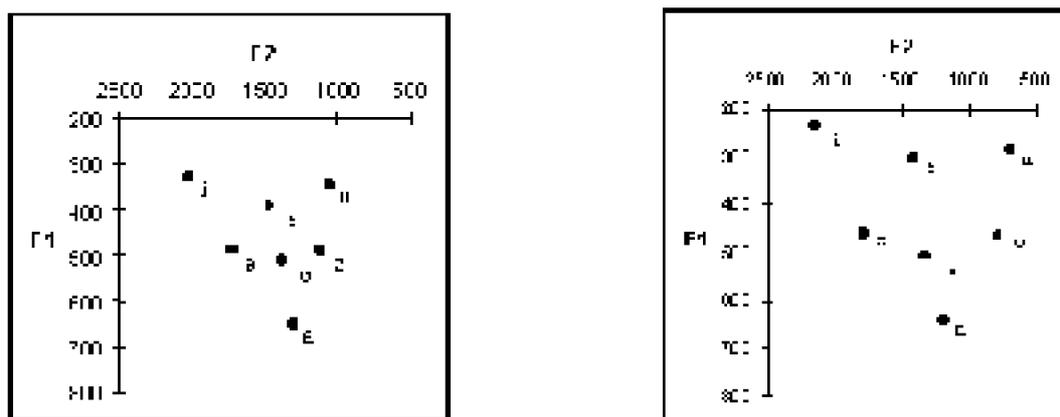


Figure 12 : Distribution des voyelles du roumain dans l'espace F1/F2 d'après Vasilescu & Marsico (1999) (à gauche) et Teodorescu (1985) (à droite).

Le statut phonémique des diphtongues /ea/ et /oa/ représente un second point controversé du phonétisme roumain. Notons tout d'abord que le roumain possède une série de diphtongues, structurées de la même façon qu'en italien et en espagnol :

1. Des diphtongues ascendantes : [ja] comme dans *piatra* 'pierre' [pjaɫr ɔ], [je] comme dans *miere* 'miel' [mjere], [wa] comme dans *oameni* 'des gens' [wamenʲ], etc.
2. Des diphtongues descendantes : [aj] comme dans *pai* 'paille' [paj], [ew] comme dans *meu* 'le mien' [mew], [oj] comme dans *doi* 'deux' [doj], etc.

Leur nombre dans la langue est important (le roumain compte neuf diphtongues ascendantes et quatorze diphtongues descendantes) et il en est de même de leur fréquence d'occurrence dans les lexèmes de la langue. Toutes les combinaisons de type voyelles + /j/ et /w/ sont possibles.

Néanmoins, en dehors de ces segments caractéristiques de toutes les LR, le roumain possède deux segments de plus, à savoir /ɛɑ/ et /oɑ/ qui font son individualité parmi les idiomes issus du latin. Ce type de séquences (ou des séquences de timbre comparable) n'existent que sporadiquement dans d'autres parlers ou dialectes des LR. Historiquement, elles sont le résultat d'une diphtongaison conditionnée par le timbre vocalique de la syllabe suivante, dans les mots d'origine latine (et non pas slave) et parfois, dans les néologismes néo-latins. La réalisation semi-vocalique des phonèmes /e/ et /o/ est unique parmi les autres LR et peu fréquente dans les langues du monde (Ladefoged & Maddieson, 1996). En conséquence, des controverses sur leur statut dans la langue ont marqué la linguistique roumaine. Enfin, notons que le roumain possède une série de triphongues qui représentent des séquences réunissant deux semi-voyelles (ou semi-consonnes) et une voyelle, comme dans les exemples : [ɥoa] dans *corăbioară* 'petit bateau' [kor ɔbioar ɔ], [jaw] dans *tăiau* 'ils coupaient' [t ɔjaw], [jew] dans *eu* 'moi' [mew], [jej] dans *iei* 'tu prends' [jej], [eoa] dans *leoarcă* 'mouillé' [leoark ɔ] ; entre autres.

Chronologiquement, la discussion a été ouverte par Graur & Rosetti (1938) qui ont

plaidé en faveur d'un statut monophonématique des deux séquences /εα/ et /oa/, ce qui exclue d'emblée la possibilité que le roumain possède quatre semi-voyelles. Plus tard, Rosetti (1956 et 1957) a revu le problème et argumenté en faveur de l'existence d'une semi-voyelle antérieure /e/, mais pas de sa contrepartie postérieure considérée comme une simple convention graphique qui fait référence à une variante du phonème /w/. Quant à l'existence des deux autres semi-voyelles, /j/ et /w/, elle est indéniable et étayée par l'organisation de la coupe syllabique qui exclue, en ce qui les concerne, une position nucléaire. Plus radical, Avram (1958) considère uniquement /e/ et /o/ comme semi-voyelles, tandis que /j/ et /w/ font partie de l'inventaire consonantique. Enfin, pour Vasiliu (1965) les quatre semi-voyelles ne représentent que des variantes positionnelles des voyelles correspondantes, se trouvant avec ces dernières en distribution complémentaire, tandis que Petrovici (1956) les élimine complètement de l'inventaire phonématique du roumain, en les traitant comme des articulations secondaires appartenant à deux séries consonantiques supplémentaires, palatalisée et labialisée. Notons que toutes les interprétations précédentes sont de nature phonologique et reposent sur l'analyse du comportement des unités discutées dans le système de la langue.

Cependant, un argument du domaine de la phonétique acoustique est amené par Rosetti (1965) qui a réalisé une étude expérimentale comportant la mesure des deux segments constituant les diphtongues et des tests de perception, ayant pour but de mettre en évidence la nature phonétique des deux séquences. Les conclusions de l'auteur vont dans le sens de l'existence de structures bi-phonématiques, dont le premier segment joue le rôle de semi-voyelle. Enfin, dans une étude que nous avons menée, nous avons pu mettre en évidence la hiérarchie de durée suivante : V < /ea/ et /oa/ < Semi-V/C + Voyelle (Vasilescu, 1998). Cela montre que les deux séquences ne possèdent pas le même statut que les autres diphtongues roumaines, du moins en ce qui concerne la durée.

En guise de conclusion, notons également que les deux séquences /εα/ et /oa/ ont été étudiées du point de vue de la fréquence d'occurrence de leurs réalisations dans les dialectes roumains (Tanase, 1990). Cet auteur a mis en place une ample enquête dialectale couvrant toutes les régions roumanophones. L'enquête a révélé qu'une quasi-majorité de prononciations des deux séquences peut être considérée comme les diphtongues /εα/ et /oa/. Les données sont issues de 'Texte dialectale, supplément la Atlasul lingvistic roman, II' (*Textes dialectaux, supplément de l'Atlas linguistique roumain*) publié en 1943 par Petrovici.

Ainsi, sur un échantillon de 375 items, la séquence /ea/ est prononcée comme telle dans 73,06% des cas, comme [ja] dans 15,20% des cas, comme [a] dans 10% des cas, comme [je] dans 0,54% des cas et, finalement, comme [e] dans 0,25%. Pour ce qui est de la séquence /oa/, sur un échantillon de 189 items lexicaux, dans 94,71% des cas elle a été prononcée [oa], tandis que dans 4,23% des cas elle a été prononcée comme [wa], [ɔ] dans 0,52% des cas et, enfin, elle a été prononcée comme [o] ou [wo] dans 0,52%. Les données que nous venons de citer semblent aller dans le sens d'une interprétation des séquences discutées comme de véritables diphtongues, même si le roumain s'avère être la seule langue romane qui les possède.

Le statut du segment connu sous le nom de [ɨ] final assyllabique (Ionescu-Ruxandoiu,

1973) ou 'pseudo-i final' (Petrovici, 1934 ; Lombard, 1935) est, lui aussi, controversé au sein du phonétisme roumain. Il est défini de la manière suivante par Ionescu-Ruxandoiu (1973, pp.9) :

'àssè''liè.'

Son rôle est tout d'abord morphologique. Ainsi, il marque le pluriel des noms et des adjectifs qui possèdent une racine consonantique, mais aussi la seconde personne des verbes à l'indicatif et au subjonctif, comme dans les exemples suivants : *pom* 'un pommier' [pom] vs. *pomi* 'des pommiers' [pom^l], *plop* 'un peuplier' [πλοπ] vs. *plopi* 'des peupliers' [plop^l], (*eu*) *merg* 'je marche' [merl] vs. (*tu*) *mergi* 'tu marches' [merd^l], *să merg* 'que je marche' [s ǂmerl] vs. *să mergi* 'que tu marches' [s ǂmerd^l], etc.

Plusieurs interprétations ont été proposées quant à son statut phonémique. Nous faisons référence, ici, aux plus représentatives. Toutes les opinions convergent pour affirmer sa dépendance au contexte, même si la nature phonétique du segment est controversée.

Ainsi, pour Graur & Rosetti (1938), il s'agit d'une unité dépourvue de statut phonologique indépendant et qui constitue une marque de la corrélation de mouillure¹⁷ (ce qui implique donc, l'existence d'une série consonantique palatalisée en roumain).

Pour Avram (1956 et 1958), la nature du segment discuté est vocalique, et il est en fait une variante de /e/ semi-vocalique, tandis que Vasiliu (1965) le considère plutôt comme une variante de la voyelle /i/. Ces interprétations ont connu des modifications ultérieures, certains auteurs revenant sur leurs arguments du début et, implicitement, sur la nature de [j] final assyllabique. Ainsi, Graur et Rosetti ont remis en cause la dépendance du segment au contexte, trouvant des arguments contraires à leur théorie initiale.

Le système consonantique roumain soulève autant de points discutables que le système vocalique. Dans sa configuration la plus acceptée, il est structuré de la manière suivante :

Tableau 8 : Système consonantique du roumain (Ionescu-Ruxandoiu, 1973).

¹⁷ Du point de vue articulatoire, les consonnes mouillées ou palatalisées sont des consonnes neutres qui ont subi la super-imposition d'un geste articulatoire supplémentaire correspondant à une élévation de la langue vers une position correspondant à la voyelle /i/. Du point de vue acoustique, la palatalisation correspond à une montée du F2 (Ladefoged & Maddieson, 1996). Enfin, l'exemple le plus connu de langue possédant une corrélation de mouillure est le russe.

	Bilabiales	Labio-den	Dentales (Alvéol.)	(Post) Alvéol.	Palatales	Vélares	Glottale
Occlusives	p b		T d		c ɟ	K g	
Affriquées			T s	tʃ dʒ			
Fricatives		f v	S z	ʃ ʒ			H
Nasales	μ		n				
Latérales			L				
Vibrantes			R				
Semi-C/V					j	w	

Le problème principal concerne le nombre d'unités dans le système. Nous avons décelé trois principales interprétations.

Chronologiquement, la première description phonologique appartient à Graur & Rosetti (1938) et présente un système à vingt phonèmes, dont seize ont une variante mouillée en finale absolue. Les phonèmes qui ne possèdent pas de réalisation mouillée sont la série d'affriquées, les fricatives /s/ et /h/, et les palatales, qui sont d'ores et déjà composantes du système en tant que vélares neutres.

Plus tard, Rosetti (1965) revoit la théorie de la corrélation de mouillure, et reconsidère le système au profit d'une interprétation selon laquelle la structure C + [ʃ] peut être considérée comme une séquence bi-phonématique. Vasiliu (1965) réduit de deux le nombre de consonnes neutres, en interprétant les deux palatales comme variantes combinatoires des vélares correspondantes, mais il se ravise, lui aussi, en ajoutant au tableau des consonnes, en 1985, les palatales auxquelles il attribue un statut phonématique.

Une théorie qui est à l'écart de tous les points de vue cités précédemment, est fournie par Petrovici (1950 et 1956). Comme nous l'avons précisé antérieurement, Petrovici propose un système vocalique de cinq voyelles et exclue les semi-voyelles. Son système consonantique possède, en revanche, 70 phonèmes. Ils sont groupés en deux corrélations de timbre, i.e., la corrélation de palatalisation et la corrélation de labialisation. Ainsi, quatre classes consonantiques peuvent être différenciées : des consonnes neutres (par exemple, /p/, /t/, /k/...), consonnes palatalisées (/pʃ/, /tʃ/, /kʃ/, ...), consonnes labialisées (/pw/, /tw/, /kw/, ...) et consonnes labio-palatalisées (/p^{wj}ʃ/, /t^{wj}ʃ/, /k^{wj}ʃ/, ...). Toutes les consonnes neutres ne sont pas susceptibles de se retrouver dans les autres classes (seulement neuf phonèmes dits neutres peuvent avoir les trois autres contreparties), et certaines d'entre elles possèdent seulement un équivalent palatalisé et/ou labialisé. Cette vision du consonantisme roumain implique la phonologisation non seulement de l'opposition de mouillure en finale absolue – acceptée par certains chercheurs – mais aussi des structures telles que C + /ea/ ou /oa/ qui ne sont plus bi-phonématiques, mais monophonématiques. En effet, l'existence de ces deux séquences isole, comme nous venons de le voir, le roumain des autres LR, et permet à Petrovici d'avancer l'argument

sur l'existence des deux séries consonantiques, à savoir la série palatalisée et la série labialisée. Quant à la série labio-palatalisée, les exemples incluant les séquences /i oa/, /eo/, /iu/, /eo/, par ailleurs interprétées comme diphtongues ou triphthongues, justifient son existence.

La théorie de Petrovici est rejetée par la quasi-majorité des linguistes roumains, car elle contredit le principe d'économie du système, la réalité linguistique même et l'homogénéité de traitement avec les autres idiomes de la même famille. En effet, un tel système consonantique rendrait le roumain unique parmi les LR et complètement à l'écart du point de vue du prototype consonantique de la famille discuté à la section 1.3.4.

Cependant, quelques études expérimentales plus récentes que nous avons effectuées sont susceptibles de fournir des arguments étayant l'idée d'une labialisation allophonique des certaines consonnes occlusives dans le contexte de la série vocalique postérieure (Vasilescu & Marsico, 1999). Le but initial de notre démarche était d'étudier la distribution dans l'espace acoustique des sept voyelles roumaines et, de plus, les particularités de dispersion conditionnées par trois environnements consonantiques différents (i.e. bilabial, dental et glottal). Les modifications significatives de la trajectoire du second formant F2 des voyelles postérieures en contexte glottal et surtout bilabial, nous ont amené à reconsidérer l'hypothèse mentionnée ci-dessus. En effet, il semble que le contexte bilabial entraîne une descente importante du second formant F2 au début des voyelles centrales et plus particulièrement postérieures. D'après Ladefoged & Maddieson (1996), cette pente abrupte vers des valeurs significativement inférieures du F2 différencierait les consonnes labiales proprement dites des consonnes labialisées. La figure ci-dessous fait état de la configuration du F2 pour les voyelles postérieures du roumain. Dans la représentation, chaque croix correspond aux coordonnées des voyelles à l'état stable, tandis que dans le cas des voyelles postérieures nous avons mis en évidence l'évolution du F2 pour les segments qui nous intéressent. Les trajectoires du F2 sont montrées pour les contextes consonantiques bilabial (représentation en triangle) et glottal (représentation en losange). Nous pouvons observer que l'abaissement du F2 est plus particulièrement visible pour la voyelle [o] et pour le contexte bilabial.

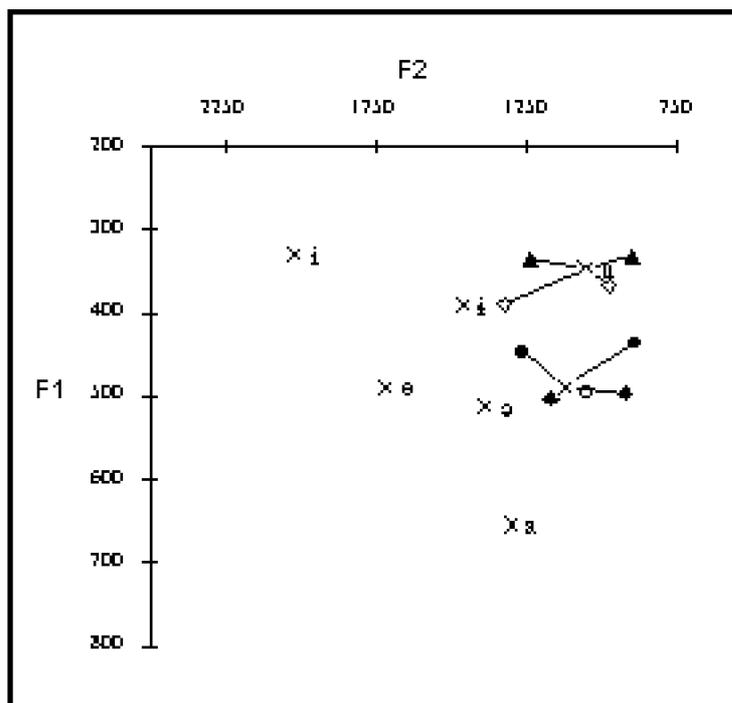


Figure 13 : Distribution des voyelles du roumain dans le contexte bilabial et mise en évidence de la trajectoire du F2 pour les voyelles postérieures (d'après Vasilescu & Marsico, 1999).

Notons toutefois que certains aspects (i.e., la magnitude de l'effet de labialisation) de notre résultat ainsi que des études similaires concernant l'espace acoustique de dispersion des voyelles du roumain et d'autres langues européennes (Teodorescu, 1985), pourrait remettre en cause l'évidence de la labialisation allophonique et la potentialité d'un effet de contexte. Cependant, aucune preuve définitive n'a été fournie. Notre étude (Vasilescu & Marsico, 1999) ne donne pas d'arguments acoustiques pour une labialisation phonologique, néanmoins nos observations sont à mettre en relation avec celles issues de la théorie de Petrovici.

En ce qui concerne les particularités supra-segmentales du roumain, Dascălu-Jinga (1998) accepte l'opinion de Chițoran & al. (1984) qui souligne que le roumain témoigne du même type accentuel que l'italien, à savoir 'syllable-timed'. De plus, comme en espagnol, en italien et en portugais, l'accent peut intervenir sur la dernière, la pénultième ou encore l'antépénultième syllabe. Cependant, selon Cohut & Mărdărescu (1966), la distribution de l'accent n'est pas homogène. Les deux auteurs ont effectué une statistique à cette fin et les résultats montrent que l'accent touche à la syllabe pénultième du mot dans 35,13% des cas de l'échantillon considéré. Cette position est suivie par l'accent final, sur la dernière syllabe de l'item lexical, car ce type d'accentuation est observée dans 11,95% des cas. Enfin, l'antépénultième syllabe ne peut être accentuée que dans 8,04% des cas, tandis que d'autres types d'accentuation sont accidentels.

Au terme de cette discussion sur le roumain, nous allons résumer les principaux

aspects que nous avons pu noter. La principale conclusion concerne le fait que l'analyse du système du roumain confirme une fois de plus l'observation faite auparavant sur le rapport entre les LR et le latin, à savoir que si un grand nombre d'innovations existe, elles augmentent, voire complexifient l'héritage latin, sans pour autant modifier sa construction de base. Cependant, le roumain possède certains segments spécifiques qui ne se retrouvent pas dans les autres langues romanes. Nous pensons plus particulièrement à la série vocalique centrale, aux séquences /ea/ et /oa/, ainsi que le *i final* assyllabique. En ce qui concerne le système consonantique, nous avons pu mettre en évidence une particularité intéressante concernant la présence potentielle des articulations secondaires. Quant aux spécificités supra-segmentales, le roumain ne présente pas d'écart significatif par rapport aux tendances de la famille romane, comme nous avons pu le constater en français.

1.5 Conclusions

Comme nous venons de le voir, le phonétisme des LR fait état de constructions spécifiques à chacune de ces langues, greffées sur une ossature commune, qui est le système latin tardif (i.e., dépourvu de l'opposition phonologique de quantité), très proche lui-même du prototype virtuel de la famille néo-latine (section 1.3.4). Ainsi, il apparaît que les LR ont innové en rajoutant et en développant des particularismes locaux, historiquement explicables, sans pour autant toucher au modèle latin. Cela confère un certain équilibre sonore à la famille latine, mais aussi sa spécificité en tant que famille linguistique.

Une seconde source d'équilibre est fournie par le contre-balancement des innovations. Ce contre-balancement consiste en un développement asymétrique des particularismes au sein de chaque système, i.e., si le système vocalique (respectivement consonantique) est extrêmement innovant, le consonantisme (respectivement le vocalisme) le sera toujours moins. Un exemple clair allant dans ce sens est représenté par la comparaison espagnol vs. français. La première de ces langues possède un vocalisme prototypique, qui ne diffère en rien de celui de la langue mère ou du prototype romanophone. En revanche, son consonantisme est le plus complexe des cinq idiomes décrits, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Ce n'est pas le cas pour le français, qui possède un système vocalique riche en oppositions phonémiques et qui est sujet à des mutations complexes. L'équilibre du système, en termes de complexité, est assuré par un consonantisme minimal et dépourvu de segments ou de réalisations particulièrement individualisantes (exception faite, bien évidemment, de la vibrante apicale /p/, qui, comme nous avons pu le constater, est sujette à plusieurs réalisations phonétiques potentielles). Dans ce continuum linguistique, le portugais, le roumain et l'italien représentent des états intermédiaires.

Une présentation contrastive des systèmes vocaliques et consonantiques des cinq langues étudiées nous permettra de mieux circonscrire leur communauté de traits, mais aussi de distinguer les développements qui leurs sont propres.

Le tableau suivant permet de comparer les cinq systèmes vocaliques. Les zones grisées correspondent aux segments partagés par toutes les langues néo-latines. Le sens de la présentation va de l'axe antérieur vers l'axe postérieur, en traversant les zones intermédiaires (i.e., antérieure arrondie et centrale) comme le triangle vocalique représenté ci-dessous le montre.

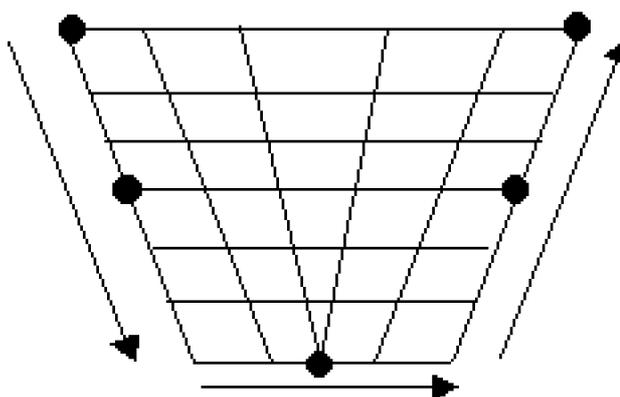


Figure 14 : Direction de la représentation des phonèmes vocaliques romans.

Tableau 9 : Présentation contrastive des systèmes vocaliques des langues romanes.

Esp	i	ε				α					o	u	
Français		E	ẽ		ø	α		a		o	o	u	
Italien		ε	e			α			o	o		u	
Portugais	i	ε	e	e		α		e	o	o	o	u	u
Roumain		E				a	ə	ĩ			o		u

La vue exhaustive du vocalisme pan-roman confirme l'étroit rapport entretenu avec celui de la langue mère. Les innovations sont articulées autour de deux options :

1. Rajout d'axes supplémentaires (l'axe antérieur arrondi, pour le français, et central pour le roumain).
2. Rajout de qualités supplémentaires (i.e., la nasalité, pour ce qui est du français et du portugais).
3. Combinaison des deux (le français).

En conséquence, une hiérarchie de complexité vocalique s'établit. Elle permet de poser l'hypothèse qu'à l'extrême de la simplicité se trouve l'espagnol, au même niveau que l'italien (si nous retenons le fait que l'opposition d'aperture pour le niveau moyen est en

train de laisser place à un seul phonème vocalique, /e/ et /o/, respectivement). Le pôle opposé est réservé au français, langue riche aussi bien en nombre qu'en qualité des innovations.

Le portugais suivi du roumain représentent des degrés intermédiaires, succédant aux idiomes 'simples', si le critère de choix est la qualité sans rajout d'axe supplémentaire. Enfin, ce statut des deux langues demeure mais elles suivraient un ordre inverse (i.e., le roumain, suivi par le portugais) si l'attention principale est accordée à l'innovation en termes d'axes supplémentaires greffés sur la structure latine.

Quoi qu'il en soit, le vocalisme pan-roman nous permet d'établir des proximités linguistiques et de créer deux groupes linguistiques principaux : **espagnol, italien vs. roumain, portugais, français**.

Un arbre typologique basé sur les particularités vocaliques aurait la configuration suivante :

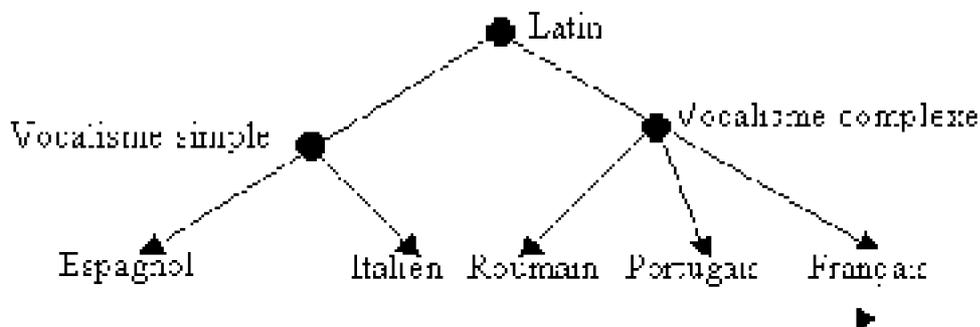


Figure 15 : Arbre typologique des langues romanes (d'après la complexité vocalique).

Cependant, une remarque doit être faite concernant la relativité d'une telle représentation. Nous avons pu remarquer préalablement qu'au moins trois des cinq systèmes vocaliques sont à présent sujets à des changements en cours. Ces mutations vont dans le sens d'une réduction des oppositions peu efficaces en faveur des distinctions essentielles en un moindre nombre. Aussi, devrions-nous considérer non seulement une flèche indiquant la complexité allant de gauche à droite, mais aussi une seconde, celle des mutations en cours qui va dans le sens opposé.

Un regard contrastif sur le consonantisme des LR permet, à son tour, de dresser le tableau comparatif suivant.

Tableau 10 : Présentation contrastive des systèmes consonantiques des langues romanes.

w	w□	w	w□	W□
□j	j	j	J R	j
R□				
r□	r	r	r	R
ŕ			ŕ	
l□	l	l	l	L
	N			
ʃ	ʃ	ʃ	ʃ	
m	m□	m	m	m
v	n	n	n	n
tʃ		tʃ dʒ		tʃ dʒ
		ts dz		ts h
X				
	ʃ ʒ [□]	ʃ ʒ [□]	ʃ ʒ	
s	s	s	s	S
θ				
f	f	f	f	f
				c□ ʃ
kg	kg	kg	kg	Kg
td	td	td	td	td
pb	pb	pb	pb	pb
Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain

L'ordre de présentation est similaire à celui adopté pour la représentation des voyelles, à savoir les grandes classes consonantiques d'après le mode d'articulation (i.e., occlusive, fricative, affriquée, autres). Les items communs ont été mis en évidence dans les cases grisées, de la même manière que pour les systèmes vocaliques. Nous avons mis en évidence les phonèmes partagés par au moins quatre langues sur cinq. On obtient ainsi les articulations de base des cinq systèmes qui convergent vers le prototype consonantique des LR que nous avons vu dans la section 1.3.4. Cette structure fondamentale est essentiellement assurée par les articulations occlusives et fricatives, ainsi que par la quasi-totalité des sonantes.

Nous y avons également rajouté les phonèmes /j/ et /w/, tout en étant conscients que leur implication dans l'inventaire consonantique ne fait pas consensus dans les démarches théoriques consacrées à chacune de ces langues.

La langue ayant le moins innové aussi bien du point de vue du nombre de phonèmes que des oppositions phonémiques dans le système est le français (20 phonèmes). En

revanche, la langue dont le consonantisme s'est indéniablement complexifié en comparaison avec le point de départ (i.e., le latin) est l'espagnol. L'innovation est surtout qualitative, car l'espagnol possède seulement 20 items phonémiques (autant que le français). Toutefois, la réalité phonétique est plus complexe puisque la plupart des phonèmes du système possède au moins deux variantes libres ou combinatoires. En termes de nombre de phonèmes, l'espagnol est suivi par le portugais avec 21 phonèmes, l'italien, avec 23 phonèmes, et enfin, le roumain avec 24 phonèmes. Cette hiérarchisation par la complexité permet de placer le portugais en seconde position, en raison du développement général ibérique de la spirantisation intervocalique. L'italien pourrait figurer ensuite dans le classement grâce au développement d'une série affriquée complète ; mais aussi le roumain, dont le développement d'une contrepartie occlusive palatale des occlusives vélares /k/ et /g/, par ailleurs présentes dans toutes les LR, ainsi que celui de la fricative glottale /h/ lui permettrait de figurer à la suite du portugais. Par conséquent, il nous semble que le consonantisme est moins susceptible de permettre une typologie évidente des cinq langues néo-latines. Il permet tout au plus de poser les extrêmes de l'échelle de complexité, i.e., le français au pôle de la simplicité, et l'espagnol – à celui de la complexité.

En guise de conclusion, rappelons que l'objectif de la présente démarche est d'aboutir à un ensemble d'indices pertinents permettant la discrimination perceptive des cinq idiomes néo-latins, et ensuite, la classification perceptive potentielle qui pourrait l'accompagner. L'analyse phonologique et, de manière adjacente, phonétique des LR, permet de réaliser une classification basée sur les traits. Il nous a semblé que la meilleure classification est fournie par les particularités structurelles des systèmes vocaliques de ces langues. Quant aux systèmes consonantiques, ils ne sont pas en mesure de constituer une base de classification précise. Toutefois, un continuum de la complexité quantitative et qualitative a pu être mis en évidence.

1.6 comparer les indices de classification typologique avec les indices discriminants

A l'issue de ce premier chapitre qui nous a permis de passer en revue la genèse, les classifications et les particularités de la structure phonologique et phonétique des cinq langues néo-latines étudiées, nous pouvons d'ores et déjà considérer la meilleure approche typologique qui les ordonne selon les traits segmentaux les plus pertinents. Les approches typologiques fondées sur l'étude de la phonologie des LR (Ternes, 1985, Madonia, 1979, Guiter, 1985) ont abouti à la mise en évidence d'un prototype des LR aussi bien au niveau vocalique que consonantique.

Le résultat a pu être comparé avec celui obtenu au travers des études des autres niveaux linguistiques, tel le système nominal adopté comme unité de mesure par Coseriu (1988), les indices morpho-syntaxiques utilisés par Greenberg (1963) ou encore par le biais des techniques de la linguistique historique qui ont tiré profit de l'étude des

changements dans les différentes régions de la Romania européenne. Néanmoins, ces approches ont abouti à des classifications dépendantes du niveau d'analyse et, de ce fait, contradictoires.

Si l'on considère uniquement les approches classificatrices s'appuyant sur les niveaux segmental et supra-segmental qui nous intéressent plus particulièrement, le regroupement le plus pertinent semble être celui qui dépend des particularités vocaliques. A l'instar de Ternes (1985), le développement d'un nombre de segments spécifiques en roumain (la série centrale), en français (les voyelles de l'axe antérieur arrondi et les voyelles nasales) et en portugais (les voyelles nasales) permet d'opposer ces trois langues à celles qui présentent un vocalisme quasi-prototypique, l'espagnol et l'italien.

Ainsi, si nous considérons le nombre de degrés d'aperture, nous pouvons partager les langues néo-latines en deux autres groupes, l'espagnol et le roumain étant les langues à trois degrés d'aperture, tandis que le français, l'italien, et le portugais formeraient un groupe à part en raison de l'articulation du système d'après quatre degrés d'aperture. Notons toutefois que l'italien est susceptible d'appartenir au premier groupe, les dernières études sur la fonctionnalité de l'opposition d'aperture pour les voyelles moyennes témoignant d'une certaine évolution.

Si nous considérons les voyelles nasales, le français et le portugais s'opposent aux autres langues romanes, qui n'ont pas développé de segments vocaliques à statut phonémique de ce type. Enfin, la présence de la série antérieure arrondie en français étaye cette opposition entre les langues à vocalisme complexe (roumain, français, portugais) et celles à vocalisme simple (espagnol, italien).

Le consonantisme impose comme critère privilégié de regroupement des LR le traitement pan-roman de la sonorité des segments consonantiques notamment en position intervocalique. Il recouvre ainsi le classement géographique et permet d'isoler les langues ibériques, i.e., l'espagnol et le portugais, des autres LR.

Bien que le regroupement linguistique obtenu grâce à ces démarches descriptives soit loin d'être unique, nous estimons qu'il n'est pas pour autant aléatoire. En réunissant tous les critères segmentaux précédents, il nous semble plus pragmatique de les ramener à un critère avantageux qui serait celui de [+/- complexité vocalique], qu'il s'agisse d'une complexité en termes de présence ou absence de la nasalité ou bien en termes du nombre de degrés d'aperture. L'analyse des niveaux segmental et supra-segmental à laquelle nous avons consacré la quatrième partie de ce chapitre nous a permis de mieux circonscrire et valider ce critère de complexité. En effet, il nous a permis d'isoler notamment dans notre analyse segmentale, d'une part, les langues au vocalisme simple (l'espagnol et l'italien) des langues au vocalisme complexe (le roumain, le portugais et le français).

Comme nous l'avons précisé lors de l'introduction de ce travail, notre objectif est de mettre en évidence des indices linguistiques pertinents pour l'identification des LR grâce à une approche en identification perceptive des langues. Nous consacrerons donc les chapitres trois et quatre de cette thèse à l'étude des indices discriminants notamment de nature linguistique employés par les auditeurs de différents environnements linguistiques pour différencier les cinq LR.

Nous ferons en sorte que ces indices soient comparés avec ceux qui permettent de diviser ces langues. Nous pourrions voir de cette manière si une correspondance existe entre les particularités structurelles segmentales et supra-segmentales des LR et le reflet de ces langues dans la conscience des auditeurs naïfs.

La partie suivante de cette thèse sera consacrée à l'état de l'art dans le domaine de l'IAL, ainsi qu'à l'évaluation des dernières réalisations aussi bien en identification automatique que perceptive des langues.

Cette partie nous permettra de comprendre les besoins réels à la fois en termes de modélisation linguistique et de valorisation des stratégies perceptives des humains en vue de leur exploitation dans un système automatique.

2. de L'identification des Langues par les Machines et les Hommes

2.1 Introduction

Le chapitre précédent nous a permis de mettre en évidence la complexité du domaine linguistique à travers l'analyse des classifications et des particularités segmentales et supra-segmentales de cinq langues de la famille romane. Ainsi, nous avons pu remarquer la variabilité phonétique qui existe au sein de la famille et la coexistence dans chaque langue d'éléments stables avec des phénomènes qui témoignent de mutations en cours. Ces aspects représentent autant de critères à prendre en compte lors de la réalisation des outils consacrés à la communication Homme/Machine.

Comme nous l'avons précisé dans l'Introduction Générale, notre objectif est de proposer une contribution de 'linguiste' à l'identification automatique des langues romanes. Dans ce cadre, il nous paraît essentiel d'évaluer les performances des outils actuels, ainsi que le poids des aspects linguistiques dans leur réussite. Les outils de communication Homme/Machine ont à faire à la complexité des langues. En plus, il faut ajouter à cette complexité une autre qui est celle d'analyser et de circonscrire les éléments qui décrivent la voix humaine. En effet, lorsque nous parlons, nous générons un

signal qui porte une quantité importante d'informations de nature à la fois linguistique (qui tiennent de la langue que nous employons) et non-linguistique (qui tiennent des particularités de notre voix et de notre personnalité). Nous présentons donc dans ce chapitre l'état actuel de ces outils qui tentent d'exploiter et de gérer cette double complexité.

Parmi les divers types de compétences liées à la communication verbale, nous allons plus particulièrement nous intéresser aux outils consacrés à l'identification des langues. Pour mieux comprendre ce qui permettrait d'améliorer les performances actuelles, nous prêtons une attention spéciale non seulement aux Machines, mais aussi à la compétence humaine, 'machine' la plus performante qui soit.

Dans la première partie de ce chapitre nous prendrons en compte l'histoire et les réalisations actuelles du domaine et principalement de l'axe consacré à l'identification linguistique. Dans la deuxième partie, nous analyserons les performances en identification de l'Homme. La comparaison des performances des Machines et des Hommes nous permettra d'envisager une méthodologie adéquate pour mieux délimiter les stratégies d'identification linguistique chez les humains.

2.2 L'Identification Automatique des Langues : un état de l'art

Les dix dernières décennies ont été témoins de l'avènement sans précédent d'un domaine, à savoir le Traitement Automatique de la Parole (désormais TAP) qui, jusqu'à la moitié de ce siècle, tenait plutôt de l'utopie. Son développement a été, et continue d'être, d'une telle envergure que la réalisation d'un état de l'art pourrait constituer une étude à part entière. Ce domaine est complété par celui du traitement de l'écrit, qui s'intéresse aux applications telles que la reconnaissance des caractères, la traduction automatique, l'indexation de documents, etc. Nous allons nous intéresser plus particulièrement aux applications qui concernent le domaine du TAP.

Il est inconcevable de nos jours de parler de nouvelles technologies touchant aux différents secteurs de la vie scientifique ou courante sans faire référence au TAP. Il suffit de regarder l'environnement artefactuel le plus proche (ordinateurs, téléphones portables, agendas électroniques...) pour croiser au moins un de ces outils qui tirent profit des recherches en traitement de la parole, comme, par exemple, un système à dictée vocale ou de traduction automatique ou bien encore un téléphone portable avec un système de reconnaissance du locuteur, tous désormais incontournables dans notre vie quotidienne.

Notre démarche, aussi éphémère qu'elle soit, étant donnée l'évolution rapide du domaine du TAP, sera consacrée aux principaux aspects qui le concernent et, plus particulièrement, aux réalisations les plus récentes en identification automatique des langues.

Le TAP est non seulement un domaine en plein essor, mais aussi en perpétuelle

expansion. Si le rêve séculaire de l'humanité est de créer des robots qui «agissent comme les humains», on est encore loin aujourd'hui des 'têtes parlantes' qui ont fait rêver les grands esprits de l'histoire, tels Albertus Magnus, Roger Bacon, ou plus proche de nous, Wolfgang von Kempelen (Pelton, 1993). Actuellement, le TAP incorpore diverses branches, telles que la synthèse et resynthèse de la parole, la reconnaissance, qu'il s'agisse de la langue ou d'un locuteur donné.

De ce vaste territoire technologique, nous retenons uniquement un sous domaine qu'est l'Identification Automatique de la Langue. L'IAL est le processus au cours duquel une entrée de type parole produite par un émetteur inconnu est identifiée du point de vue de son origine linguistique. L'IAL est également apparentée à deux autres grands domaines du TAP. Tout d'abord, il s'agit de la Reconnaissance Automatique de la Parole (la RAP), qui est le processus au cours duquel une entrée sonore, dont la langue d'extraction est connue, est traitée afin de fournir en sortie, le plus couramment, une transcription (ortho)graphique. Ensuite, le domaine de l'IAL est également lié au domaine de la Reconnaissance Automatique du Locuteur, dont l'objectif est, bien entendu, l'identification d'un individu émetteur à partir d'une entrée sonore généralement de courte durée.

Dans les paragraphes qui suivent nous allons nous pencher brièvement sur les enjeux multiples du domaine. Tout d'abord nous allons parler de son histoire récente et, de manière plus détaillée, des derniers acquis en termes d'approches méthodologiques. Par la suite, nous allons présenter les bases de données en parole qui sont mondialement utilisées. Finalement, nous allons nous pencher sur le rapport entre les systèmes d'identification automatiques et le 'système' le plus performant dans la reconnaissance de langues, à savoir le système perceptif humain.

2.2.1 des objectifs de l'IAL : enjeux et réalisations

L'objectif de l'IAL, lié à l'identification d'une langue parmi plusieurs autres à partir d'un court échantillon sonore extrait de la langue, est partiellement atteint. Les évaluations standardisées ne fournissent pas, pour autant, de pourcentage de réussite accessible au plus large nombre, en raison de la haute confidentialité du domaine. Cette confidentialité est le résultat des enjeux aussi bien militaires qu'économiques. En outre, il n'existe pas de donnée récente sur l'IAL, car les dernières évaluations sont plus particulièrement consacrées à la RAP et à l'identification du locuteur.

L'IAL est une discipline née de l'intérêt du Ministère de la Défense américain (la DoD), et du besoin de faire face à des nécessités de communication lors de situations militaires conflictuelles. Un besoin similaire est à la base de l'intérêt accordé plus tard aux recherches en IAL par son homologue, le Ministère de la Défense Français (Pellegrino, 1998). Cependant, ces enjeux initiaux ont été largement surpassés de nos jours par la grande applicabilité commerciale qu'un système d'IAL pourrait avoir dans notre société multinationale (et multilingue). Ces deux enjeux incontestables ont été maintes fois soulignés (Pellegrino, 1998).

Le développement des technologies vocales est en même temps à l'origine de

l'apparition d'un nouveau domaine linguistique, que certains auteurs ont appelé la Phonétique Computationnelle (Moore, 1995 ; Pools, 1999). Cette discipline est née d'un besoin de modélisation linguistique en accord avec les objectifs concrets des systèmes automatiques. Il est largement accepté que le début des recherches en TAP soit plutôt source de réductionnisme en termes de modélisation linguistique. Actuellement, ces recherches constituent autant de défis scientifiques pour plusieurs branches de la linguistique ou, plus récemment, des sciences cognitives. Le paradigme principal consiste en la comparaison des performances de l'être humain et des machines dans les mêmes tâches. Jusqu'à présent, la réussite des systèmes automatiques reste nettement inférieure. Afin d'améliorer la robustesse des machines, l'idée a donc été formulée d'étudier les différentes composantes du système perceptif humain (Lipmann, 1997 ; Muthusamy, Barnard & Cole, 1994 ; Pols, 1997 et 1999 ; entre autres).

Les événements acoustiques analysés et l'étude de leur traitement par le système perceptif humain sont multiples (l'intégration des traits portés par le signal, l'adaptation perceptive à la variation de débit de parole, le traitement de la coarticulation, l'identification des accents étrangers, la robustesse face au bruit et à la réverbération, ...). Le corollaire cognitif de ces desiderata a fait que, par la suite, ce type d'approche a été associé à l'étude de l'acquisition des langues via celle du système perceptif des humains et des non-humains confrontés à des tâches de discrimination linguistique. Ces travaux sont généralement ciblés sur une seule composante langagière qui concerne le plus souvent le niveau supra-segmental (Ramus, 1999).

Enfin, les recherches en typologie des langues peuvent à leur tour bénéficier des avancées de l'IAL, dans la mesure où le besoin de modélisation multilingue soulève la question de distance linguistique. Par exemple, il a été précisé qu'en tenant compte des prédictions typologiques, on pourrait réduire le coût de traitement en termes d'ajout de nouveaux modèles lorsqu'une langue nouvelle doit être englobée dans un système d'IAL. Autrement dit, la prise en compte des classifications des langues dans le domaine de la linguistique typologique pourrait contribuer à la diminution du nombre de modèles dans le système (Thymé-Gobbel & Hutchins, 1996 ; 1999).

2.2.2 de l'histoire de l'IAL

Le rêve des hommes, celui de se construire des doubles sans âme, mais réalisant les tâches les plus humaines, remonte à de nombreux siècles, comme le témoignent les différents types d'automates décrits dans les documents anciens (Pelton, 1993). L'IAL est l'un des plus jeunes «membres» de la famille des technologies vocales, né dans les années 70, grâce aux premières recherches entreprises notamment par le groupe Texas Instruments (Léonard, 1980 cité par Muthusamy, 1993). Ces premières approches reposent sur une méthodologie déjà acquise en la Reconnaissance Automatique de la Parole (désormais RAP).

La première réalisation dans le domaine de la RAP remonte aux années 20 (Gold & Nelson, 1999). Il s'agit d'un mini système de reconnaissance placé dans le corps d'un chien jouet, Radio Rex, qui lui permettait de réagir à son prénom ou plutôt à la voyelle du prénom. Le système stockait une représentation des caractéristiques de la voyelle en

question et était capable de comparer une entrée vocale comportant un segment vocalique similaire et d'en reconnaître la ressemblance. Cependant, le premier véritable système construit dans le but de la RAP date des années 50 (Dudley, 1950). La naissance de ce système est liée à l'apparition de l'électronique analogique dans les années 40, puis numérique (fin des années 50). L'approche utilisée dans le système de Dudley est basée sur une méthode de classification de spectres. C'est à la suite de ces travaux que la RAP devient un défi à la fois scientifique, militaire et commercial et que, par conséquent, elle fait l'objet de supports financiers et d'évaluations régulières. Dix ans plus tard, les travaux initiaux utilisant des méthodes probabilistes (Martin, 1964), sont complétés par une première approche basée sur un réseau de neurones. Le premier système utilisant des modèles de Markov cachés (HMM – «Hidden Markov Models») date des années 60 et appartient à Baum & Petrie (1966). IBM est un des premiers groupes à utiliser la méthode. Environ à la même époque les techniques spectrales les plus utilisées dans la RAP sont mises au point. Il s'agit de la FFT ('Fast Fourier Transforms'), de l'analyse cepstrale et de la LPC ('Linear Predictive Coding').

En 1971, la RAP devient sujette à une première évaluation systématique à échelle nationale (aux Etats Unis), grâce au projet de l'ARPA ('Advanced Research Projects Agency') géré par le NIST ('National Institute of Standards and Technology'). Cette évaluation réunit six laboratoires informatiques autour d'un même objectif, celui de mettre au point un système qui reconnaisse les mille mots d'un corpus en parole continue (en anglais). Il s'agit des groupes de recherche suivant : SDC (System Development Corporation), CMU (Carnegie Mellon University), BBN (Bolt, Beranek et Newman), Lincoln, SRI International et UC Berkeley. Hélas, l'histoire enregistre une seule réussite (celle d'un doctorant de CMU)...

Les années 80 n'enregistrent pas de changement majeur dans les approches, mais sont témoins des premiers efforts dans le sens de la mise au point de corpus de parole larges et standardisés. L'objectif de cette démarche était de pouvoir utiliser les mêmes échantillons de parole, extraits des corpus communs afin de pouvoir comparer les performances des différents systèmes automatiques. Le NIST est également à l'origine de la première compilation d'un corpus standardisé. Il s'agit de TIMIT qui a été réalisé par Texas Instruments et le MIT. TIMIT est constitué par un corpus en anglais, étiqueté manuellement. D'autres corpus lui ont succédé. Ces derniers ont été mis au point au milieu des années 80 lors de la seconde étape du projet ARPA qui a été appelée «Ressource Management». Il s'agit principalement de tâches qui font appel à deux types de corpus, le premier intitulé 'Wall Street Journal Task' et le second, ATIS. 'Wall Street Journal Task' représente un corpus de lecture de journaux, alors qu'ATIS concerne des requêtes obtenues dans les services de réservation aérienne.

Actuellement ARPA est devenu DARPA (Defence Advanced Research Project Agency) et les évaluations annuelles continuent, en englobant plusieurs laboratoires du monde entier. La tâche porte sur des journaux télévisés ('Broadcast News') et est considérée comme des plus réalistes, dans la mesure où elle concerne plusieurs locuteurs, plusieurs langues (tandis que les premiers corpus étaient uniquement en anglais), et plusieurs styles de parole. Ces corpus sont gérés par le LDC ('Linguistic Data Consortium'). Les évaluations de la DARPA ne se résument plus au stricte domaine de la

RAP mais concernent également la reconnaissance du locuteur et l'identification de la langue ou du dialecte. Pour ces derniers domaines, des corpus standardisés permettant la comparaison ont été également mis au point.

La naissance de l'IAL, en tant que domaine de recherche à part entière, est le résultat d'un besoin de prise en compte d'un cadre multilingue dans de nombreux contextes de la société contemporaine, qu'il s'agisse de services dans un environnement commercial ou hospitalier, de l'enseignement de langues étrangères, ou encore des exigences militaires de défense ou de communication. Les recherches poursuivies avec une intensité relative au cours des années 70 et 80 ont connu un véritable essor dans les années 90 (Pellegrino, 1998). Reconnue comme enjeu important, l'IAL est actuellement soumise à des évaluations régulières du NIST¹⁸.

Quant aux principales approches actuellement utilisées dans l'IAL, ce sont tout d'abord des méthodes ayant fait leur preuve dans un premier temps en RAP. Ainsi, si le travail de Dudley (1958), considéré comme la première étude digne d'être mentionnée en RAP (Gold & Nelson, 1999), reposait sur une méthode de classification qui évaluait de façon continue les spectres, le véritable envol dans le domaine de la RAP, aussi bien que dans celui de l'IAL, s'est produit lors de la découverte du gain de qualité apporté par la modélisation markovienne. Gold & Nelson (1999) mentionnent le travail de Baum & Petrie (1966) en tant que première approche markovienne notable. Cependant, la technique a été mise au point presque vingt ans plus tôt par Shannon (1948). C'est à la même époque qu'une modélisation par réseaux de neurones est utilisée (Martin, 1964), mais il faudra attendre les années 80 pour que cette voie soit réellement exploitée (Makino, 1983).

Durant les deux premières décennies de la vie des systèmes automatiques, les approches statistiques resteront fondamentales (Gold & Nelson, 1999 ; Pellegrino, 1998). Enfin, des approches issues des recherches en intelligence artificielle, sont également à considérer. Les premiers travaux basés sur la codification de la connaissance humaine sont notés dès lors de la première évaluation ARPA et par la suite, dans les années 80, elles sont sujettes à un intérêt grandissant. La spécificité des approches reposant sur les recherches en intelligence artificielle se trouve dans les règles qui sont à la base de certains de ces systèmes.

L'IAL profite pleinement de ces acquis antérieurs. Les premières approches sont également statistiques et basées sur une modélisation acoustique ou phonotactique. Dans les années 80, des données supplémentaires sont prises en compte afin d'augmenter la robustesse des indices discriminants. Les principaux paramètres rajoutés sont spectraux et prosodiques (Pellegrino, 1998).

2.2.3 des dernières réalisations de l'ial

2.2.3.1 Les années 90

Il a été maintes fois souligné que le TAP représente l'un des domaines les plus novateurs

¹⁸ <http://itl.nist.gov/iaui>

du monde technico-scientifique contemporain. Si son statut de 'domaine de laboratoire' lui a valu à ses débuts une renommée restreinte aux seuls initiés du monde scientifique, l'IAL devient véritablement accessible dans les années 90. C'est à ce moment-là que les premiers systèmes en RAP deviennent largement utilisables et commercialisés. La nécessité d'un traitement multilingue propulse l'IAL sur le devant de la scène technologique. Simultanément, les chercheurs du domaine commencent à s'intéresser à un domaine moins exploité, celui de la reconnaissance du locuteur. Par conséquent, l'IAL commence à se matérialiser dans de nombreuses applications destinées à l'usage de tout possesseur d'ordinateur.

Actuellement, le monde des services est inévitablement associé aux techniques de reconnaissance vocale et de langue. Pour ne citer qu'un seul et illustratif exemple, le bien connu service des urgences américain '911' a fait appel à la compagnie AT&T pour doter ce service d'une équipe d'interprètes humains qui doivent aiguiller les personnes qui appellent vers l'un des natifs des 140 langues prises en compte. Cependant le délai nécessaire à un humain pour prendre une décision concernant la langue parlée par son interlocuteur reste trop long. Cette démarche prouve qu'un besoin réel existe de systèmes destinées à gérer ce type d'environnement multilingue (Muthusamy, 1994). Les systèmes d'IAL sont ainsi devenus une nécessité dans notre société dans les circonstances où la mixité linguistique est inévitable (les hôtels, les aéroports, ...).

L'IAL fait l'objet non seulement d'évaluations régulières de ses performances, mais également d'études sur l'évolution des approches, des méthodes et des corpus utilisés. Nous nous rapportons ici aux évaluations de Muthusamy (1994) qui traitent exhaustivement des années 80, et à celle de Pellegrino (1998) qui couvre la dernière décennie jusqu'en 1997. Finalement nous discuterons le bilan de Zissman & Berkling (2000), qui représente le dernier en la matière.

Muthusamy (1994) est l'auteur d'une synthèse concernant à la fois les techniques de construction de corpus mises au point jusqu'à présent, le nombre des langues prises en considération lors des tests, les approches et les méthodes employées dans la réalisation des systèmes automatiques. Il présente un panorama complet de données sonores allant de la parole de laboratoire jusqu'aux journaux télévisés. Le nombre de langues utilisées varie de 3 à 30, tandis que les approches, au nombre de huit, reposent sur la modélisation des 'références sonores' de chacune des langues, les vecteurs formantiques, les modèles de Markov appliqués au niveau segmental et/ou supra-segmental, les traits acoustiques, les contours prosodiques et les traits du signal de parole brut («just raw waveform features»).

Quant aux méthodes de traitement, l'auteur cite les plus productives, dont les incontournables modèles de Markov cachés, les systèmes experts, les classifieurs quadratiques et les réseaux de neurones. Le bilan de la performance de ces systèmes est moins accessible, d'après Muthusamy (1994), en raison du caractère souvent secret des démarches et, jusqu'à une certaine époque, de l'hétérogénéité des corpus qui rendait la comparaison impossible.

Le bilan de Pellegrino (1998) prend tout d'abord en compte les corpus standardisés actuellement disponibles. Par la suite, l'auteur dresse le portrait des principaux systèmes.

Tableau 11 : Principaux corpus multilingues disponibles (Pellegrino, 1998).

Nom de corpus	Nombre de langues	Conditions d'enreg.	Type de parole	Transcriptions
CALLFRIEND	12(15)	Téléphone	Conversation	-
CALLHOME	6	Téléphone	Conversation	Orthographique - partielle
EUROM_1	11	Studio	Lue	Phonétique – totalité
GlobalPhone	9	Studio	Lue	Orthographique-totalité
IDEAL	4	Téléphone	Mixte(spontanée/lue)	
OGI 22 languages	22	Téléphone	Principalement spontanée	-
OGI MLTS	11	Téléphone	Principalement spontanée	Phonétique - partielle

Les quelques dix laboratoires impliqués gravitent autour de deux approches principales. Tout d'abord, il s'agit de la modélisation statistique basée sur la ressemblance de langues d'entrée/modèles existants et reposant presque exclusivement sur des informations phonotactiques (Rensselaer Polytechnic Institute, New York, Etats-Unis ; LIMSI, France ; Enigma Ltd, Angleterre ; l'Université d'Aalborg, Danemark ; BBN Systems and Technologies, Etats-Unis ; l'Université de Tokyo, Japon ; MIT, Etats-Unis ; OGI, Etats Unis ; Technical University of Ilmenau, Allemagne).

Ensuite, la seconde approche est représentée par la modélisation neuronale ou neuro-mimétique qui s'appuie sur la notion de règle (OGI, Etats-Unis). La plupart des systèmes s'articulent autour de deux modules. Le premier, décodeur acoustico-phonétique, traite l'entrée sonore afin de fournir en sortie une série d'unités discrètes et le second, grammaire statistique, modélise les contraintes phonotactiques de la langue (Pellegrino 1998). Les différences entre ces systèmes statistiques concernent plutôt le type de traitement effectué par le décodeur, qui peut être un décodeur commun à toutes les langues (Lund, 1995 ; Hazen, 1997 ; Navratil, 1997 ; Berkling, 1995, entre autres), un décodeur multiple multiple – chacun des systèmes traitant d'une seule langue, sans que cette dernière corresponde nécessairement aux langues à identifier (Yan, 1996 ; Zissman, 1996) et enfin, un décodeur intermédiaire, auquel cas le nombre de décodeurs est inférieur au nombre de langues.

Si les deux évaluations ci-dessus ont un caractère plutôt global, s'intéressant à la fois au pré-traitement linguistique et à l'algorithme de reconnaissance, Zissman & Berkling (2000) articulent leur évaluation principalement autour de l'évolution de la modélisation linguistique. Ce choix leur permet de souligner l'importance du niveau linguistique grâce à l'évaluation de l'état actuel des performances dont l'amélioration dépend surtout d'une meilleure prise en compte de la complexité langagière.

Six approches principales sont identifiées et décrites par les deux auteurs. La première repose sur un traitement linguistique basé sur la similarité spectrale. Elle consiste en l'exploitation des différences entre les contenus spectraux des différentes

langues considérées et en une prise de décision par rapport à une base de données assimilées lors d'une phase d'apprentissage. Les performances limitées de cette première approche induisent l'idée que la connaissance linguistique caractéristique de ces systèmes est limitée. La seconde approche prend en compte l'information prosodique, en tant que donnée supplémentaire et surtout la combinaison de cette dernière avec l'information purement segmentale. Cette combinaison permet d'enregistrer des améliorations des performances des systèmes et une robustesse plus importante face au bruit.

Cette étape est suivie par une démarche plus complexe, appelée par les auteurs 'une approche basée sur la reconnaissance de phones', et fondée sur l'hypothèse selon laquelle une modélisation temporelle des séquences de phones de chacune des langues traitées rendrait compte des différences entre les langues, aussi bien en termes d'inventaire phonique qu'en termes de contraintes phonotactiques spécifiques. Cette approche, dépendante de la langue, est améliorée par une quatrième, basée sur l'utilisation d'unités de parole multilingues. Il s'agit de mélanger les phones dépendants et indépendants de la langue, voire de dériver automatiquement de nouveaux items suite à l'entraînement. Cela aboutirait à la constitution de deux grandes classes de phones, celles de type 'phones clé' (discriminants d'une langue) et celles de type 'poly-phones' (appartenant à toutes les langues). L'avantage principal de cette méthode est que toute nouvelle langue peut être facilement incorporée. Enfin, la cinquième approche serait plus poussée du point de vue du traitement linguistique, car elle est basée sur la modélisation lexicale. La sixième approche représente l'approche la plus utilisée actuellement. Cette approche concerne la reconnaissance linguistique continue et repose sur une meilleure connaissance linguistique tout en s'appuyant sur des vocabulaires de plus en plus larges. D'ailleurs une voie possible pour l'avenir de l'IAL est cette dernière, d'augmenter et améliorer les connaissances linguistiques afin de mieux rendre compte de la complexité du langage humain.

2.2.3.2 Le présent

Le domaine de l'IAL est en constante évolution. Il est par conséquent difficile de dresser un panorama complet des démarches actuelles. Des tendances générales et certains éléments centralisateurs (évaluations standardisées et régulières, communauté de besoins et impératifs commerciaux, etc.) sont néanmoins à mettre en évidence. Le principal catalyseur en termes de bilan périodique des performances des principaux acteurs du domaine reste la démarche annuelle du NIST¹⁹. Les thèmes de la reconnaissance de la parole et du locuteur demeurent les objectifs principaux de ces évaluations qui permettent de réunir plus d'une vingtaine de laboratoires du monde entier. Lancée en 1987, cette campagne mondiale d'évaluation des performances en TAP, vise surtout la RAP continue qui est basée sur de larges vocabulaires. Elle englobe également des évaluations de la RAP, à partir de la parole téléphonique et conversationnelle, des systèmes automatiques destinés au trafic aérien ou bien, de l'identification du locuteur et, bien évidemment, de la langue.

¹⁹ <http://www.itl.nist.gov/iaui>

Actuellement, sept laboratoires sont impliqués dans les tests d'évaluation des systèmes d'IAL coordonnés par le NIST. Il s'agit des laboratoires suivants :

1. AT&T Bell Laboratories (présent dans la liste publiée par NIST, ils ne fournissent pas de renseignements à destination publique sur leurs systèmes en IAL).
2. Dragon Systems (de même que pour le précédent laboratoire, l'IAL représente un domaine de recherche, mais ses résultats demeurent confidentiels).
3. Lockheed Martin (Sanders) (ce laboratoire met au point des systèmes à destination militaire dans plusieurs domaines, dont l'IAL²⁰).
4. Massachusetts Institute of Technology – Lab for Computer Science – Spoken Language Systems (le principal produit est Multilingual GALAXY, un système destiné à l'interaction Homme/Machine dans différents domaines d'intérêt public et incorporant plusieurs modules de traitement, dont un, destiné à l'identification de l'une des quatre langues suivantes : anglais, espagnol, japonais, chinois mandarin²¹).
5. MIT Lincoln Laboratory – Speech Systems Technology Group (l'identification de la langue et celle du dialecte sont mentionnées en tant que domaines de recherche majeurs, mais les produits ne sont pas accessibles²²).
6. Oregon Graduate Institute – Center for Spoken Language Understanding (des descriptions de systèmes en IAL ne sont pas fournis non plus²³).
7. Rensselaer Polytechnic Institute – Electrical Engineering Department (aucune information destinée au grand public concernant les systèmes destinés à l'IAL n'est accessible²⁴).

Les approches actuellement utilisées apportent plutôt des améliorations aux acquis précédents. Les cinq dernières années n'ont pas été témoins d'une grande innovation dans le domaine. Ainsi, les modèles statistiques (Modèles de Markov Cachés) représentent encore aujourd'hui la méthode de modélisation acoustique la plus utilisée. Ils l'emportent de loin sur d'autres approches telles que la modélisation segmentale ou les réseaux neuronaux. De plus, les approches basées sur les réseaux de neurones se servent du cadre des modèles markoviens afin de traiter l'information linguistique et acoustique dans un seul réseau, celui du langage de l'application (Gauvain, 2000).

Si évolution il y a, elle se trouve plutôt au niveau de la modélisation de la langue, c'est-à-dire dans le choix des unités de traitement et des niveaux linguistiques pris en compte, ainsi que dans les types de corpus de données recueillis à cette fin.

Du point de vue acoustique, les systèmes actuels sont plutôt basés sur des phones

en contexte (tri/penta-phones), considérés comme plus appropriés que les diphtongues, largement utilisés jusqu'à récemment, car plus complexes en raison du spectre de dépendances contextuelles qu'ils offrent. La modélisation de la langue tient compte en plus des niveaux super-ordonnés aux niveaux généralement exploités dans la réalisation des systèmes automatiques, c'est-à-dire les niveaux segmental et supra-segmental et l'on parle alors d'une modélisation lexicale. Cette modélisation lexicale consiste en la prise en compte de plusieurs variantes de prononciation d'un item lexical donné (Lamel & Adda, 1996 ; Lamel, Adda & Adda-Decker, 1996 ; Adda-Decker & Lamel, 2000, etc.).

La modélisation lexicale peut être accompagnée d'une modélisation syntaxique et sémantique qui prend en compte les régularités du langage naturel et qui fait appel à des modèles n-grammes (Gauvain, 2000). Plus récemment, on a ajouté à la modélisation acoustique classique, une modélisation phonologique (Aditti, 1999) qui s'appuie sur les contraintes phonologiques de la langue, ou même, acoustique, aérodynamique et articulatoire simultanément (Petit & Soquet, 2000).

Enfin, une autre voie pour l'amélioration des systèmes en cours pourrait être trouvée dans les interfaces multimodales (Oviatt, 2000). Elle consiste en la combinaison d'une reconnaissance linguistique avec une analyse non-linguistique complémentaire qui a le rôle de désambiguïsation, comme, par exemple la lecture labiale. Cette complémentarité rendrait les systèmes plus robustes dans des conditions défavorables, bruitées. Là encore le modèle est inspiré par le système perceptif humain qui s'avère plus performant grâce à ses capacités de 'démodulation' (Transmüller, 1994 et 2000) de l'entrée complexe (i.e., multimodale : visuelle et auditive) qui n'est jamais que de type parole. En effet, l'être humain émet des signaux acoustiques qui sont accompagnés d'un ensemble de données extra-linguistiques qui facilitent le décodage et augmentent la robustesse des messages transmis.

Quant aux objectifs mêmes, ils sont devenus plus exigeants puisque aujourd'hui les travaux consacrés à la RAP ou l'IAL sont accompagnés des approches concernant, par exemple, l'identification des accents étrangers des non-natifs d'une langue donnée (Teixeira, Troncoso & Serralheiro, 1999 ; Van Compernelle, 2000 ; entre autres).

Les corpus de données sont à présent soumis à des standards nationaux, voir internationaux. L'époque des corpus spécifiques, développés individuellement par les laboratoires qui se sont investis en IAL et pour des objectifs spécifiques à un projet précis, est révolue. À présent, la plupart des corpus largement employés sont des produits qui se trouvent sous la tutelle du NIST. Ces produits sont hautement spécialisés par rapport aux différentes tâches évaluatives effectuées par l'organisme cité. La dichotomie principale entre les corpus de type «parole de laboratoire» et les corpus téléphoniques persiste. De plus, une spécialisation thématique adaptée aux applications précises est également à noter. Les sept corpus recensés par Pellegrino (1998) restent toujours d'actualité, tandis que les évaluations annuelles du NIST reposent sur la base de données CALLFRIEND²⁵, qui est un corpus de parole téléphonique comprenant, dans sa forme actuelle, 15 langues : anglais américain (dialectes du sud), anglais américain (autres dialectes), français canadien, arabe (dialecte d'Égypte), farsi, allemand, hindi, japonais, coréen, chinois

mandarin (dialecte continental), chinois mandarin (dialecte du Taiwan), espagnol (dialecte des Caraïbes), espagnol (autres dialectes), tamul et vietnamien.

2.2.4 discussion

Arrivés au terme de ce paragraphe consacré à l'IAL, plusieurs remarques nous semblent s'imposer. L'évolution du domaine du TAP et plus précisément de l'IAL, est incontestable. Cependant, les dernières années sont témoins d'un perfectionnement des techniques ayant déjà fait ses preuves plus que de réelles innovations dans la matière. En réalité, depuis la découverte dans les années 50 du gain de qualité apporté par les approches statistiques, aucun pas en avant décisif n'a été fait. Les approches plus récentes, c'est-à-dire de type neuro-mimétiques ou de type 'intelligence artificielle', sont encore minoritaires dans le domaine.

Par conséquent, de nombreuses études récentes tentent de proposer des pistes nouvelles qui s'inspirent toutes d'une même source. Il s'agit de l'observation du comportement humain, dans le sens le plus large du terme (entraînement requis, connaissances antérieures, traitement des données, stratégies de traitement, ...) en tant que modèle complexe capable de fournir des solutions pour une amélioration notable des systèmes automatiques (Pols, 1997 ; 1999 ; Lippmann, 1997 ; Muthusamy, 1993, Muthusamy, Barnard & Cole, 1994 ; entre autres). L'idée de l'exploitation des stratégies perceptives humaines pour l'amélioration des systèmes automatiques est largement consacrée, même si elle est contestée par certains. En effet, les spécialistes de l'IAL sont réticents en ce qui concerne la variabilité inter-individuelle des stratégies perceptives. Ces stratégies semblent être d'une extrême complexité, car elles reposent à la fois sur des critères linguistiques et non-linguistiques (Boves, 2000).

Cependant, qu'il s'agisse d'études spécialement consacrées à l'évaluation comparative des performances Homme/Machine ou bien à celle des travaux s'intéressant uniquement aux capacités perceptives de l'être humain, elles prouvent bel et bien que l'Homme demeure le 'système' de reconnaissance et d'identification des langues le plus performant.

Nous consacrerons donc la seconde partie de ce chapitre à l'évaluation des approches traitant de l'identification des langues par l'être humain.

2.3 L'identification des langues par les Hommes

2.3.1 les approches expérimentales et les Évaluations

Les méthodes expérimentales en identification perceptive de langues développées durant les deux dernières décades fournissent un élément de comparaison pour les performances des systèmes automatiques, mais elles représentent également un moyen

de mettre en évidence d'éventuelles sources d'amélioration des systèmes en question. L'idée maîtresse de l'approche est que l'être humain demeure l'un des 'systèmes' de reconnaissance les plus performants en termes de nombre de langues, d'apprentissage et de réussite lors d'un test de discrimination.

Nous sommes capables de détecter l'information la plus saillante dans le signal, selon la définition de Hombert & Maddieson (1998), à savoir les segments qui sont non seulement les plus identifiables du point de vue acoustique, mais aussi les plus discriminatoires des langues, cela étant possible dès quelques jours de vie. Nous pouvons repérer des indices discriminants à la fois au niveau segmental et au niveau supra-segmental. Ainsi, des études récentes menées sur des nourrissons ont montré qu'ils peuvent différencier les langues grâce à leur prosodie (Ramus, 1999). Ramus a testé une population de nouveau-nés âgés de quelques heures à quelques jours et a utilisé comme stimuli des échantillons de parole où seules des informations de nature supra-segmentale sont préservées. Les résultats montrent que les bébés sont capables de discriminer les langues, grâce à leurs caractéristiques prosodiques.

D'ailleurs, qu'il s'agisse de la RAP ou de l'IAL, l'étude de la perception humaine dans une perspective de reconnaissance linguistique fait l'objet de bilans réguliers lors de l'évaluation des performances des systèmes de reconnaissance. Ces bilans fournissent, par exemple, des clés pour constater des innovations dans le domaine et ils proposent des termes de comparaison fiables pour des auteurs comme Muthusamy, Barnard & Cole (1994). Ces auteurs ont dressé une évaluation des approches automatiques, et en ont comparé les performances avec celles des auditeurs naïfs testés à l'aide des mêmes corpus linguistiques. Les scores d'identification correcte obtenus par les sujets lors d'une tâche expérimentale portant sur 10 langues se situent entre 39% et 100% et la moyenne de la réussite est de 69,4%. Ces résultats sont obtenus pour des échantillons en parole naturelle d'une durée de 6 secondes. De plus, les sujets ont fourni quelques critères qui les ont aidés à identifier les langues. Ainsi, l'allemand a été identifié grâce au mot 'ich' (je), la fréquence de la succession de sons 'eh-s' a permis l'identification de l'espagnol, le mot 'imnida' a été reconnu en coréen et, finalement, le mot 'mashita' a aidé les sujets à reconnaître le japonais. La conclusion des auteurs par rapport à ces résultats est que l'utilisation des indices que les sujets humains sont capables de mettre en oeuvre afin de discriminer des langues inconnues pourraient fournir de nouvelles pistes pour l'amélioration des performances des systèmes automatiques.

Pols (1997) arrive à la même conclusion lorsqu'il évalue les réactions des sujets humains face aux difficultés de reconnaissance dues à la dégradation progressive de la qualité des signaux d'entrée. Il s'avère que la capacité de reconnaissance d'un être humain est préservée malgré toute perturbation ou distorsion du signal, qu'il s'agisse du bruit et de la réverbération ou de la distorsion spectrale ou temporelle. L'être humain a ainsi la capacité de restaurer l'information acoustique manquante, d'utiliser le niveau supra-segmental pour la reconnaissance, de faire face à la coarticulation, etc. Ces études qui ont mis en évidence les capacités perceptives de l'Homme fournissent des pistes à suivre pour l'amélioration de la reconnaissance automatique. La compréhension des aspects perceptifs constitue un requis indispensable pour les développeurs de systèmes de reconnaissance automatique et elle est importante, car il s'agirait d'une source

potentielle de progrès. C'est du moins la conclusion de ce même auteur (Pols, 1999) lors de cette étude ultérieure. Il semble évident pour Pols qu'une meilleure exploitation des indices utilisés par les humains lors des mêmes tâches de reconnaissance de la parole que celles utilisées pour l'évaluation des systèmes automatiques, soit une source d'amélioration de ces derniers.

D'un autre côté, Lippmann (1997) dresse un bilan des travaux qui comparent les performances des systèmes de reconnaissance de parole modernes avec celles des locuteurs humains. Ces observations amènent l'auteur à estimer que les améliorations des systèmes automatiques devraient être apportées par la modélisation acoustico-phonétique adéquate de bas-niveau, par l'amélioration de la robustesse face au bruit et à la variabilité des conditions de transmission, ainsi que par la modélisation plus précise de la parole spontanée. Dans ces trois domaines l'être humain a développé des stratégies sophistiquées pour extraire, d'un côté, les informations les plus saillantes pour la reconnaissance, et de l'autre, pour contrebalancer les données manquantes dans des conditions de transmission sonore variables.

En guise de conclusion partielle, nous pouvons encore une fois affirmer que l'être humain représente, métaphoriquement parlant, l'un des 'systèmes' de reconnaissance les plus complexes et de loin le plus performant à l'heure actuelle. Les indices que l'homme utilise dans la discrimination des langues concernent plusieurs niveaux linguistiques (segmental, supra-segmental, phonotactique,...) et l'étude de ces indices pourrait fournir, par la suite, autant d'informations susceptibles d'être utilisées dans les systèmes automatiques. Par ailleurs, les stratégies discriminantes employées lors de l'identification linguistique sont résistantes aux conditions d'écoute défavorables (i.e., bruit).

Dans les paragraphes qui suivent nous ferons un bilan des types d'expériences perceptives réalisées à ce jour avec des sujets humains en vue de la discrimination des langues, en insistant sur la nature et l'importance des indices mis en évidence par ces méthodes.

Nous décrivons d'abord les principaux enjeux de la démarche et ensuite, nous nous attacherons plus particulièrement aux études que nous considérons comme les plus pertinentes pour notre objectif. Nous commencerons d'abord par des approches à caractère général dans la mesure où elles utilisent comme échantillons de test des extraits en parole naturelle non-modifiée. Nous présenterons ensuite les travaux qui s'intéressent au rôle plus précis de certains événements présents dans le signal qui sont exploités par les auditeurs pour la discrimination linguistique.

2.3.2 les expériences en parole naturelle

Les premières expériences ayant pour but de comparer les résultats en parole naturelle avec ceux obtenus en reconnaissance automatique sont mentionnées par Muthusamy, Barnard, & Cole (1994) et datent de 1968. Le paradigme expérimental consiste en la présentation d'une suite de stimuli sonores généralement de courte durée à un groupe d'auditeurs. Les stimuli sont extraits d'enregistrements acoustiques en plusieurs langues que les sujets ne parlent pas. On demande aux sujets d'identifier la langue d'origine de

chaque stimulus et, parfois, on leur facilite la démarche au travers d'un apprentissage préalable des langues testées. Le principal traitement des données obtenues par le biais des réponses des sujets consiste en l'analyse statistique des scores de réussite.

Atkinson (1968) est le premier chercheur qui a mis en évidence des scores de discrimination entre l'anglais et le français qui sont supérieurs à la chance, et ce au travers d'une expérience perceptive où les sujets ont eu à discriminer entre des stimuli des deux langues qui avaient subi une modification afin de ne préserver que les informations liées à la fréquence fondamentale et aux variations d'amplitude. Mais, Muthusamy et ses collaborateurs estiment qu'il s'agit d'expériences très limitées quant au nombre de locuteurs et surtout au type de corpus utilisés. En effet, le premier corpus qui a réellement permis de mener des expériences perceptives adaptées a été OGI-TS (Muthusamy, 1993). Ce corpus contient de la parole téléphonique dans 11 langues (anglais, farsi, français, allemand, hindi, japonais, coréen, mandarin, espagnol, tamil et vietnamien) produites par 90 locuteurs différents.

Auparavant, l'une des premières études significatives est celle de Lorch & Meara (1989). Les auteurs ont testé les capacités des auditeurs à identifier des langues inconnues après 20 secondes d'écoute, à faire la différence entre les sons spécifiques, à transcrire des syllabes, voire des mots et à déterminer la famille des langues testées. Dans le même sens, Muthusamy & Cole (1992) ont testé la capacité des monolingues américains à identifier 10 langues inconnues après un minimum de 1 seconde et un maximum de 6 secondes de parole. La plupart des langues leur étaient complètement inconnues, pourtant les sujets ont fourni les taux de reconnaissance suivants : pour 1 seconde de parole - 36% de bonne reconnaissance, pour 2 secondes de parole - 43% de bonne reconnaissance, pour 4 secondes de parole - 51,2% de bonne reconnaissance et pour 6 secondes de parole - 54,6% de bonne reconnaissance. De plus, il a été observé que les performances des sujets humains sont remarquables, même quand il s'agit de la parole téléphonique (Muthusamy, Jain & Cole, 1994). Dans cette étude, il s'agissait de tester une population représentée par dix sujets américains écoutant dix langues non-familiales ainsi que des sous-groupes de deux sujets non-anglophones dont la langue maternelle était une des langues de test, écoutant les neuf langues restantes. Les extraits avaient une longueur de 1 seconde à 6 secondes et les résultats ont montré que les scores en identification dépendent de la longueur de l'extrait et de la familiarité des sujets avec les langues testées. Dans le même sens, Bond & Fokes (1991) ont testé la capacité des adultes humains à discriminer les langues en condition de bruit où des informations importantes du signal sont absentes, tandis que Stockmal, Muljani & Bond (1994) ont montré que les enfants fournissent des taux de reconnaissance comparables aux adultes, surtout quand ils ont atteint l'âge scolaire.

Ce type de tests fournit également des informations sur les critères qui sont utilisés dans l'identification linguistique.

Ainsi Stockmal, Muljani & Bond (1996) mènent une expérience perceptive pour déterminer quelles propriétés perceptives des stimuli permettent aux sujets de différencier plusieurs langues appartenant à des familles linguistiques éloignées (le corpus contenait des extraits en arabe, en japonais, en chinois, en indonésien, en russe et en espagnol). Les propriétés examinées se trouvent au niveau de la structure phonologique des langues

de test. Il s'est avéré que les sujets ont réussi à grouper les langues d'après des critères linguistiques tels que les propriétés psycho-acoustiques de la fréquence fondamentale, le type syllabique de la langue ou le débit de parole. Afin de distinguer l'information caractéristique de la langue de l'information caractéristique du locuteur, Bond, Stockmal & Moates (1998) ont mené une expérience utilisant un corpus de huit paires de langues produites par des locuteurs bilingues. Selon les trois auteurs, les auditeurs naïfs sont capables de différencier l'information spécifique à la langue de celle caractéristique de la voix du locuteur. Stockmal & Bond (1999) ont mené deux expériences pour identifier les indices qui permettent de discriminer d'une part, le coréen des langues ayant une structure rythmique similaire et, d'autre part, le coréen des langues se trouvant dans la même zone géographique. Il s'est avéré que les indices utilisés pour la discrimination semblent être de nature complexe, linguistique et extra-linguistique. Pour la première partie de l'expérience, consacrée à l'identification selon le pattern rythmique, les indices exploités sont liés à la zone géographique de provenance de la langue et aux propriétés phonotactiques des idiomes présentés lors du test. Pour la seconde partie de l'expérience, consacrée à l'identification géographique, les indices ont été liés aux caractéristiques des voix des locuteurs, aux variations de fréquence fondamentale et, finalement, aux particularités de l'inventaire vocalique de chaque langue. Enfin, dans une expérience récente (Marks, Bond & Stockmal, 1999) ont mis en évidence le rôle de l'entraînement dans l'amélioration des performances des humains en identification linguistique. En effet, il semble que les auditeurs qui ont bénéficié d'une exposition antérieure à d'autres langues que la langue maternelle (dans leur cas, des sujets bilingues en anglais et en espagnol) arrivent à mettre à profit l'apprentissage pré-test avec beaucoup plus de succès que les auditeurs monolingues (dans ce cas, des anglophones).

En guise de conclusion partielle, nous notons quelques éléments d'intérêt pour nos propres études expérimentales sur les langues romanes. Il s'agit tout d'abord du fait qu'au bout de quelques secondes de parole, les sujets humains (enfants ou adultes) sont capables d'identifier des langues complètement inconnues avec de bons scores de réussite. En outre, ils sont capables d'évoquer les critères linguistiques qui leur ont permis d'identifier les langues.

De manière générale, les expériences ayant comme objectif la mise en évidence d'indices discriminants gravitent autour de deux niveaux linguistiques précis, à savoir le niveau segmental et supra-segmental. L'objectif est la hiérarchisation des deux niveaux et une meilleure prise en compte des composantes robustes de chaque niveau. Ainsi, nous précisons ci-dessous les démarches expérimentales consacrées à l'identification de traits discriminants segmentaux et supra-segmentaux, respectivement.

2.3.3 les expériences d'identification des langues par des traits segmentaux

Comme nous l'avons mentionné précédemment, certaines des expériences sont spécifiquement orientées vers le rôle du niveau segmental dans la discrimination des langues. Nous présentons dans cette partie les trois travaux qui sont les seuls à notre connaissance à étudier exclusivement le rôle des indices de nature segmentale dans la

reconnaissance et/ou la discrimination des langues.

Bien que plus intéressante dans la perspective de la RAP que dans celle de l'IAL, la première étude met en évidence une hiérarchie potentielle des informations segmentales. Ainsi, Cole & al. (1996) ont analysé le rôle des segments vocaliques et consonantiques dans la reconnaissance des mots. Lors d'un test de reconnaissance, les auteurs utilisent plusieurs types de parole : des phrases en parole naturelle tout d'abord, ensuite des phrases où toutes les voyelles ont été remplacées par un bruit et enfin des phrases où toutes les consonnes ont été remplacées par un bruit. L'objectif de la démarche est de tester la hiérarchie des indices segmentaux dans la reconnaissance. Les résultats pour les phrases en parole modifiée montrent que lorsque les voyelles sont préservées les sujets peuvent reconnaître 56,5% des mots et 21,5% des phrases. En revanche, quand l'information consonantique est préservée les scores de réussite se situent à 14,4% pour les mots et 8% pour les phrases. Les scores obtenus permettent ainsi aux auteurs de poser l'hypothèse selon laquelle la reconnaissance des mots dépend plus des voyelles que des consonnes (presque deux fois plus de bonne reconnaissance quand les voyelles ont été maintenues).

Les travaux de Barkat (1998 et 2000) aboutissent à une conclusion similaire, à savoir que parmi les données segmentales, c'est principalement l'information vocalique qui possède un statut privilégié. Contrairement à Cole & al. (1996), l'auteur n'utilise dans son expérience perceptive que des stimuli en parole naturelle. De plus, Barkat appuie ses résultats sur deux démarches complémentaires, une première, basée sur les stratégies déclarées par les auditeurs mêmes dans une phase d'évaluation postérieure au test et une seconde, basée sur l'analyse acoustique des indices ainsi identifiés.

Les résultats montrent que les auditeurs qui sont des locuteurs natifs de parlers arabes du Maghreb et du Moyen Orient sont capables de séparer ces parlers en deux zones géographiques principales (i.e., maghrébine vs. moyen orientale). L'information la plus pertinente qui permet cette division dialectale est liée à la structure des systèmes vocaliques. Les différences importantes de nature vocalique s'articulent autour de deux grands critères, d'une part, la distribution des segments vocaliques, et d'autre part, l'opposition de quantité vocalique. Bien que reposant sur des stimuli naturels, cette démarche confirme les observations de Cole & al. (1996) sur la robustesse des indices vocaliques qui semblent l'emporter sur les autres informations de nature segmentale.

Nous pouvons donc conclure que les sujets humains sont capables d'effectuer avec succès une tâche de reconnaissance linguistique même quand certaines informations segmentales sont manquantes dans le signal. Plus précisément, dans une hiérarchie des informations de nature segmentale que les humains utilisent, il faut tout d'abord prendre en considération le rôle des segments vocaliques. Une explication possible de ces résultats pourrait se trouver dans les informations temporelles et les variations d'amplitude portées par le vocalisme qui impliquent aussi des caractéristiques appartenant au niveau prosodique. Toutefois, les trois études portant sur le rôle des indices segmentaux restent minoritaires et suggèrent que ce domaine soit susceptible d'être mieux exploité. Aussi surprenant que cela puisse paraître, ce n'est pas le cas de l'analyse des indices de nature supra-segmentale qui est bien représentée dans la littérature.

2.3.4 les expériences d'identification des langues par la prosodie

De nombreuses études exploitant les capacités du système perceptif humain ont montré que la prosodie est un indice fiable pour la discrimination des langues. Ainsi, comme nous l'avons déjà mentionné, Ramus (1999a) a construit une série d'expériences (dans le but de mettre en évidence certains aspects concernant l'acquisition de la langue par l'enfant, mais aussi dans celui d'apporter de nouvelles informations pour l'identification des langues) pour démontrer que l'acquisition du langage passe par le niveau supra-segmental, plus précisément, par celui du rythme. Ses expériences avec des nouveau-nés montrent que ceux-ci sont capables de discriminer des stimuli sonores qui gardent seulement les données rythmiques des langues ayant des types rythmiques différents. Ces résultats sont partiellement confirmés par les scores obtenus avec une population de singes (tamarins), ce qui prouve que ces indices sont de nature beaucoup plus générale, qui dépasse la barrière de notre espèce.

Etant donnée que l'information supra-segmentale est très significative pour la discrimination des langues, plusieurs approches expérimentales ont été appliquées à ce secteur pour mieux circonscrire sa nature. Pour certains auteurs, il a été également question par la suite de comparer la façon dont les humains se servent des informations prosodiques dans la discrimination des langues, avec le traitement de cette composante langagière dans les systèmes automatiques. Enfin, d'autres auteurs ont tenté de modéliser les données supra-segmentales dans le cadre des systèmes d'identification automatique.

Ainsi, l'un des premiers travaux réalisés à cette fin a été présenté dans l'étude de Ohala & Gilbert (1979). Les auteurs ont tenté de vérifier comment les sujets humains arrivent à discriminer les langues (dans ce cas de l'anglais américain, du japonais et du cantonais), alors qu'ils n'ont accès qu'aux informations concernant les variations de la fréquence fondamentale. Les résultats montrent que la moyenne générale de la réussite se situe à 56,4%. Lorsque les sujets bénéficient d'un entraînement préalable les scores d'identification correcte atteignent 55,1% d'identification correcte. En revanche, les sujets qui ne bénéficient pas d'une phase d'entraînement obtiennent uniquement 44,1% de réponses correctes. Enfin, les sujets monolingues réussissent la tâche à 50,3%, les bilingues à 59,3% et les trilingues à 53,2%. Quant au rôle de la durée des stimuli, les stimuli courts (<10 secondes) sont reconnus à 55,1%, tandis que les stimuli longs (15-25 secondes) sont reconnus à 57,7%. Les scores obtenus permettent de remarquer que la bonne discrimination dépend de la durée des stimuli, de l'apprentissage, du caractère mono/bilingue des auditeurs et de la présence de la langue maternelle parmi les langues de test.

Auparavant, Atkinson (1968) et Bonte (1975) avaient tenté des expériences perceptives s'appuyant sur des stimuli artificiels où des données prosodiques avaient été préservées, sans que pour autant les résultats soient extrêmement révélateurs.

Par la suite, Maidment (1983), évaluant l'importance de l'information prosodique dans la discrimination des langues, se propose de mettre en valeur plusieurs facteurs, tels que l'aisance du traitement prosodique si les stimuli sont en parole naturelle, le rôle de

l'entraînement et du feed back, et, enfin, le rôle des acquis antérieurs, donc du caractère [+/- naïf] des sujets participant au test. Pour cela l'auteur a employé des stimuli naturels et enregistrés avec un laryngographe en français et en anglais. Les stimuli ont été par la suite présentés à deux groupes de sujets, francophones et 'naïfs', qui de plus ont eu la possibilité de se servir d'une échelle de valeur de 1 à 4 pour noter le degré de similarité des stimuli entendus. Les 74,68% de scores corrects révèlent que le français a été facile à différencier de l'anglais en raison de ses caractéristiques prosodiques.

Plus tard, Ramus & Mehler (1999b) ont réalisé une étude qui examine les capacités de discrimination des langues chez les nouveau-nés susceptibles de vivre dans un milieu bi- ou multilingue. L'anglais et le japonais sont reconnus et discriminés à travers des phrases où les informations préservées concernent, tour à tour : 1. le niveau phonotactique ; 2. le rythme et l'intonation ; 3. seulement l'intonation ; et, finalement, 4. seulement le rythme. Il s'est avéré que le rythme est suffisant pour discriminer les phrases en japonais de celles en anglais.

Ainsi, cette étude a permis aux auteurs de confirmer les travaux de Ramus (1999a) qui ont consisté à simuler la classification des langues par rapport à leur appartenance à un type accentuel et au travers d'une analyse discriminante. L'analyse discriminante a été effectuée sur des mesures concernant la segmentation des voyelles et des consonnes présentes dans huit langues. Ces mesures suggèrent que les types rythmiques reflètent des propriétés phonologiques spécifiques qui, par ailleurs, sont signalées par les propriétés phonéto-acoustiques de la parole. Plusieurs classes de langues sont ainsi obtenues, qui correspondent à différents types rythmiques. Par la suite, les expériences perceptives menées auprès de nouveau-nés ont donc prouvé la réalité de ces classes linguistiques. Ainsi, il semble que les bébés réagissent de façon plus sensible lorsqu'ils écoutent deux stimuli issus de deux classes rythmiques différentes, que lorsqu'ils écoutent deux stimuli qui appartiennent à la même classe rythmique. Les réactions des nourrissons sont mesurées en termes de taux de succion enregistrés à la présentation de stimuli. Les changements significatifs dans les taux de succion sont liés aux réactions par rapports aux spécificités rythmiques des stimuli. Ainsi, une succession de stimuli issus de langues ayant le même type rythmique n'entraîne pas de réaction notable, alors que l'intervention d'un nouveau stimulus témoignant d'un autre type rythmique est perçue par les bébés qui réagissent au travers de la modification des taux de succion. Ces résultats sont étayés par des études similaires mais faisant appel à des sujets adultes et utilisant un paradigme expérimental de recherche d'intrus.

Avec un test utilisant une méthode complémentaire, Navrátil (1998) vérifie l'importance de certains types d'informations phonotactiques et prosodiques présentes dans le signal. Sa méthode consiste à utiliser : 1. des échantillons en parole naturelle ; 2. des échantillons où l'ordre des syllabes a été inversé et 3. des échantillons où seule l'information concernant la fréquence fondamentale et l'amplitude restait présente. Les résultats sont obtenus par le biais d'une expérience perceptive faisant appel à 84 auditeurs adultes appartenant à douze populations différentes. Les sujets ont écouté des échantillons en anglais, en français, en allemand, en japonais et en mandarin. Ces résultats ont montré que l'information phonotactique et acoustique était plus importante que l'information prosodique. L'information lexicale est également à prendre en compte.

Néanmoins, l'information prosodique semble jouer un rôle plus important pour les langues dites 'de frontière' du point de vue rythmique, telles que le français ou le mandarin, comparé à celui des autres langues.

D'autres travaux prouvent qu'une information supra-segmentale beaucoup moins saillante peut fournir suffisamment d'indices pour permettre une reconnaissance ou une discrimination linguistique. Deux études nous paraissent pertinentes de ce point de vue.

Ainsi, Mori & al. (1999) ont étudié le rôle de l'information prosodique dans l'identification des langues en utilisant des résiduels LPC en tant que stimuli auditifs. Ils ont été obtenus d'après une méthode (LPC) qui divise l'information acoustique en information de type 'source' (appelée aussi des résiduels) et en information de type 'filtre' (appelée aussi des 'coefficients LPC'). D'une manière générale, les coefficients correspondent à l'information segmentale, tandis que les résiduels correspondent à l'information supra-segmentale. Les auditeurs ont réussi à identifier des mots grâce aux résiduels, ce qui a autorisé Mori et ses collaborateurs à affirmer que les indices présents dans les résiduels (i.e., la présence ou l'absence des harmoniques, les variations temporelles d'intensité, entre autres) fournissent suffisamment d'informations pour permettre de différencier entre les catégories majeures de segments, i.e. voyelles et consonnes, ainsi qu'entre les modes d'articulation. Plus tard, Komatsu & al. (2000) ont repris l'expérience, mais dans un but différent de celui de l'identification des langues. Les résiduels, donc l'information supra-segmentale, ont été assez proéminents pour permettre la reconnaissance des consonnes du japonais aussi bien par des natifs de cette langue que par des non-natifs.

Les études des stratégies employées par les auditeurs pour traiter l'information prosodique sont sensiblement moins nombreuses que celles dédiées à la description du phénomène même. Parmi ces études, il nous semble important de citer celle de Makarova (2000), qui a comparé les stratégies perceptives utilisées par des natifs d'anglais, de japonais et de russe pour reconnaître le type de phrases (i.e., assertives, questions et exclamations) produites par des locuteurs de japonais. Le matériel utilisé a consisté en des faux mots en japonais resynthétisés pour pouvoir varier l'information correspondant aux variations de fréquence fondamentale et à la durée. Ensuite, on a demandé aux sujets de catégoriser les stimuli comme phrases assertives, interrogatives ou exclamatives. Les résultats ont montré que les auditeurs - bien que leurs langues maternelles soient différentes - procèdent d'une manière quasi analogue pour construire les trois catégories phrastiques mentionnées, en dépit des différences entre les spécificités prosodiques de leurs langues maternelles et celles du japonais.

Enfin, d'autres études portent sur la discrimination des dialectes grâce à des informations de nature prosodique. Foreman (1999) réalise une expérience en parole naturelle qui porte sur la discrimination dialectale entre l'anglais 'standard' ('Mainstream American English') et l'anglais des afro-américains ('African-American English'). L'auteur n'arrive pourtant qu'à une conclusion élémentaire : l'identification dialectale est plus facile dans le cas où le pattern intonatif ne varie pas à l'intérieur des locuteurs d'un même dialecte. De plus, il s'est avéré que l'exposition antérieure des sujets aux dialectes analysés joue un rôle considérable dans l'obtention de bons résultats en discrimination.

Dans le même esprit, Barkat (2000) évalue le pouvoir discriminant des indices prosodiques et rythmiques dans la différenciation des parlers arabes (et plus précisément les variations de la courbe de la fréquence fondamentale et l'amplitude de certains événements contenus dans le signal). Ces informations sont suffisantes, à elles seules, pour permettre la différenciation des dialectes arabes maghrébins des dialectes arabes moyen orientaux, et cela lors de tests réalisés avec des locuteurs naïfs arabophones et non-arabophones.

Ces diverses études prouvent le rôle primordial de l'information supra-segmentale dans l'identification des langues. D'abord, le niveau supra-segmental semble être le premier acquis lors de l'apprentissage de la langue maternelle. De plus, les sujets humains sont capables de discriminer des langues inconnues même si l'information segmentale est absente. Finalement, il s'est avéré que les traits les plus discriminants sont le rythme et les variations de la fréquence fondamentale.

2.3.5 discussion

La principale conclusion qui s'impose à la fin de ce paragraphe est que, effectivement, l'être humain dispose d'un système perceptif très robuste face aux tâches de reconnaissance linguistique. En effet, les travaux que nous venons de citer mettent en évidence que l'être humain a besoin d'un maximum de quelques secondes pour discriminer des langues complètement inconnues, avec des taux de réussite importants. De plus, il est capable, au cours d'une phase post-test, de fournir des informations sur les critères linguistiques qui lui ont facilité la discrimination.

Cette capacité discriminatoire reste efficace, même quand des informations de nature segmentale et/ou supra segmentale sont manquantes dans le signal ou même quand la qualité du signal est volontairement altérée (i.e., distordue par le bruit). L'oreille humaine développe dans ces conditions défavorables des stratégies de compensation en faisant appel à d'autres traits discriminants, et en procédant à une intégration fructueuse des informations préservées par l'expérimentateur.

Les études que nous avons passées en revue utilisent généralement des stimuli en parole naturelle d'une durée maximale de 6 secondes. Elles comparent un nombre variable de langues, qui va de deux - une seule étude utilise des stimuli en anglais seulement, son intérêt étant plus de nature 'reconnaissance', il s'agit de l'étude de Cole & al. (1996) - à dix idiomes. Les populations participantes au test sont en règle générale anglophones.

Si l'analyse précise des niveaux linguistiques existe, c'est avant tout le niveau supra-segmental qui en a bénéficié, la plupart des études utilisant des stimuli en parole modifiée et étant dédiées au rôle de la prosodie dans la discrimination.

Quant aux stratégies mises en oeuvre par les auditeurs afin de traiter l'information prosodique, il semble qu'il existe des patterns généraux chez tous les êtres humains, malgré les facteurs différenciateurs tels que la langue maternelle et l'appartenance de cette dernière à un autre type rythmique que les autres langues testées.

Enfin, peu de travaux (deux) sont dédiés à l'identification des dialectes ou des

langues proches du point de vue typologique. Pour l'instant, les corpus sont constitués de langues appartenant à des familles linguistiques diverses dont les particularités structurelles sont peu contrôlées.

Le tableau ci-contre résume les principales études consacrées à l'identification des langues par l'être humain.

Tableau 12 : Principaux travaux en identification des langues par l'être humain en fonction des stimuli utilisés, du nombre de langues testées, des indices discriminants trouvés et de l'âge des sujets participant au test.

Auteur	Type de stimuli	Nbre. de langues	Indices discriminants	Sujets
Ohala & Gilbert (1979)	Parole modifiée : informations concernant les variations de la F0 préservées	3	Durée, apprentissage, mono/bilinguisme & langue maternelle des sujets	Adultes
Maidment (1983)	Parole naturelle et enregistrée avec laryngographe	2	Indices prosodiques	Adultes
Lorch & Meara (1989)	Parole naturelle	6	Segments, syllabes & mots spécifiques	Adultes
Bond & Fokes (1991)	Parole naturelle et en conditions de bruit	6	Segments, syllabes & mots spécifiques	Adultes
Muthusamy & Cole (1992)	Parole naturelle	10	Facteurs extra linguistiques (apprentissage)	Adultes
Muthusamy, Jain & Cole (1994)	Parole naturelle	10	Segments & mots spécifiques ; intonation ; tons (si langues tonales)	Adultes
Stockmal, Muljani & Bond (1994)	Parole naturelle	5	Segments spécifiques & informations prosodiques	Enfants
Stockmal, Muljani & Bond (1996)	Parole naturelle	6	Propriétés psycho-acoustiques de la F0, type syllabique & débit de parole	Adultes
Cole & al. (1996)	Parole naturelle ; voyelles remplacées par du bruit ; consonnes remplacées par du bruit	1 (anglais)	Voyelles	Adultes
Bond, Stockmal & Moates (1998)	Parole naturelle	12	'traits acoustiques	Adultes

Auteur	Type de stimuli	Nbre. de langues	Indices discriminants	Sujets
			spécifiques à la langue'	
Navratil (1998)	Parole naturelle ; ordre des syllabes inversé ; F0 et amplitude préservées	5	Indices prosodiques	Adultes
Stockmal & Bond (1999)	Parole naturelle	8	Variations de la F0 , propriétés phonotactiques, inventaire vocalique & voix du locuteur	Adultes
Marks, Bond & Stockmal (1999)	Parole naturelle	5	Information prosodique (rythme & variations F0)	Adultes
Ramus & Mehler (1999b)	Parole modifiée pour préserver l'information : phonotactique, rythme & intonation ; intonation ; rythme	2	Rythme	Nouveau-nés en milieu bilingue
Foreman (1999)	Parole naturelle	2 dialectes : anglais stand. vs. afro-américain)	Intonation	Adultes
Ramus (1999a)	Parole modifiée : informations rythmiques préservées	8	Rythme	Nouveau-nés, adultes, tamarins
Barkat (2000)	Parole naturelle	Arabe	Indices de nature vocalique	Adultes
Barkat (2000)	Parole modifiée : variation de la F0 & amplitude préservées	Arabe 2 zones dialectales	F0 & amplitude	Adultes

Le bilan ci-dessus présente 18 études expérimentales, présentées par ordre chronologique et portant sur la perception des langues, qui nous ont semblé les plus

représentatives. La plupart des travaux sont dédiés à l'étude de la discrimination des langues au travers d'échantillons en parole naturelle ou de ceux en parole modifiée qui préservent certains indices de nature prosodique.

Les indices discriminants, quant à eux, sont complexes et de nature à la fois linguistique et non-linguistique. Les indices non-linguistiques concernent le passé linguistique des participants au test (langue maternelle, exposition aux langues de test, apprentissage lors du test même) ; tandis que les indices linguistiques, tels qu'ils sont mentionnés par les auteurs, ont un caractère général et peu approfondi dans la plupart des cas. Il s'agit de certains segments, parfois des syllabes, voire des mots spécifiques à une langue ou à une autre, des informations liées à l'inventaire vocalique des langues. Pour l'heure, les indices prosodiques qu'il s'agisse du rythme, de l'intonation ou de la présence d'événements tonals (pour ce qui est des langues tonales) sont les mieux décrits et semblent être les plus pertinents.

2.4 Conclusion

Comme nous l'avons vu, l'IAL représente l'un des principaux défis du monde technologique contemporain et l'étude des capacités perceptives de l'être humain est potentiellement capable de fournir des perspectives de progrès. Plus spécifiquement, les études que nous venons de présenter montrent que cette piste est exploitable et convaincante, et que les stratégies perceptives mises en oeuvre par les humains sont à la fois intéressantes, pour l'application aux machines, et complexes.

Cependant, nous constatons que le domaine perceptif est très vaste et que les études que nous venons de citer n'épuisent nullement la complexité de ces capacités. En effet, les indices discriminants révélés jusqu'à maintenant ont un caractère beaucoup trop global pour proposer un modèle fiable pour un système automatique. Par ailleurs, les langues choisies sont, en général, un regroupement hétéroclite qui privilégie surtout les langues européennes. En outre, il est difficile de comparer les résultats compte tenu du fait que les conditions expérimentales sont très variables.

En ce qui concerne le profil linguistique des sujets, la plupart des études s'intéressent aux auditeurs ayant vécu dans un milieu anglophone. De plus, il nous semble qu'une analyse réelle des stratégies n'a pas encore été faite. Par ailleurs, nous ne sommes toujours pas en mesure de circonscrire les niveaux d'analyse impliqués dans les stratégies perceptives. Enfin, la catégorisation linguistique même n'est que très peu définie, i.e. nous ne savons pas exactement comment les auditeurs naïfs procèdent pour discriminer les langues inconnues lors d'une expérience perceptive.

Par conséquent, nous nous proposons de répondre aux questions suivantes :

1. Que se passe-t-il quand les auditeurs doivent discriminer des langues appartenant à la même famille linguistique ?

2.
Est-ce que ce type de tâche de discrimination est plus difficile ? Dans ces conditions, quels seraient les indices et les stratégies discriminatives que les sujets doivent utiliser ?

3.
Que se passe-t-il quand les auditeurs sont issus de populations dont la langue maternelle est différente? Utiliseront-ils des indices discriminants différents? Et, plus précisément, y aura-t-il une différence significative par rapport aux résultats d'une population dont la langue native n'est pas incluse parmi les échantillons de test ?

4.
Quel est le rôle de la langue maternelle dans le choix perceptif des critères discriminants ?

5.
Quel type de démarche cognitive adoptent les sujets humains lors d'une tâche de discrimination linguistique ?

6.
Existe-t-il un niveau linguistique privilégié dans le choix des indices, c'est-à-dire, niveau segmental ou supra-segmental ? Et, s'il est possible de déterminer ce niveau privilégié, arriverons-nous à identifier un indice fondamental et prioritaire dans les stratégies de nos sujets ?

3.De la discrimination perceptive des langues romanes

3.1 Introduction

Les travaux en identification perceptive des langues romanes sont quasi-inexistants. Très peu d'études perceptives s'y intéressent, même si certains de ces idiomes font partie des corpus largement utilisés en identification automatique des langues. Et, dans ce dernier cas, les langues choisies sont surtout l'espagnol, le français et beaucoup moins souvent ou jamais, l'italien, le portugais ou le roumain.

Parmi les études auxquelles nous avons fait référence dans le chapitre précédent, notons que sur dix expériences basées sur des stimuli en parole naturelle, six seulement prennent en considération au moins une langue romane, et qu'il s'agit le plus souvent de l'espagnol. Pour ce dernier, la variante sélectionnée est l'espagnol nord-américain (mexicain) et/ou sud-américain en raison du fait que les corpus ont été constitués en Amérique du Nord où la population hispanophone issue du continent Sud est fortement représentée. Nous allons donc recenser les études consacrées à l'identification des langues qui incluent dans leurs corpus une ou plusieurs langues romanes. Notons préalablement que le faible nombre de travaux qui remplissent ce critère s'explique par le

fait que, dans la constitution des corpus, les particularités structurelles des langues n'ont pas été le premier critère de sélection. Les auteurs ont favorisé d'abord la diversité linguistique, et ensuite, la facilité de constitution de bases de données linguistiques, i.e. les possibilités de pouvoir enregistrer des locuteurs natifs de ces langues.

Comme nous venons de le préciser, l'espagnol est la langue romane la mieux représentée dans ces corpus. L'espagnol se trouve parmi les langues de test dans l'expérience de Lorch & Meara (1989), qui est l'une des premières études consacrées à la discrimination perceptive des langues, et qui fait appel à un corpus comportant également les langues suivantes : l'arabe, le chinois, l'anglais et le japonais. Les taux de discrimination linguistique sont importants, mais la diversité typologique facilite la tâche expérimentale. Les expérimentateurs ne font pas référence aux indices linguistiques potentiellement responsables de l'identification. Il en est de même pour les études de Muthusamy & Cole (1992), Muthusamy, Jain & Cole (1994), Bond & Fokes (1991) et Stockmal, Muljani & Bond (1994).

Ainsi, Muthusamy & Cole (1992) utilisent du français dans un corpus réunissant, en plus, les langues suivantes : anglais, farsi, allemand, coréen, japonais, chinois mandarin, tamil et vietnamien. Quant à Muthusamy, Jain & Cole (1994), ils ont basé leur étude sur le même corpus que dans l'étude précédente, tandis que Bond & Fokes (1991) et Stockmal, Muljani & Bond (1994) ont utilisé un corpus comprenant le chinois, le japonais, l'espagnol, l'anglais et l'arabe. Enfin, le français est la seule langue romane présente dans l'expérience de Bond, Stockmal & Moates (1998) et doit être discriminé de l'arabe, du coréen, du japonais, de l'hébreu, de l'allemand, de l'ombawa, de l'akan, du swahili, du létonien, du russe, de l'ilocano et du tagalog.

Les études ci-dessus mentionnées ne sont pas consacrées à la recherche de traits linguistiques discriminants. Le principal objectif est ici l'analyse des taux de réussite obtenus par les auditeurs.

Seule l'étude de Muthusamy, Jain & Cole (1994) fait référence à des indices ayant aidé les sujets à discriminer la langue romane présente dans le corpus, des autres langues présentées. En outre, c'est la seule étude qui prend en considération deux langues romanes et motive ce choix par l'appartenance de ces idiomes à la même famille linguistique. Les auteurs effectuent une évaluation des stratégies des auditeurs mises en oeuvre durant la tâche d'identification. Muthusamy, Jain & Cole trouvent que les segments de type nasal représentent des indices discriminants du français, mais ils notent également que les participants à l'expérience n'ont rien identifié comme spécifique à l'espagnol, si ce n'est le débit de parole rapide et des sons tels 'eh-s'(?!).

Comme nous venons de le constater, les travaux antérieurs ne s'intéressent guère à l'émergence de traits discriminants par le biais d'une expérience perceptive portant sur l'identification de langues. Les langues ne sont pas triées selon une typologie linguistique, et les indices discriminants ne bénéficient pas d'une prise en compte privilégiée. Par conséquent, nous pourrions nous demander si la diversité typologique ne joue pas un rôle dans l'obtention des scores de discrimination correcte. Toutefois, cette hypothèse est difficile à prouver, étant donné que les conditions d'expérimentation différentes d'un paradigme à l'autre rendent la comparaison pour le moins difficile. Enfin, l'objectif

essentiel des travaux que nous avons passés en revue reste l'étude des capacités perceptives des auditeurs, mises en oeuvre lors de ce type de paradigme expérimental, et, seulement en second lieu, l'analyse des traits linguistiques responsables des taux de réussite.

À partir de ces constatations, nous avons mis au point le protocole suivant susceptible de remédier aux manques méthodologiques décrits.

3.2 Méthode et Corpus

Notre approche se distingue des précédentes par le choix délibéré et homogène des idiomes de test. En effet, nous avons fait appel à un critère génétique au sens de l'appartenance à la même famille linguistique pour le choix des langues de l'expérience et nous avons inclus dans le corpus uniquement des langues faisant partie de la famille des langues romanes. Le bilan dressé lors du premier chapitre de ce travail nous a permis de circonscrire les traits majeurs de ces langues et un type de classification qui pourrait reposer sur les particularités structurelles identifiées aux niveaux segmental et supra-segmental. Ainsi, nous espérons pouvoir comparer les indices discriminants obtenus par le biais de notre approche expérimentale avec les traits linguistiques qui ont permis la réalisation de la classification typologique mentionnée. Cette activité nous permettra d'envisager une possibilité d'exploitation des données descriptives sur les langues romanes dans le but de mieux comprendre leur traitement perceptif par les sujets naïfs réalisant une tâche expérimentale de discrimination linguistique.

Enfin, nous pensons *a priori*, que la communauté de traits due à l'origine commune des langues devrait complexifier la tâche expérimentale. Plus précisément, nous attendons que les auditeurs trouvent des indices discriminants suffisamment robustes, pour atténuer la similarité sonore entre les langues issues de la même parenté linguistique, susceptible d'augmenter le risque de confusion.

La construction du paradigme expérimental représente une tâche complexe dans la mesure où les approches en identification perceptive des langues manquent d'un modèle concernant le mécanisme cognitif mis en oeuvre par les auditeurs lorsqu'ils réalisent ce type d'activité.

En revanche, les chercheurs en neuropsychologie et en psychologie expérimentale font souvent appel à des modèles hiérarchiques détaillant les phases de traitement sous-jacentes à un processus cognitif lié à la compréhension de la parole (voir, par exemple, Caron, 1989). Ces modèles partent du niveau le plus bas, qui est celui du signal acoustique et, après avoir traversé plusieurs phases intermédiaires, arrivent au niveau cible, qui peut être celui lexical, morphologique, sémantique, etc. En outre, des modèles analogues sont construits par les chercheurs en reconnaissance ou en identification linguistique bien qu'ils aient une visée différente (Carré, Dégremont, Gross, Pierrel & Sabah, 1991). Leurs modèles sont destinés à représenter les étapes de traitement du signal acoustique qui pourraient être mises en place par un système automatique afin

d'aboutir à une décision adéquate. Cependant, à notre connaissance, aucun modèle ne fait état du processus cognitif développé par l'être humain qui se prête spécifiquement à une tâche d'identification des langues.

Par conséquent, les paradigmes expérimentaux utilisés à ce jour en identification perceptive des langues ne font généralement qu'adapter les protocoles employés en identification automatique pour les rendre accessibles aux humains. Ainsi, le paradigme le plus répandu est celui de catégorisation des langues. Il consiste en la présentation d'une suite d'extraits sonores que les auditeurs doivent identifier en termes de langue d'origine. Par la suite, le traitement statistique généralement appliqué consiste en l'analyse des pourcentages de réussite qui montrent quelles langues sont plus faciles à identifier que d'autres.

Toutefois, deux autres types de protocoles ont été utilisés pour l'identification perceptive des langues. Le premier type est celui développé par Ramus (1999a) qui définit cette tâche comme du type 'détection d'intrus'. Elle consiste en la présentation de stimuli de type AAX où AA représente le contexte et X peut être A ou B. Dans le cas des expériences développées par Ramus, il s'agit de reconnaître une langue grâce à des informations prosodiques. Les stimuli présentés sont des échantillons en parole modifiée où seulement des informations supra-segmentales sont préservées. Ainsi, l'effort de mémoire que les sujets doivent faire afin d'associer chaque stimulus à une langue, par ailleurs peu connue, est très important et les résultats seraient médiocres si l'on faisait appel à une tâche de catégorisation des langues. Par conséquent, la tâche de détection d'intrus est particulièrement utile quand les stimuli sont en parole artificielle, car elle ne demande aux sujets qu'une comparaison immédiate des extraits qui est moins coûteuse en termes de mémoire et d'attention.

Le second type de tâche est celui développé par Stockmal, Muljani & Bond (1996) et Stockmal & Bond (1999). Il consiste en la présentation d'une série de stimuli de type AB, où A=B ou A≠B. On demande aux sujets de prendre une décision par rapport à l'identité ou à la différence des langues d'extraction des stimuli. Dans la première étude cette comparaison prend en compte plusieurs langues appartenant à des diverses familles linguistiques, tandis que dans la seconde une langue cible, le coréen, est comparée à d'autres langues qui présentent le même type rythmique ou qui appartiennent à la même zone géographique que la langue cible. Il faut néanmoins signaler que les auteurs ne motivent pas le choix de ce type de paradigme expérimental. De notre point de vue, ce type de tâche représente une adaptation appropriée de la tâche de détection d'intrus à une activité expérimentale utilisant des stimuli en parole naturelle. Ainsi, cette tâche demande aux sujets de comparer des échantillons sonores en parole naturelle qui sont *a priori* porteurs de suffisamment d'information linguistique caractéristique d'une ou de deux langues pour permettre aux sujets de prendre une décision sans beaucoup de difficulté. Nous appellerions plutôt cette tâche une tâche de type discrimination que de type identification, puisqu'elle repose sur l'évaluation de deux signaux présentés en paire et non pas sur la comparaison entre un stimulus donné et les modèles linguistiques potentiels que les sujets ont dû construire pour chaque langue de l'expérience.

Nous avons choisi la tâche de type discrimination pour les raisons suivantes. L'identification suppose un jugement unitaire et de type exclusif : étant donné un nombre

connu de candidats, le sujet auditeur sélectionne un et un seul candidat comme approprié. De cette manière, il cible son intérêt sur les particularités d'un seul exemplaire du groupe (i.e., une langue) qu'il doit nommer, une fois l'identification opérée. Durant la tâche de discrimination, on ne demande pas au sujet de nommer un candidat, mais de décider si deux candidats présentés simultanément sont issus ou non d'un seul exemplaire du groupe de test (i.e., si les deux candidats sont issus d'une seule langue ou de deux langues différentes). Il doit, par conséquent, effectuer une tâche de comparaison et de repérage de traits [+ commun] et [+ différent] respectivement et d'évaluation des poids respectifs des éléments appartenant à ces deux catégories de traits. Par la suite, l'auditeur tâchera de prendre une décision conséquente : 'même langue' (si [+ commun]>[+ différent]) ou 'langues différentes' (si [+ commun]<[+ différent]). Notons toutefois que la pondération peut s'avérer une activité complexe, consistant soit en l'évaluation du poids total des éléments appartenant aux deux catégories, soit en la décision en fonction d'un élément ou de plusieurs éléments qui soient fortement discriminants²⁶.

Ainsi, la démarche cognitive dans la tâche de discrimination est *a priori* plus complexe que celle d'identification, car elle suppose non seulement l'identification d'un trait dominant spécifique, mais également la catégorisation et l'évaluation simultanée des traits. Nous nous attendons à ce que les traits catégorisés comme [+ différent] soient d'autant plus robustes que les traits de type [+ commun] sont prépondérants entre les langues romanes à cause de leur origine commune.

Enfin, nous espérons que les résultats de cette expérience nous permettront d'avancer dans la construction d'un modèle perceptif faisant état des phases de traitement cognitif accomplies par un auditeur afin d'identifier une langue étrangère. Nous consacrerons à cet aspect le dernier chapitre de notre travail.

Nous avons fait appel à plusieurs populations de sujets afin de pallier les manques des approches précédentes. Nous avons également complété notre étude par des comparaisons statistiques entre les différentes populations. Nous espérons ainsi que la variation du facteur 'population' nous permettra de mieux décrire non seulement les critères linguistiques, mais aussi ceux de type non-linguistique, susceptibles de jouer un rôle dans la discrimination. Dans le choix des populations, nous avons tenu compte de la langue maternelle des sujets. Les 80 sujets participants sont donc divisés en quatre groupes, les deux premiers ressemblent des sujets natifs de l'une des langues de test (Français et Roumains), et les deux derniers, ceux des sujets dont la langue maternelle est autre que les langues de test (Japonais, Américains). Ainsi, nous avons choisi d'un côté les auditeurs dont l'environnement et les connaissances linguistiques présentent un degré de proximité privilégié avec les langues néo-latines, mais aussi de l'autre côté des auditeurs dont la distance par rapport à ces idiomes est beaucoup plus importante. De ce fait, nous allons pouvoir délimiter aussi bien l'influence des langues maternelles que le rôle de l'apprentissage préalable dans la construction des stratégies perceptives. Finalement, nous avons aussi veillé à ce que les deux dernières populations parlent des

²⁶ Cette dernière interprétation nous est suggérée par les travaux de Hombert & Maddieson (1998) concernant le rôle potentiel des segments rares dans l'identification perceptive des langues.

langues maternelles appartenant à des familles linguistiques très éloignées et, par conséquent, présentant peu de caractéristiques communes (i.e., altaïque et germanique, respectivement).

L'expérience a consisté en trois phases : l'apprentissage, le test et l'évaluation (optionnelle) des indices discriminants repérés par les sujets mêmes. Une stratégie expérimentale complémentaire a été effectuée auprès de la population américaine et elle sera décrite dans la section consacrée à cette population.

Une base de données acoustiques a été élaborée par l'enregistrement de 4 locuteurs pour chacune des langues (deux hommes et deux femmes). Elle a été obtenue à partir d'un livre d'images sans texte dont les locuteurs ont décrit spontanément la trame narrative (Mayer, 1969). À ces données principales, nous avons ajouté pour les besoins du test, un corpus supplémentaire issu de la base de données EuRom4 (1997), conçue pour l'apprentissage des langues romanes et consistant dans la lecture de journaux. Enfin, à cela nous avons rajouté un troisième corpus, obtenu par l'enregistrement d'une histoire personnelle que le sujet fournissait en réponse à la question suivante : 'Comment avez-vous passé votre dernier week end ?'.

Tous les enregistrements ont été digitalisés à 22kHz, 16 bits, en monophonique sous SoundForge©. A partir de ces enregistrements, 10 échantillons de 10 secondes chacun ont été extraits pour être utilisés lors de la phase d'entraînement, et 100 échantillons de 6 secondes chacun ont été utilisés dans la phase de test. 50 stimuli ont été finalement obtenus par la combinaison des 100 échantillons deux par deux, sans répétition.

L'entraînement a permis aux sujets de se familiariser avec les langues romanes. Il a consisté en l'écoute de deux extraits de 10 secondes dans chaque langue, présentés en ordre aléatoire. Durant le test proprement dit, les sujets devaient prendre une décision de type 'même langue/langues différentes' pour chaque item. Les 50 stimuli proposés, de 12 secondes en moyenne (i.e., 2 x 6 secondes par échantillon), étaient de type XY : chaque item X était séparé du second item Y par un court son de type 'cloche'. Les sujets disposaient de 2 secondes après chaque séquence XY pour répondre si X et Y provenaient de la même langue ou de langues différentes. Nous allons nommer désormais les stimuli où X=Y (i.e., de type 'même langue') des stimuli de type AA et les stimuli où X≠Y des stimuli AB (i.e., de type 'langues différentes').

Les extraits ont été présentés une seule fois et chaque combinaison L_i-L_j , où $\{i,j\} \in [1, \dots, 5]^2$ a été présentée deux fois. Par conséquent, chaque stimulus du type 'même langue' a été présenté deux fois et chaque stimulus du type 'langues différentes' a été présenté quatre fois, deux fois dans le sens AB et deux fois dans le sens BA.

Enfin, lors de la dernière étape de l'expérience, les sujets ont eu la possibilité de s'exprimer librement sur la nature des indices qui les ont aidés à discriminer les langues. Toujours est-il qu'en raison de la condition hétérogène de cette phase finale du test – surtout entre les deux populations de contrôle, américaine et japonaise – les informations relevant du questionnaire mentionné sont à considérer avec prudence.

3.3. Participants

Les 80 participants au test étaient : 20 Français, 20 Roumains, 20 Japonais et 20 Américains. Ils étaient âgés de 18 à 60 ans et ils avaient au moins un niveau de formation correspondant au baccalauréat. L'exposition préalable aux langues de test s'est avéré homogène pour chacune des populations. Les tests ont été effectués dans les pays d'origine des sujets pour éviter des influences linguistiques supplémentaires.

Les 20 Français avaient étudié l'espagnol à l'école, mais aucun d'entre eux ne parlait couramment cette langue, ni aucune autre langue romane. Ils étaient, pour la plupart, des étudiants à l'Université Lyon 2, mais dans une autre discipline que la linguistique. Il faut noter, cependant, que la France est géographiquement en contact avec l'Italie et l'Espagne.

Les 20 Roumains ont étudié le français à l'école, mais aucun d'entre eux ne le parlait couramment. Ils ne parlaient pas non plus une autre langue romane. Les sujets provenaient de la même zone géographique (le sud du pays). La Roumanie n'est voisine d'aucun des pays de langue romane. Cependant, des fictions télévisées produites en Amérique latine notamment en espagnol et, moins souvent, en portugais brésilien, sont souvent diffusées sur les chaînes nationales en version originale sous-titrée.

Les 20 Japonais, pour la plupart des étudiants en droit à l'Université Publique de Toyama, au Japon, n'ont étudié aucune des langues romanes et aucune exposition préalable à ces langues n'a été mentionnée.

Les 20 Américains étaient des étudiants des différents départements de l'Université de Californie, Berkeley. Tous les sujets étaient des locuteurs natifs de l'anglais et, pour la plupart, étaient monolingues. Les sujets bilingues ne l'étaient pas dans une langue romane. Dans la plupart des cas ce bilinguisme était passif (i.e., ils comprenaient la langue maternelle de leurs parents, autre que l'anglais). Certains avaient étudié l'espagnol et/ou le français à l'école, mais aucun ne le parlait couramment, ou aucune autre langue romane. Enfin, notons que l'espagnol est une langue souvent entendue en Californie, étant donné la forte communauté d'origine hispanophone qui y réside.

Les sujets n'ont pas été informés sur le but du test et ils ont été testés individuellement. Dans une phase postérieure, les sujets ont eu l'opportunité de s'exprimer sur les stratégies perceptives qu'ils ont mises en oeuvre durant le test. Les auditeurs français et roumains ont fourni des indications importantes, le bilan de leurs réponses sera fait par la suite. Les sujets japonais ont manifesté une implication moins importante à la tâche proposée. Quant aux Américains, ils n'ont pas effectué la tâche d'évaluation de leurs stratégies de discrimination.

3.4 Résultats

Les paragraphes qui suivent traiteront des résultats obtenus par les tâches perceptives précédemment décrites. Tout d'abord, nous nous pencherons sur les données fournies par les deux populations latinophones (Français et Roumains). Ensuite, nous prendrons en compte les scores des deux populations de contrôle, les Japonais et les Américains.

Les résultats des quatre populations seront interprétés à la lumière de plusieurs analyses statistiques : un t-test univarié mettra en évidence la significativité statistique des réponses par rapport au hasard et justifiera, par la suite, des traitements statistiques plus complexes. Il sera suivi d'une analyse des pourcentages de réponses correctes par population et par type de stimulus présenté : de type 'même langue' (AA) et de type 'langues différentes' (AB). Il faut préciser avant tout que chaque pourcentage de type AA que nous allons discuter par la suite représente la moyenne de deux pourcentages du même type que nous avons obtenus grâce à la structure du test. Enfin, chaque pourcentage de type AB représente la moyenne de quatre pourcentages, deux de type AB et deux de type BA (voir paragraphe 3.2.). Cela permet de réduire les 50 stimuli à 15 principaux qui sont 5 de type AA et 10 de type AB et que nous allons ainsi dissocier dans les analyses statistiques suivantes.

En outre, les résultats seront comparés avec les informations fournies par les trois premiers groupes de sujets lors de la phase d'évaluation de leurs stratégies. Une analyse multidimensionnelle permettra la mise en évidence des distances inter-linguistiques établies de manière perceptive par les sujets entre les langues romanes et au travers des types de confusions qu'ils ont faites entre ces langues lors du test.

Ensuite, l'analyse des temps de réaction des sujets américains (latences des réponses) nous fournira des éclaircissements supplémentaires quant aux stratégies perceptives que ces derniers ont utilisées.

Enfin, nous comparerons les résultats des quatre populations par une ANOVA et concluons ce chapitre par quelques réflexions sur les étapes ultérieures de notre travail.

3.4.1 les sujets français

Une analyse t-test univariée a mis en évidence la significativité statistique des réponses pour la quasi-majorité des quinze stimuli (5 de type AA et 10 de type AB) à l'exception des paires de langues Portugais/Portugais ($t=1.073$, $p=0.2967$), Roumain/Roumain ($t=1.674$, $p=0.1105$) et Portugais/Roumain ($t=0.203$, $p=0.8409$). Dans ces trois cas, la possibilité que les sujets aient répondu au hasard ne peut pas être écartée.

Nous allons donc poursuivre notre travail par l'analyse des pourcentages de réussite pour chaque type de stimulus et par celle des distances inter-linguistiques établies par les sujets de manière perceptive. Ce dernier objectif sera basé sur l'analyse multidimensionnelle, que nous appellerons à partir de maintenant MDS, selon sa dénomination anglophone consacrée.

Notons déjà que les deux langues les moins connues par les Français, le portugais et le roumain, n'ont pas été correctement différenciées par cette population. Ce résultat nous fournit ainsi un premier indice de l'impact de la phase d'apprentissage linguistique sur les auditeurs. En effet, cet apprentissage semble avoir été insuffisant. Visiblement, les sujets

français ont fait plutôt appel à leurs connaissances antérieures afin de discriminer les langues néo-latines, et non pas aux indices que le court entraînement proposé aurait pu leur fournir.

3.4.1.1 Les paires de langues de type AA

Cette section traitera des scores en discrimination obtenus pour les stimuli de type AA qui contenaient deux échantillons sonores issus de la même langue. Les scores illustrent fidèlement le rôle de la langue maternelle et celui des acquis linguistiques antérieurs des Français, dans la mise en oeuvre de leurs stratégies perceptives. Par ailleurs, chaque score représente la moyenne des deux résultats obtenus durant le test.

En dehors du fait que la paire Français/Français a obtenu 100% de réussite, les meilleurs résultats concernent les items Espagnol/Espagnol (92,5%) et Italien/Italien (85%), langues avec lesquelles les sujets avaient une familiarité plus importante. Ces résultats sont supérieurs aux scores obtenus pour les stimuli issus des langues très peu entendues auparavant, à savoir Portugais/Portugais et Roumain/Roumain. Ainsi, la paire Portugais/Portugais a été reconnue uniquement à 60% et la paire Roumain/Roumain a obtenu 65% de réponses correctes, ces scores n'étant pas, rappelons-nous, significativement différents du hasard.

Cela nous permet de formuler l'hypothèse selon laquelle la connaissance antérieure des deux langues a été homogène : les sujets français n'ont pas bénéficié d'une exposition plus importante à l'un des deux idiomes (i.e., le roumain et le portugais).

Il en est de même pour les paires Espagnol/Espagnol et Italien/Italien, dont la différence entre les taux de discrimination n'est pas statistiquement significative ($t=1.143$, $p=0.2674$). De ce fait, l'idée peut être avancée que les langues autres que le français sont partagées dans deux classes homogènes articulées autour du trait [+/- connu].

La comparaison des résultats met en évidence une reconnaissance significativement meilleure de la langue maternelle. Ainsi, le français a été significativement mieux reconnu que le roumain ($t=3.907$, $p=0.0009$), l'italien ($t=1.831$, $p=0.0102$) et le portugais ($t=4.292$, $p=0.0004$). En revanche, il n'a pas été sensiblement mieux traité que l'espagnol ($t=1.8321$, $p=0.0828$). Même si la prise en compte d'un nombre plus grand de sujets aurait peut-être amené à réduire l'intervalle de confiance des taux pour l'espagnol, ce résultat laisse entendre qu'une exposition antérieure assez systématique à l'espagnol s'était produite. Il est également possible que l'espagnol ait des traits sonores qui facilitent son identification.

De son côté, l'espagnol a été mieux traité que le roumain ($t=3.240$, $p=0.0043$) et le portugais ($t=3.901$, $p=0.0010$), mais, comme nous l'avons dit précédemment, il n'a pas reçu un traitement privilégié par rapport à l'italien.

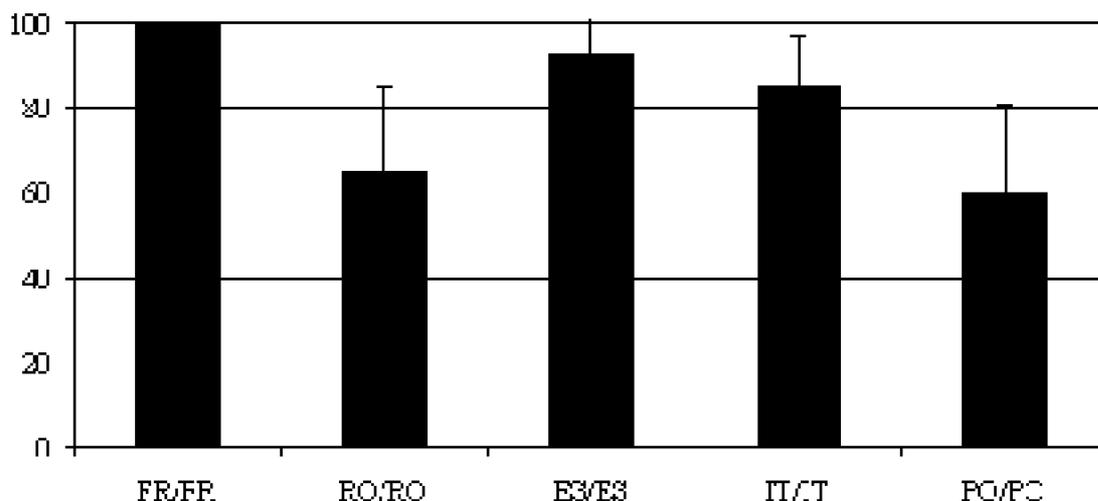


Figure 16 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets français pour les stimuli de type 'même langue' (AA)²⁷.

Les scores présentés dans la figure 16 laissent supposer qu'il existe une hiérarchie de la connaissance antérieure des langues.

Le français est donc suivi par l'espagnol qui a bénéficié d'une connaissance préalable plus approfondie que les autres langues non-maternelles, car il s'agit d'une langue enseignée à l'école. Ensuite, l'idiome le mieux reconnu a été l'italien dont la connaissance est due à des facteurs géo-sociaux, en particulier au contact linguistique dû au voisinage territorial. Notons aussi que la distance entre les points les plus proches de cette échelle n'est pas très importante, car elle n'est pas étayée par des résultats statistiquement significatifs (i.e., les différences entre les scores obtenus pour les paires Français/Français, Espagnol/Espagnol et Italien/Italien ne sont pas statistiquement significatives). Cette catégorie de langues peut être définie du trait [+ commun].

Enfin, le portugais et le roumain se situent à l'extrémité de cette hiérarchie. Par ailleurs, les paires linguistiques proposant des signaux en portugais et en roumain ont obtenu des pourcentages de réussite qui ne sont pas significativement différents du hasard. Cela laisse entendre que les sujets ont traité ces deux idiomes comme une catégorie linguistique non différenciée, qu'on pourrait caractériser du trait [- connu].

3.4.1.2 Les paires de langues de type AB

Les résultats obtenus par la population française pour cette deuxième catégorie de stimuli fournissent d'ores et déjà un cas exemplaire du rôle important que la langue maternelle joue dans la discrimination.

Le graphe que nous représentons ci-après met en évidence les scores de discrimination correcte à 100% pour la totalité des paires où des signaux en français devaient être comparés avec des signaux en d'autres langues romanes. En revanche,

²⁷ Légende : FR/FR=Français/Français, RO/RO=Roumain/Roumain, ES/ES=Espagnol/Espagnol, IT/IT=Italien/Italien, PO/PO=Portugais/Portugais.

aucune autre paire linguistique n'obtient un score aussi élevé. Ainsi, les résultats vont de 48,75% pour le stimulus Portugais/Roumain, jusqu'à 91,25% pour le stimulus Roumain/Italien, en passant par 83,75% pour Roumain/Espagnol et 86,25% pour Portugais/Espagnol et pour Italien/Espagnol.

Les taux de réussite de 48,75% obtenus par le stimulus Portugais/Roumain s'expliquent sans doute par la méconnaissance de ces deux langues chez les Français. Ce score s'avère en plus ne pas être significativement différent du hasard. En revanche, la discrimination effectuée sans difficulté du roumain par rapport à l'italien doit être mise au compte de la bonne connaissance de l'italien. Cela a dû permettre un correct traitement des langues de la paire. Les scores suivants, se trouvant autour de 85% de bonne discrimination des langues présentées en paire avec l'espagnol (i.e. les paires Roumain/Espagnol, Portugais/Espagnol et Espagnol/Italien), sont autant de preuves de bonne connaissance antérieure de l'idiome ibérique par les sujets français.

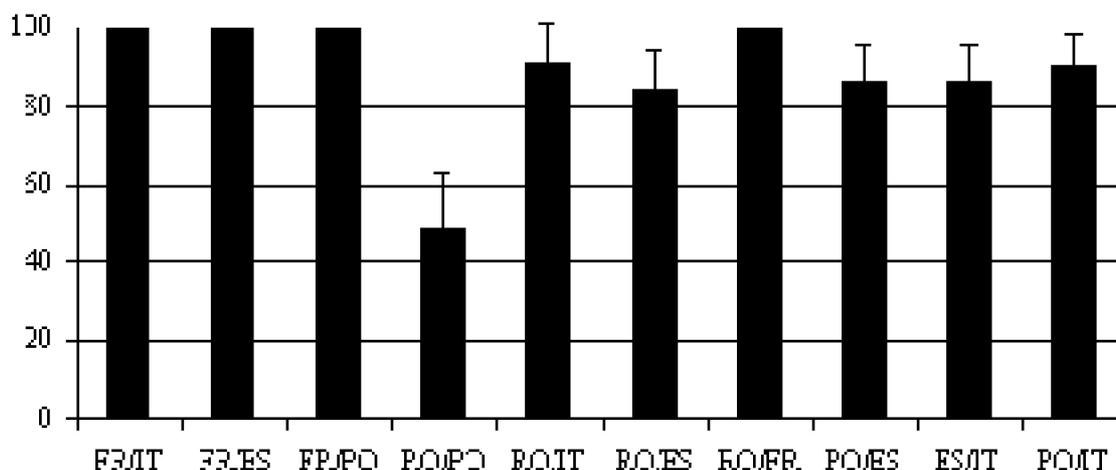


Figure 17 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets français pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB)²⁸.

Le français a été statistiquement mieux discriminé que les autres langues romanes par rapport à la langue avec laquelle elles étaient appariées dans les stimuli. En effet, le t-test séries appariées effectué montre qu'il y a un écart significatif entre les stimuli de type AB comprenant le français comme item A et une autre langue (l'item B) d'un côté, et ceux dans lesquels les deux items A et B sont issus de deux langues romanes autres que le français, de l'autre. En revanche, les différences au sein de la deuxième catégorie de stimuli (i.e., les paires de signaux issus de deux langues romanes autres que le français) ne se révèlent pas significatifs.

La seule différence significative dans cette catégorie concerne le score nettement plus réduit pour la paire Portugais/Roumain. Si on la compare aux résultats des autres paires, on peut observer que les bonnes réponses ont été significativement moins

²⁸ Légende : FR/IT=Français/Italien, FR/ES=Français/Espagnol, FR/PO=Français/Portugais, RO/PO=Roumain/Portugais, RO/IT=Roumain/Italien, RO/ES=Roumain/Espagnol, RO/FR=Roumain/Français, PO/ES=Portugais/Espagnol, ES/IT=Espagnol/Italien, PO/IT=Portugais/Italien.

nombreuses pour cette paire. Par ailleurs, le score obtenu pour ce stimulus tout comme ceux des stimuli Portugais/Portugais et Roumain/Roumain (voir la section précédente) ne sont pas significativement différents du hasard. Cela prouve que le caractère méconnu des deux langues a posé de sérieux problèmes de confusion.

Nous avons tenté de mieux circonscrire l'impact de la langue maternelle par rapport aux autres langues de l'expérience dans l'obtention des taux de discrimination. À cette fin, nous nous sommes intéressés à l'effet que nous pourrions appeler 'langue de la paire' et qui concerne la comparaison du pouvoir discriminant de deux langues par rapport aux trois autres langues qui restent.

Cet objectif est réalisé au travers de la comparaison des sommes moyennes de pourcentages calculées de la façon suivante :

Langue_x/Total_Autres_Langues vs. Langue_y/Total_Autres_Langues, où $x, y \in \{\text{espagnol, italien, français, portugais, roumain}\}$.

Exemple :

Comparer *Espagnol/{Italien + Français + Roumain}*, par rapport à *Portugais/{Italien + Français + Roumain}*, i.e. comparer les deux sommes qui peuvent nous indiquer si l'espagnol a été mieux reconnu que le portugais.

Cette comparaison des pourcentages fournit une représentation statistique globale du succès en différenciation linguistique de chaque langue romane par rapport aux autres.

La matrice ci-dessous met en évidence les résultats statistiques de cette comparaison (**S**= Significatif, **NS**= non significatif).

Tableau 13 : Comparaison binaire de la réussite dans la discrimination par les sujets français d'une langue par rapport aux autres langues romanes.

Français	Italien	Portugais	Roumain	Espagnol	
	t=2.942, p=0.008 S	t=7.092, p< ;0.0001 S	t=6.528, p< ;0.0001 S	t=4.569 p< ;0.0001 S	Français
		t=5.667, p< ;0.0001 S	t=6.254, p< ;0.0001 S	NS	Italien
			NS	t=4.324, p= 0.0004 S	Portugais
				t=4.333, p=0.0004 S	Roumain
					Espagnol

Nous pouvons observer que la langue maternelle a été statistiquement mieux discriminée d'une autre langue romane que toutes les autres langues romanes entre elles²⁹. Par exemple, le français a été mieux discriminé des langues {*Italien, Portugais, Roumain*} que l'espagnol ne l'a été. Nous pouvons aussi observer que l'espagnol a été

²⁹ Pour plus de détails sur les différences entre les taux de discrimination obtenus avec cette méthode chez les Français ainsi que chez les autres populations, voir Annexe.

mieux discriminé des autres langues romanes que le portugais et le roumain. Par contre, la différence de traitement de l'espagnol et de l'italien face aux autres langues romanes n'est pas statistiquement significative.

D'ailleurs, si l'on ne tient pas compte des deux langues méconnues, le portugais et le roumain, dont les scores de bonnes réponses ne sont pas significativement différents du hasard, comme nous avons pu le constater, l'effet de la langue maternelle semble être le seul effet validé statistiquement. Toutefois, il nous semble important de préciser que l'effet de la langue maternelle est accompagné d'un effet aussi important qui est celui de l'apprentissage antérieur au test. Ce deuxième effet est responsable du traitement significativement meilleur de toutes les autres langues romanes par rapport au roumain et au portugais. En revanche, le portugais n'a pas été mieux traité que le roumain.

Par ailleurs, l'espagnol et l'italien ont été mieux discriminés des autres langues romanes que ne l'ont été le portugais et le roumain. Cette observation permet d'affirmer encore une fois l'importance de l'apprentissage antérieur de l'espagnol et de l'italien. En effet, cet apprentissage a été à l'origine d'un comportement homogène par rapport à tous les stimuli où l'un des deux extraits du stimulus était en espagnol ou en italien. Ce résultat a été obtenu en dépit du caractère peu connu des langues avec lesquelles ils étaient comparés, c'est-à-dire avec le portugais et avec le roumain. En outre, la familiarité quasi-comparable avec l'espagnol et l'italien a pour conséquence que la comparaison *Espagnol/Total_Autres_Langues* vs. *Italien/Total_Autres_Langues* n'a pas révélé de résultat statistiquement significatif. En effet, si l'une de ces langues avait été beaucoup plus familière chez les Français, nous aurions pu observer les effets dus à cette différence en degrés de connaissance préalable. Par conséquent, l'effet discuté (i.e., de familiarité) concerne uniquement les deux grandes classes que nous avons divisées en raison du trait [+/- connu] et qui opposent l'espagnol et l'italien, d'une part, au portugais et au roumain, de l'autre.

Ainsi, il semble que la présence de la langue maternelle parmi les langues du test ait engendré chez les Français la stratégie linguistique de choix de type [+ langue maternelle], suivie d'une stratégie complémentaire qui est celle de diviser les langues non-maternelles d'après le trait [+/- connu] sans opérer de distinctions plus fines à l'intérieur de chacune de ces classes.

3.4.1.3 Les distances perceptives

L'objectif de cette analyse est de mieux représenter les rapports de similarité qui peuvent exister entre les langues romanes et d'aboutir à une classification perceptive de ces idiomes. À cette fin, nous avons fait appel à une technique issue du domaine des statistiques descriptives, la MDS. Young (1978) définit la technique de la MDS comme suit :

'Multidimensional Scaling (MDS) is a set of data analysis techniques that display the structure of distance-like data as a geometrical picture'³⁰.

Tout d'abord, la MDS permet de représenter dans un espace à plusieurs dimensions les

³⁰ *L'analyse multidimensionnelle (MDS) représente un ensemble de techniques d'analyse de données qui permet de représenter les distances établies entre les données comme une figure géométrique (notre trad.).*

proximités perceptives entre les langues romanes au travers des regroupements opérés entre les stimuli chez les différents groupes de sujets. Ces regroupements sont obtenus à partir des réponses fournies par les sujets pour chaque stimulus. Une matrice est réalisée avec les réponses de type 'même langue', qu'il s'agisse de réponses correctes (le stimulus catégorisé comme étant de type 'même langue' était effectivement de type AA) ou de réponses incorrectes (le stimulus catégorisé comme étant de type 'même langue' était de type AB 'langues différentes'). La tableau ci-dessous fait état de ce résultat.

Tableau 14 : Matrice des réponses de type 'même langue' (type AA) fournies par les sujets français³¹.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	37	0	6	1	6
Français	0	40	0	0	0
Italien	5	0	33	2	5
Portugais	10	0	6	25	28
Roumain	7	0	3	23	26

Par la suite, le regroupement des langues va suggérer lesquels des indices linguistiques ou non-linguistiques sont responsables de ces regroupements et/ou quels sont les indices discriminants robustes qui distingueraient le mieux les différentes langues néo-latines. Notons toutefois que les distances ainsi mesurées par la technique MDS entre les langues romanes garderont un caractère relatif. En effet, les statistiques descriptives ne permettent pas de comparer d'une manière exacte (i.e., du point de vue de la significativité statistique) la magnitude de ces distances.

La distribution spatiale des langues et les distances euclidiennes entre celles-ci permettront de rendre compte d'une proximité sonore entre les langues et d'établir une classification perceptive. Nous espérons que cette comparaison nous permettra de mieux saisir la représentation sonore que ces langues engendrent dans la conscience des auditeurs naïfs. Ensuite, une généralisation sera donnée par une comparaison des classifications perceptives des quatre populations.

La MDS rend possible une interprétation des axes qui déterminent le plan de représentation en termes de critères de nature linguistique ou non-linguistique, suivant lesquels les langues romanes ont été regroupées par les sujets. L'interprétation de ces dimensions fournit *a priori* les facteurs qui sont à la base de la classification perceptive.

³¹ Légende : dans le tableau ci-dessus, la valeur 37 correspondant à la combinaison Espagnol/Espagnol représente la somme des réponses de type 'même langue' que les sujets ont fournie pour ce stimulus. Ainsi, nous pouvons nous rendre compte que trois sujets ont dû fournir la réponse 'langues différentes' pour la paire Espagnol/Espagnol, car sur 40 réponses de type 'même langues' attendues (2 stimuli Espagnol/Espagnol x 20 sujets), nous avons obtenus seulement 37 réponses. La valeur 0 correspondant, par exemple, à la paire Français/Portugais, signifie que les sujets français n'ont jamais confondu le français avec le portugais pour donner une réponse de type 'même langue'. Enfin, la valeur 6, par exemple, correspondant à la combinaison de langues Espagnol/Italien signifie que les sujets français ont confondu 6 fois les deux langues (i.e., ils ont donné 6 fois la réponse 'même langue' pour la paire Espagnol/Italien). Les réponses en caractères gras sur la diagonale de la matrice représentent des réponses correctes. Les réponses en dessus et en dessous de la diagonale sont correctes quand la valeur 0 apparaît.

Ensuite, la comparaison des critères perceptifs avec les critères segmentaux et/ou supra segmentaux décrits dans le premier chapitre et fournissant le fondement de la principale classification typologique, nous permettra de vérifier s'il existe une correspondance entre la structure des langues romanes et la façon dont les auditeurs naïfs se représentent cette famille linguistique. Plus précisément, nous allons pouvoir estimer le rapport aussi bien entre la classification typologique et la classification perceptive des langues romanes, qu'entre les indices linguistiques qui déterminent les deux classifications. Il faut noter cependant que la comparaison sera d'autant plus fondée que les critères perceptifs seront validés par les quatre populations participantes à cette expérience. Enfin, cette approche nous permettra d'envisager une méthodologie qui privilégie les particularités structurelles des langues dans la recherche d'indices discriminants pour leur identification d'abord perceptive et ensuite automatique.

Cette technique a précédemment été employée dans deux études portant sur l'identification perceptive des langues. En effet, la MDS est choisie par Stockmal, Muljani, & Bond (1996) comme méthode de calcul et de mise en valeur du poids discriminant des traits caractéristiques appartenant à la langue et des traits liés à la voix du locuteur. Ces effets ont été mis en évidence par les réactions d'un groupe de sujets ayant effectué un paradigme expérimental de type identification. Parmi les traits de nature linguistique révélés de cette manière, les auteurs comptent des informations liées aux variations de fréquence fondamentale, aux segments spécifiques et au type syllabique de la langue. Ce sont ces mêmes auteurs qui, plus tard, expérimentent la fiabilité des différents critères de construction d'un corpus dans la perspective d'une évaluation comparative des indices discriminants observés par l'intermédiaire d'une même tâche expérimentale effectuée sur ces corpus (Stockmal & Bond, 1999). Il s'agit de critères géographique et linguistique (i.e., de structure syllabique). Ils arrivent encore une fois à séparer ce qui est de nature non-linguistique (qu'il s'agisse d'informations liées à la zone géographique de la langue ou d'informations liées à la voix des locuteurs), de ce qui est proprement linguistique (dans leur cas, il s'agissait de propriétés phonotactiques de la langue).

Bien qu'encore très généraux, ces indices permettent néanmoins de mieux circonscrire la nature et l'implication du niveau linguistique dans la mise en oeuvre des stratégies perceptives. De ce point de vue, l'utilisation de la technique MDS représente un pas en avant par rapport au simple calcul des pourcentages de réussite des sujets pour les tâches de reconnaissance linguistique. Toutefois, le nombre réduit de travaux y ayant fait appel ne nous permet pas d'effectuer une réelle comparaison pour évaluer l'efficacité de la méthode. Il en est de même en ce qui concerne la variabilité des méthodes expérimentales. Enfin, nous avons également remarqué que la diversité linguistique des corpus et les caractéristiques des auditeurs en termes d'environnement linguistique (dans les études citées, les sujets sont des locuteurs natifs de l'anglais) représentent des données susceptibles d'influencer les résultats.

Nous avons effectué cette analyse avec le logiciel ViSta³² (Young, 1996) en prenant en compte les réponses de toutes les populations qui ont participé à cette expérience.

Les données sont représentées en fonction des trois premières dimensions. Ces

³² The Visual Statistics System ViSta web page, , visité en Novembre 1999.

dimensions sont les plus importantes puisqu'elles expliquent 99,49% de la variance. Ainsi la première dimension permet d'expliquer une proportion de 48,18% de la variance, la seconde permet d'en expliquer uniquement 30,40 % et la troisième – 20,91% de la variance. La quatrième dimension n'intervient que pour seulement 0,22%.

Une décomposition de cette représentation en deux sous-représentations planes a été utilisée afin de mieux visualiser les distances perceptives qui s'établissent entre les langues romanes (figure 18).

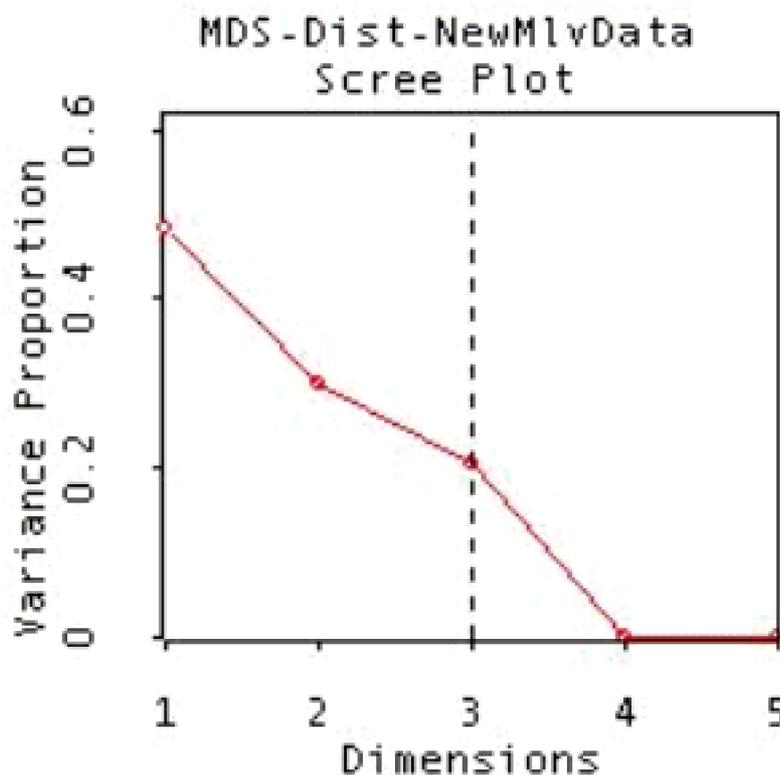


Figure 18 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets français selon les cinq premières dimensions.

La représentation suivante montre la projection des résultats sur deux plans. Le premier (désormais D1/D2) est défini par les deux principales dimensions, tandis que le deuxième plan est défini par la première et la troisième dimension (désormais D1/D3).

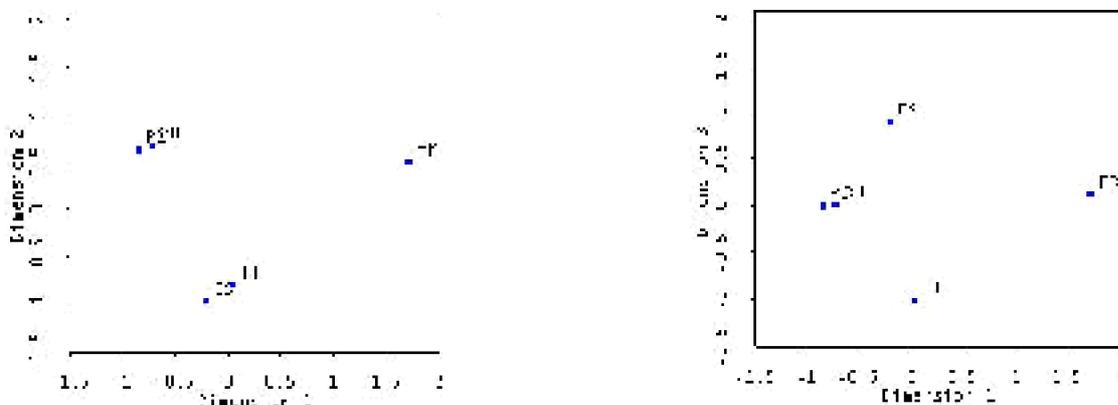


Figure 19 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon les plans D1/D2 et D1/D3 pour les résultats des sujets français.

Dans le plan D1/D2, trois groupes de langues apparaissent : la langue maternelle, le français, les langues familières, l'espagnol et l'italien, et les langues très peu connues, le portugais et le roumain.

La première dimension (D1) sépare trois groupes linguistiques : la langue maternelle {français} est isolée des autres idiomes réunis dans le groupe {italien, espagnol, roumain, portugais}. Cette dimension pourrait être caractérisée par le trait [+/-langue maternelle]. Par conséquent, la stratégie principale de la population française, employée dans la discrimination perceptive des langues néo-latines repose sur la présence ou l'absence de la langue maternelle dans le test. En effet, la présence de la langue maternelle rend secondaires les autres stratégies perceptives.

La seconde dimension permet de distinguer entre langues familières et langues moins familières, étant donné que deux groupes linguistiques se forment : {italien, espagnol} vs. {roumain, portugais}. Elle pourrait être caractérisée par le trait [+/-familiarité]. Nous nous trouvons à nouveau devant une stratégie non-linguistique, car elle repose sur les connaissances générales que les sujets ont eu des langues proposées dans ce test. Par ailleurs, ce regroupement rejoint celui obtenu par la classification typologique reposant sur les particularités des systèmes vocaliques des langues romanes. Cette classification séparerait les langues à vocalisme peu nombreux (l'italien et l'espagnol) des langues à vocalisme complexe (voir Chapitre 1). Nous pouvons donc penser à une seconde interprétation pour cette dimension qui serait liée à la structure des systèmes vocaliques des langues romanes. Elle séparerait donc les langues à vocalisme prototypique comme l'italien et l'espagnol, des langues qui possèdent des segments individualisables comme le roumain et le portugais, tandis que le français est neutre par rapport à cette distribution. Toutefois, cette deuxième interprétation reste à être confirmée par des données supplémentaires.

La troisième dimension D3 (dans le plan D1/D3) nous permet de distinguer plus clairement entre les langues familières. Ainsi, l'italien est explicitement opposé à l'espagnol, tandis que le roumain et le portugais occupent une position neutre. Cet axe permet de visualiser le fait que grâce à une exposition préalable à l'espagnol et à l'italien, les sujets français ne confondent pas ces langues (voir paragraphes 3.4.4.2. et 3.4.1.3.). À l'inverse, la confusion entre le roumain et le portugais se maintient dans le plan D1/D3. Par conséquent, il semble que les sujets français soient incapables de distinguer ces deux langues inconnues, quand la période d'apprentissage est très courte.

Ainsi, les trois dimensions dégagées par l'analyse MDS peuvent recevoir ces interprétations principales qui ne sont pas proprement linguistiques (i.e., langue maternelle et familiarité). Cependant, lorsqu'on tient compte des spécificités phonologiques des langues que nous avons décrites dans le premier chapitre de cette thèse, nous pouvons aussi avancer l'hypothèse selon laquelle la seconde dimension sépare les langues en fonction de la complexité de leurs systèmes vocaliques : les langues à trois oppositions vocaliques {portugais, roumain} sont séparées des langues à deux oppositions {espagnol, italien}.

3.4.1.4 Analyse des indices discriminants évoqués par les sujets

Nous allons compléter notre analyse par l'examen des indices discriminants évoqués par les auditeurs lors de la troisième phase de l'expérience. Compte tenu du fait que ces réponses n'ont pas été données systématiquement, nous nous sommes contentés de les reproduire ci-dessous sans faire appel à des techniques statistiques pour leur traitement. Le tableau suivant énumère les critères que les sujets ont affirmé avoir employés lorsqu'ils ont pris des décisions par rapport aux 50 stimuli de l'expérience. Nous avons exclu les commentaires sur le français qui, en tant que langue maternelle, n'a pas nécessité une stratégie de reconnaissance spécifique.

Tout d'abord, nous pouvons remarquer la variété de la nature des critères qui peuvent être de nature segmentale, supra-segmentale, lexicale, voire morphologique.

Ainsi, les sujets identifient des terminaisons spécifiques à l'italien, comme *-ente*, *-into*, *-àna*, ou à l'espagnol, comme *-as* ou *-os*. Notons aussi la présence des critères plus approximatifs, comme la mention des proximités sonores d'une langue avec d'autres langues ou d'autres familles de langues. Nous pensons surtout au roumain qui est estimé proche des langues slaves ou encore, asiatiques. Cela laisse penser que l'auditeur qui a fait cette dernière remarque a identifié la langue au travers de l'identification d'un locuteur dont le débit de parole était probablement très saccadé. Cependant, le niveau segmental est celui qui a fourni le plus d'indices aux auditeurs français.

Les principaux segments individualisant chacune des cinq langues romanes sont les fricatives [θ] et [x] et la vibrante [r] en espagnol ; les diphtongues en portugais, ou encore les voyelles centrales et les groupes consonantiques [-kt] et [-tʃ] en roumain. Par ailleurs, le dernier groupe consonantique cité est fréquent dans les langues slaves.

Les langues semblent avoir été identifiées aussi par l'intermédiaire de leur prosodie, chacune d'entre elles présentant une mélodie spécifique. Les indices prosodiques seraient plus nombreux en italien, d'après les mentions concernant 'la mélodie', mais aussi celles concernant les consonnes géminées et l'allongement final des voyelles de cette langue. Ces remarques font référence à sa configuration temporelle spécifique. En outre, elles pourraient contribuer à expliquer la troisième dimension précédemment discutée que nous avons associée à la familiarité avec les langues. En effet, les spécificités prosodiques des deux langues ou l'accès au niveau morphologique et/ou lexical auraient pu contribuer aussi à la discrimination correcte de l'espagnol de l'italien. Par ailleurs, cet accès à des niveaux linguistiques supérieurs aux niveaux segmental et supra-segmental montre que la familiarité est liée plus particulièrement à la capacité d'effectuer un découpage plus précis du signal acoustique en mots et parties de mots qui contribuent à l'identification correcte d'une langue.

Enfin, notons que l'indice qui revient systématiquement concerne le niveau segmental et, plus précisément, vocalique. Chaque langue semble avoir fourni au moins un indice sur son système vocalique. Les indices vocaliques sont suivis par leurs contreparties consonantiques, et il nous semble que les auditeurs ont été particulièrement sensibles à la présence ou à l'absence des fricatives dans les échantillons sonores. Cet indice est

remarqué aussi bien en portugais qu'en roumain, et c'est peut-être l'une des raisons de la confusion quasi-systématique des deux langues. Finalement, les indices supplémentaires, de niveau supérieur, lexical et/ou morphologique sont beaucoup moins fréquents.

Tableau 15 : Indices discriminants des langues romanes évoqués par les sujets français.

Langue	Indices
Espagnol	1. La fréquence des sons [θ], [x] et [s] 2. la consonne [r] (le nombre de battements) 3. 'la prononciation spécifique des voyelles' 4. la mélodie ('le débit de parole') 5. les mots 'esta', 'cabeza' 6. 'des indices grammaticaux' 7. les terminaisons -as, -os
Italien	1. le [p] plus roulé que dans les autres langues 2. les consonnes géminées 3. la quantité vocalique (les fin de mots de comme [-a:ure]) 4. la prosodie 5. les terminaisons -ente, - into, -i, -o, -àna ; 6. le mot 'di'
Portugais	1. la fréquence des sons [ʃ], [s] et [o] 2. la présence de diphtongues et de consonnes fricatives 3. la prononciation 'confuse' (i.e., la difficulté à découper les mots)
Roumain	1. la fréquence des sons ou groupes de sons [ʃ], [s], [-kt] et [-tʃ] 2. le timbre des voyelles 3. les voyelles centrales 4. le rythme 5. les 'consonnes sifflantes' (les fricatives ?) 6. la 'langue gutturale' 7. la sonorité 'proche des langues slaves' 8. la 'ressemblance aux langues asiatiques'

3.4.1.5 Discussion

Arrivés au terme du sous-chapitre consacré aux sujets français, nous sommes en mesure de résumer ci-dessous une première série de stratégies perceptives, révélées par le paradigme expérimental que nous avons adopté. Tout d'abord, ce paradigme nous a permis d'estimer l'apprentissage que les sujets français ont eu de chacune des langues romanes. Ainsi, les connaissances préalables permettent d'établir deux groupes linguistiques qui se différencient selon le trait [+/- connu]. Les trait [+ connu] est caractéristique des trois langues suivantes : le français, l'espagnol et l'italien. En revanche, le roumain et le portugais doivent être caractérisés du trait [- connu].

Ensuite, nous avons analysé la proximité perceptive de chaque langue par rapport aux quatre autres langues restantes. Le français a bénéficié, bien évidemment, d'un

traitement privilégié, suivi par l'espagnol et l'italien qui n'ont pas été différemment traités dans la tâche de discrimination des stimuli qui comportait l'une des deux langues. La dernière place a été occupée par les langues quasi-inconnues, à savoir le portugais et le roumain.

La meilleure représentation aussi bien des connaissances que des stratégies perceptives mises en oeuvre par les Français a été révélée par la MDS. Au travers de l'interprétation des trois principales dimensions, trois stratégies perceptives ont pu être décelées.

La première dimension correspondrait au trait [+/- langue maternelle]. La seconde dimension correspondrait à l'apprentissage antérieur des langues néo-latines, et donc pourrait être associée au facteur [+/- familiarité]. Nous avons également avancé l'hypothèse d'une explication proprement linguistique selon laquelle la seconde dimension pourrait être interprétée comme représentant la complexité des systèmes vocaliques. Cependant, nous ne sommes pas en possession d'éléments suffisants permettant de valider cette hypothèse. Enfin, la troisième dimension réaffirme l'importance du facteur de la familiarité dans le choix des stratégies perceptives.

En conclusion, cette première population utilise des stratégies perceptives qui sont fondées principalement sur des critères de nature générale non-linguistique, à savoir sa langue maternelle et ses connaissances antérieures sur les langues du monde. Un critère linguistique potentiel qui pourrait être à la base de leurs jugements serait associé au vocalisme des cinq langues néo-latines. Cette hypothèse est renforcée par les indices notés par les auditeurs lors de la phase d'évaluation qui a suivi le test.

Nous allons poursuivre notre analyse avec la prise en considération des résultats d'une seconde population dont la langue maternelle est une langue romane, la population roumaine.

3.4.2 les sujets roumains

Les sujets roumains représentent la seconde population ayant un rapport privilégié avec les langues de test grâce à l'origine latine de leur langue maternelle. Toutefois, le roumain est la langue romane la plus isolée de ses parents latins. Aussi, pouvons-nous nous demander si les auditeurs roumains utilisent réellement des stratégies perceptives analogues à celles développées par les Français, d'autant plus qu'il s'agit d'une population évoluant dans un environnement linguistique complexe, au voisinage slave, mais aussi sujette aux expositions à des langues de la famille latine.

Ces dernières ont un caractère plus récent et elles sont possibles au travers des médias roumains qui privilégient les langues néo-latines. Il s'agit plus particulièrement de fictions télévisées principalement en espagnol mais également en portugais sud-américains que les principales chaînes de télévision publiques présentent en version originale sous-titrée. Par ailleurs, cette exposition a été confirmée par les sujets ayant participé à notre expérience lors des entretiens informels que nous avons réalisés avec eux, après le test. Enfin, la plupart des sujets connaissent le français même s'ils ne le parlent pas couramment. En effet, le français représente encore la langue étrangère la

plus enseignée à l'école aux enfants roumains.

Les sujets roumains ont été soumis au même protocole expérimental que les sujets français.

Avant toute analyse plus fine, nous avons effectué un test statistique permettant d'estimer la part du hasard dans les jugements des Roumains sur les stimuli de notre test. Or, il s'avère que la plupart des sujets roumains ont fourni des scores supérieurs au hasard pour la quasi-totalité des stimuli, exception faite de la paire Portugais/Portugais ($t=1.314$, $p=0.2044$). Ce résultat est analogue à celui de la population précédente, c'est-à-dire que le portugais est une langue peu connue aussi bien pour les Français que pour les Roumains. Ce score semble indiquer que les sujets roumains développent des stratégies de discrimination similaires à celles des Français qui sont basées sur leurs connaissances antérieures des langues romanes, mais visiblement moins sur la phase d'entraînement dont ils auraient pu tirer profit. Ainsi, les extraits en portugais que nous avons présenté pendant la phase d'entraînement n'ont pas aidé les sujets roumains à mieux identifier cette langue. Une même observation pourrait être formulée quant à l'identification du portugais et du roumain par les sujets français.

En effet, le portugais est le moins bien représenté parmi les langues auxquelles cette population est exposée, qu'il s'agisse des connaissances acquises durant leur scolarité ou lors des interactions linguistiques quotidiennes. Par conséquent, lors du test, cette langue a bénéficié de réponses qui ne sont pas significativement différentes du hasard.

Comme auparavant, la première partie de l'analyse des résultats sera consacrée aux pourcentages de discrimination correcte des langues romanes, qu'il s'agisse de stimuli comprenant des signaux d'une même provenance linguistique (i.e., de type AA) ou de ceux comprenant des signaux issus de langues différentes (i.e., de type AB).

Ensuite, une section sera consacrée aux distances linguistiques établies entre les cinq langues néo-latines par le biais du paradigme expérimental de discrimination. A cette fin, la MDS mettra en évidence les 'cartes perceptives' du domaine linguistique étudié.

Enfin, dans la dernière partie nous tâcherons de comparer les stratégies perceptives découvertes par l'analyse des taux de réussite avec celles évoquées par les sujets lors de la phase d'évaluation. Ainsi, nous allons pouvoir juger s'il y a une correspondance entre les résultats des sujets roumains et leurs jugements post-test sur leur tâche.

3.4.2.1 Les paires de langues de type AA

Les items de type 'même langue' ont suscité un comportement perceptif comparable à celui de la population précédente.

Comme pour l'expérience effectuée auprès de la population française, la langue maternelle a été identifiée à 100%, tandis que les autres paires linguistiques ont donné des scores inférieurs, comme le montre le graphe ci-dessous.

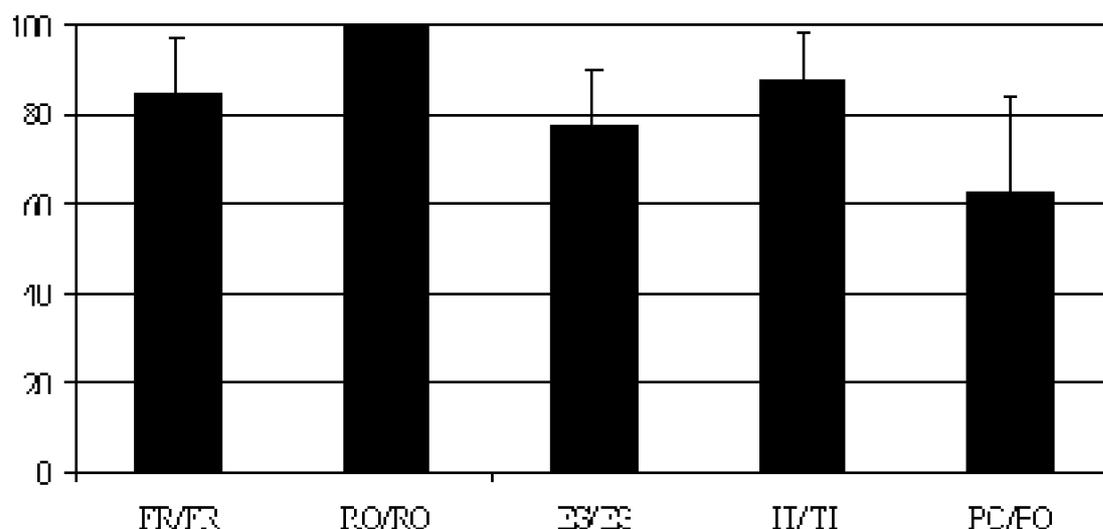


Figure 20 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets roumains pour les stimuli de type 'même langue' (AA).

Le roumain est significativement mieux identifié que toute autre langue romane, à savoir l'italien qui a obtenu 87,5% de bonnes réponses ($t=2.517$, $p=0.0210$), l'espagnol dont le score de bonnes réponses a été de 77,5% ($t=3.943$, $p=0.0009$) et le français avec 85% de réussite ($t=2.854$, $p=0.0102$). La différence du roumain par rapport au portugais, qui a obtenu 62,5% de réponses correctes, est également statistiquement significative ($t=3.943$, $p=0.0009$). Néanmoins, nous avons pu voir dans le paragraphe antérieur que le taux de réussite du portugais était proche du hasard. Cela signifie que ce résultat doit être considéré avec prudence.

Les pourcentages de réussite pour les trois langues romanes, à l'exception du portugais, n'attestent aucune différence significative. En revanche, le portugais a été significativement moins bien reconnu que l'italien ($t=2.517$, $p=0.0210$) et le français ($t=2.269$, $p=0.0351$). Nous pouvons ainsi remarquer que les résultats pour la paire Français/Français sont très proches de ceux de la paire Italien/Italien. Cette dernière langue doit sa connaissance à la proximité sonore avec la langue maternelle des sujets, proximité ressentie et avouée par tous les sujets roumains. Quant à l'espagnol, il ne s'agit pas d'une langue largement étudiée pendant la scolarité des enfants roumains, mais elle est en train de gagner du terrain grâce aux médias, comme nous l'avons précisé en début de cette section. La place la plus faible dans la hiérarchie des connaissances linguistiques chez les Roumains est occupée par le portugais, langue qu'on entend très peu en Roumanie. Cela s'explique par la très faible tradition de l'enseignement de cette langue à l'école. Les médias offrent seulement un faible aperçu du portugais, par le biais des fictions télévisées importées notamment de l'Amérique du Sud. De ce fait, les sujets roumains sont familiarisés surtout avec le portugais brésilien.

Cela va dans le sens de l'observation faite en ouverture de cette section, à savoir que la présence du roumain a déterminé l'adoption des deux principaux types de jugements perceptifs dépendants des critères [+/- langue maternelle] et [+/- connu] des langues entendues. Bien que le premier critère soit très important, celui lié à la familiarité doit

également être pris en compte. En effet, les Roumains ont traité de manière différente les langues plutôt connues comme le français, l'espagnol et l'italien et les langues moins connues comme le portugais. Ces deux comportements permettent d'aboutir à la même division de base que celle des sujets français, à savoir la division entre la classe de langues connues (le français, l'espagnol et l'italien) et la classe des langues moins bien connues (dans ce cas, une seule, le portugais). On peut donc dire que les deux populations française et roumaine ont adopté les mêmes stratégies perceptives pour traiter les stimuli de type 'même langue'.

3.4.2.2 Les paires de langues de type AB

Les stimuli sonores constitués à partir d'extraits de deux langues romanes différentes permettent d'avancer des observations plus fines. Comme pour les sujets français, les scores de discrimination correcte sont significativement meilleurs pour les paires de langues dont l'un des échantillons était en roumain³³. Toutefois, les autres taux de bonne reconnaissance reflètent, d'une part, le degré de connaissance antérieure des langues romanes et, d'autre part, les stratégies de nature linguistique fondées sur des indices acoustiques.

Aussi, les sujets sont-ils proches de 100% de taux de réussite pour les stimuli comportant des signaux extraits de la base de données acoustiques en roumain. Il ont donc obtenu 96,25% pour la paire Roumain/Portugais, 97,5% pour ce qui est du Roumain/Italien, 93,75% pour Roumain/Espagnol et, enfin, 96,25% dans le cas du stimulus Roumain/Français. Cette population confirme ainsi les observations antérieures relatives au poids de la langue maternelle dans la mise en oeuvre de stratégies discriminatoires lors des tests perceptifs comme celui que nous avons proposé.

Les autres résultats concernant les stimuli de type AB qui ne comportent pas du roumain sont aussi supérieurs à 80% de réussite. Cela confirme l'accès privilégié que les Roumains ont eu aux autres langues néo-latines. Par ailleurs, les différences entre les scores permettent de penser que leur obtention est due, d'une part, à la familiarité, et d'autre part, à la valorisation de certains indices linguistiques discriminants.

³³ Il semble que certains sujets roumains aient confondu leur langue maternelle avec d'autres idiomes, comme il le montre la figure 21. Nous sommes tentés de mettre ces résultats au compte d'un manque de concentration dû probablement à la longueur du test.

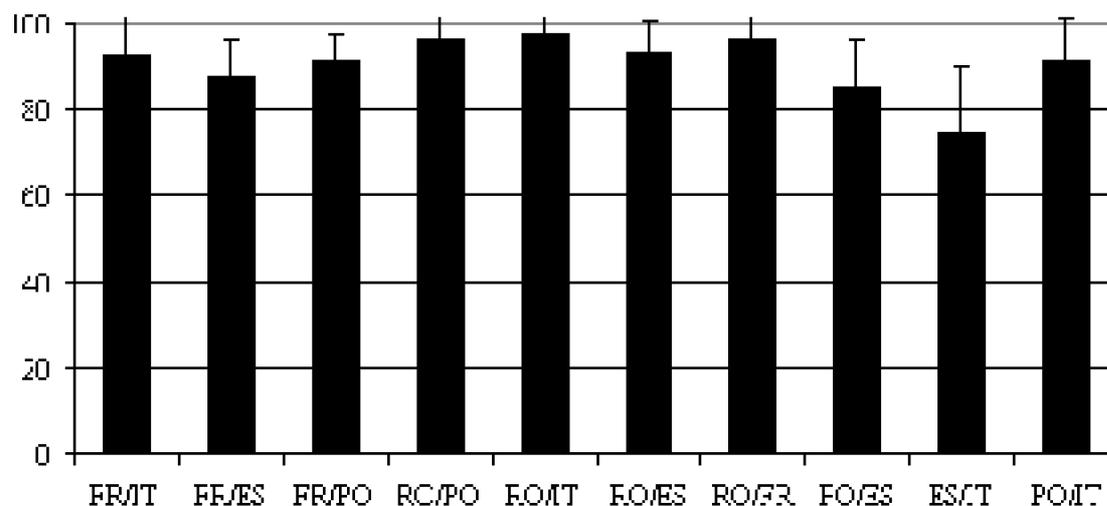


Figure 21 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets roumains pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB).

En effet, il s'est avéré que l'une des paires qui a posé problème a été la paire Espagnol/Italien (85% de réussite). Elle a été nettement moins bien traitée que – et pour ne prendre en compte que les différences statistiquement significatives – les paires Espagnol/Français, qui a obtenu 87,5% de bonnes réponses ($t=2.236$, $p=0.0375$), Portugais/Français, dont le score a été de 91,25% de réponses correctes ($t=2.557$, $p=0.0193$) et Portugais/Italien, avec 91,25% de réussite ($t=2.459$, $p=0.0237$).

Dans les deux premiers cas, le résultat peut être expliqué par la bonne connaissance que les Roumains ont du français grâce à leurs études scolaires. Nous pouvons supposer que cette connaissance privilégiée du français a permis d'exploiter plusieurs niveaux linguistiques, en dehors des niveaux segmental et prosodique. En revanche, la familiarisation avec les deux autres idiomes, à savoir l'espagnol et le portugais, est beaucoup moins systématique et plus tardive (i.e., à l'âge adulte et par l'intermédiaire des médias). Cependant, le pourcentage plus élevé pour la paire de langues Portugais/Italien, que pour la paire Espagnol/Italien nous semble être plus difficilement explicable par le seul facteur de la familiarité dans la mesure où, comme nous l'avons vu dans la section 4.2.2, le portugais est la langue romane la moins connue par les Roumains, et, naturellement, la plus difficile à distinguer des autres langues romanes.

Par conséquent, nous nous sommes interrogé sur le sens des scores plutôt bas obtenus pour le stimulus Espagnol/Italien. Serait-il envisageable que ces jugements ne soient pas uniquement dépendants de l'apprentissage préalable au test acquis lors des interactions et des expositions linguistiques quotidiennes des sujets ? Aussi, ne serait-il pas possible que certains traits linguistiques soient responsables des confusions fréquentes entre l'italien et l'espagnol par ce groupe d'auditeurs ? Toutefois, cette hypothèse reste à être examinée plus en détail³⁴ et il en est de même de la nature linguistique de ces traits.

Comme pour les résultats des sujets français, nous avons tenté de mieux circonscrire l'impact de la langue maternelle par rapport aux autres langues de l'expérience dans l'obtention des taux de discrimination. À cette fin, nous nous sommes intéressés à l'effet

'langue de la paire' qui concerne la comparaison du pouvoir discriminant de deux langues par rapport aux trois autres langues qui restent.

Cet objectif est réalisé au travers de la comparaison des sommes moyennes de pourcentages calculées de la façon suivante :

Langue_x/Total_Autres_Langues vs. Langue_y/Total_Autres_Langues, où $x, y \in \{\text{espagnol, italien, français, portugais, roumain}\}$.

La matrice de comparaison qui résulte confirme les observations précédentes sur l'ensemble de techniques discriminantes développées par le groupe de langue roumaine, à savoir le comportement perceptif plus nuancé et l'implication plus importante des stratégies perceptives de nature linguistique chez les Roumains que chez les Français.

Tableau 16 : Comparaison binaire de la réussite dans la discrimination d'une langue par rapport aux autres langues romanes pour les sujets roumains.

Français	Italien	Portugais	Roumain	Espagnol	
	NS	NS	t=3.557, p=0.0020 S	t=2.540, p=0.0200 S	Français
		NS	t=4.067 p=0.0007 S	NS	Italien
			t=2.629, p=0.0165 S	t=2.196, p=0.0012 S	Portugais
				t=3.796, p=0.0012 S	Roumain
					Espagnol

Le premier effet que nous pouvons observer est celui que le roumain a été mieux discriminé d'une autre langue romane que toutes deux autres langues romanes entre elles.

Ensuite, l'importance de la langue française dans l'enseignement scolaire en Roumanie laisse supposer que cette langue est facile à discriminer des autres langues romanes. Ainsi, le français a été mieux traité par rapport aux autres langues romanes que l'espagnol. En outre, le fait que le français n'ait pas été mieux isolé des autres langues romanes par rapport au portugais ne signifie pas que ces deux langues aient bénéficié de connaissances antérieures équivalentes, mais plutôt que le score acquis pour la somme de pourcentages *Portugais/Total_Autres_Langues* soit important grâce à la reconnaissance de la seconde partie de la paire (qui comportait un échantillon dans l'une des trois langues connues suivantes: en italien, en espagnol et surtout, en roumain).

Enfin, le français n'a pas été mieux reconnu que l'italien, ce qui confirme encore une fois une facilité de reconnaissance comparable des deux langues pour les sujets

³⁴ En effet, la paire de langues Espagnol/Italien, bien que notre analyse statistique montre que les sujets roumains n'ont pas répondu au hasard (t=2.432, p=0.0016), n'a pourtant pas obtenu le même niveau de significativité que toutes les autres paires de type AB restantes (p<0.0001). Cela représente une preuve supplémentaire de la difficulté perceptive que ce stimulus a soulevé dans la tâche de discrimination.

roumains même si ces connaissances ont été acquises de manière différente (i.e., scolarité vs. autres). Bien évidemment, cela nous amène à penser que l'italien a fourni suffisamment d'informations spécifiques de nature linguistique pour compenser une connaissance préalable moins importante que le français.

Cependant, si certains indices proprement linguistiques ont été pertinents pour la discrimination de l'italien du français, ils n'ont pas été efficaces pour tous les types de stimuli, car l'italien n'a pas été mieux reconnu que l'espagnol, ni mieux que le portugais.

Dans le cas de la comparaison avec l'espagnol, il s'agissait d'évaluer *Italien*/{*Français, Portugais, Roumain*} vs. *Espagnol*/{*Français, Portugais, Roumain*}. Or, les deux langues ont été bien discriminées des trois langues avec un taux de réussite comparable. Il en a été de même pour la comparaison *Italien*/{*Français, Espagnol, Roumain*} vs. *Portugais*/{*Français, Espagnol, Roumain*}. Le score pour *Portugais*/{*Français, Espagnol, Roumain*} aurait pu être plus important que pour *Italien*/{*Français, Espagnol, Roumain*}, en raison des confusions que les sujets roumains ont fait entre l'italien et l'espagnol. En réalité, la connaissance faible du portugais a contribué à l'obtention de résultats homogènes pour les deux parties de cette comparaison. Cela a entraîné l'équilibrage avec la somme *Italien/ Total_Autres_Langues*.

En revanche, le portugais a été mieux discriminé des autres langues romanes que ne l'a été l'espagnol. Ce résultat pourrait paraître surprenant, car les Roumains connaissent mieux l'espagnol que le portugais. Il a été mis en évidence par la comparaison *Portugais*/{*Français, Italien, Roumain*} vs. *Espagnol*/{*Français, Italien, Roumain*}. Or, d'une part, nous avons pu noter le score inférieur obtenu par les sujets roumains pour la paire Espagnol/Italien et d'autre part, nous avons vu que le portugais a été correctement discriminé de l'italien, du français et du roumain même si cela a été possible grâce aux connaissances des trois autres idiomes. Ces éléments nous permettent de comprendre pourquoi la différence a été statistiquement significative en faveur de l'ensemble *Portugais*/{*Français, Italien, Roumain*}.

En guise de conclusion, notons qu'au travers de l'analyse des taux de discrimination pour les paires de langues de type AB, deux types de comportements perceptifs ont été révélés. Un premier semble être le résultat de la familiarité avec les langues proposées lors du test, qu'il s'agisse de la langue maternelle ou des autres langues romanes, tandis qu'un second comportement perceptif semble être lié à des indices discriminants dont les extraits de certaines de ces langues seraient porteurs. Ces indices sont notamment responsables des proximités sonores perçues entre l'espagnol et l'italien.

Dans les pages suivantes, nous allons procéder à l'analyse des distances perceptives à l'aide de la MDS.

3.4.2.3 Les distances perceptives

Comme précédemment, l'analyse MDS des réponses chez les Roumains nous a permis d'obtenir une représentation tridimensionnelle des distances inter-linguistiques que nous avons décomposée dans les sous-représentations D1/D2 et D1/D3.

Cette représentation a été obtenue à partir de la matrice des réponses suivante (voir

la méthodologie dans la section 3.4.1.3.) :

Tableau 17 : Matrice des réponses de type 'même langue' (type AA) fournies par les sujets roumains.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	31	5	12	6	4
Français	5	34	2	3	1
Italien	8	3	35	4	1
Portugais	6	4	3	25	1
Roumain	1	2	1	2	40

Le choix des premières trois dimensions a été fait en raison de la proportion de variance que les facteurs 1, 2 et 3 permettent d'expliquer.

Ainsi, la première dimension explique une proportion de 41,94% de la variance, la seconde dimension compte pour 29% de la variance et la troisième pour 16,27% de la variance. En revanche, la quatrième dimension n'explique que 12,78% de la variance. Par conséquent, nous allons représenter les dimensions selon les trois premières dimensions qui justifient de 87,22% de la variance.

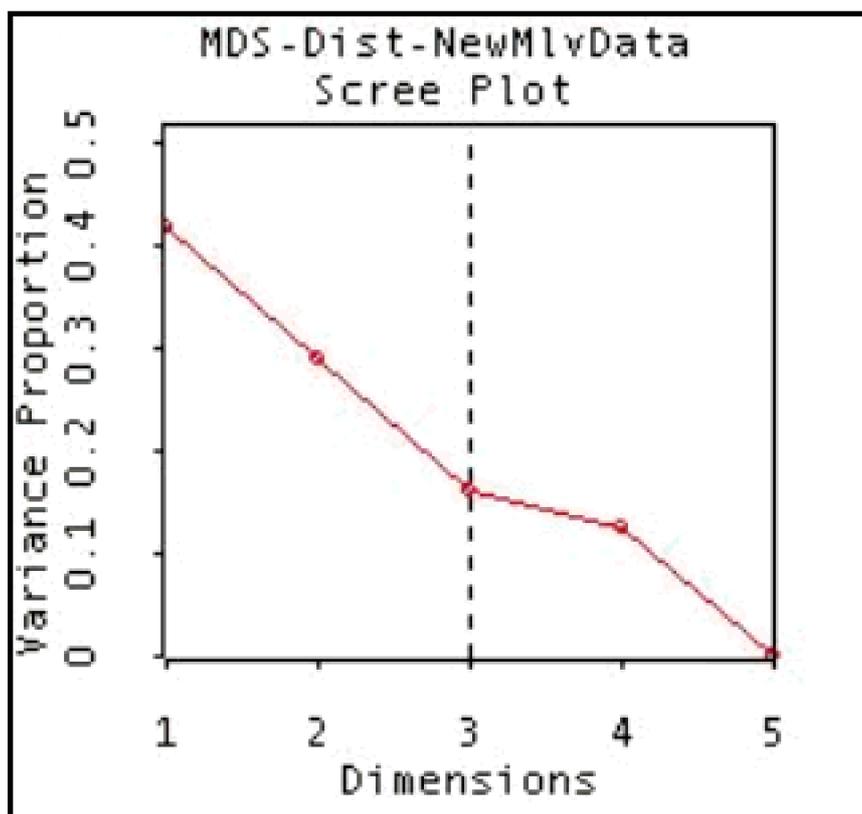


Figure 22 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets roumains selon les cinq premières dimensions.

Les trois premières dimensions permettent de dresser les deux représentations planes de la figure 23.

À gauche de l'image les langues romanes sont dispersées dans le plan selon les deux premiers facteurs, tandis que dans l'image de droite, le même facteur 1 est gardé et exprimé en fonction du troisième.

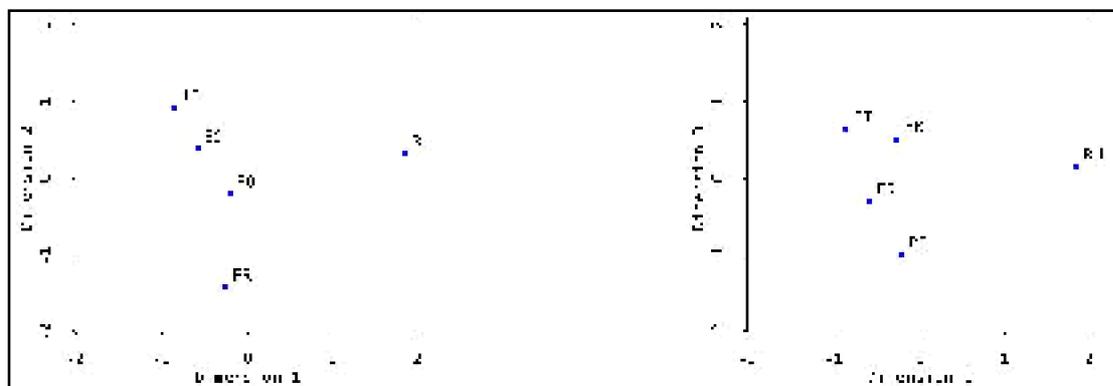


Figure 23 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon les plans D1/D2 et D1/D3 pour les résultats des sujets roumains.

La première dimension distingue une classe linguistique formée par la langue maternelle {roumain} des autres langues, tandis que la seconde distingue les langues non-maternelles entre elles {français, espagnol, italien, portugais}. La première dimension correspond donc au trait [+/- langue maternelle] comme chez les Français. Nous avons précisé que cette première dimension permet à elle seule de justifier la majeure proportion de la variance, soit 41,94%, ce qui revient à dire que pour les sujets roumains la présence de la langue maternelle parmi les idiomes de l'expérience détermine la stratégie principale consistant à isoler celle-là de tout autre groupe linguistique. En revanche, les regroupements bien mis en évidence dans les résultats de la population française sont sensiblement moins clairs dans le cas des données sur les Roumains. Cela signifie que la familiarité n'a pas été le seul outil de différenciation des langues romanes pour ces sujets.

L'interprétation de la seconde dimension (D2) n'est pas aisée dans la mesure où cette dimension sépare deux groupes linguistiques, d'un côté {italien, espagnol}, de l'autre, {français, portugais} qui ne correspondent pas au critère de familiarité. La D2 oppose particulièrement l'italien et l'espagnol au français, car on pourrait considérer le portugais comme étant quasi-neutre par rapport à cette dimension.

L'évaluation des pourcentages de réussite pour les items de type AB nous a conduit à une hiérarchie de familiarité linguistique allant dans le sens suivant : le français et l'italien sont les langues les plus connues, suivies par l'espagnol, et, enfin, par le portugais. Aussi, nous semble-t-il justifié de penser que le portugais fournit des indices proprement linguistiques en plus du fait que celui-ci est une langue moins familière aux Roumains. Il s'était avéré également que d'éventuelles similarités sonores partagées par l'espagnol et l'italien avaient compliqué la tâche de discrimination des deux langues, malgré la connaissance privilégiée de l'italien. Effectivement, il semble que les sujets roumains aient été plus sensibles aux indices linguistiques fournis par les échantillons de test qu'à leurs connaissances préalables – par ailleurs, non négligeables – des langues romanes. C'est au travers de ces indices linguistiques, dont la robustesse semble être évidente pour les auditeurs de langue maternelle roumaine, que les langues romanes

autres que le roumain soient divisées en deux groupes : d'un côté, l'italien, l'espagnol et de l'autre, le français, le portugais occupant une place neutre.

En outre, cette division est attestée aussi sur le plan D1/D2 des résultats de la population française. Elle est en plus soutenue par les observations que nous avons formulées au sujet de la communauté des traits qui semble être à l'origine des regroupements linguistiques et qui pourrait concerner la complexité des systèmes vocaliques des langues romanes. De ce fait, l'hypothèse sur l'existence des discriminants linguistiques permettant de différencier l'espagnol et l'italien, d'une part, des autres langues romanes, d'autre part, nous semble de plus en plus légitime. À la lumière des évaluations phonologiques effectuées dans le premier chapitre de ce travail, le discriminant principal qui est responsable de la division des langues romanes en ces deux classes semble correspondre à la complexité des systèmes vocaliques. Ainsi, la D2 sépare les langues articulées autour de deux axes d'oppositions vocaliques - l'italien et espagnol - des langues dont le système s'organise autour de trois axes d'oppositions - français, portugais. Autrement dit, les langues à système vocalique simple sont isolées des langues à système vocalique complexe.

En revanche, le plan D1/D3 met en évidence des dispersions fondées sur des critères non-linguistiques. Ainsi, la troisième dimension semble satisfaire une distribution géographique des langues, isolant les langues ibériques {espagnol, portugais} des autres langues romanes {français, italien}. Le roumain peut être considéré comme neutre par rapport à cet axe. La troisième dimension pourrait être également la conséquence de l'exposition fréquente des Roumains à l'espagnol et au portugais sud-américain au travers des fictions télévisées. En outre, l'espagnol et le portugais sont deux langues ibériques très proches quant à leurs particularités consonantiques, car elles ont développé le même phénomène de spirantisation des occlusives en position intervocalique (voir Chapitre 1). Aussi, cet indice linguistique pourrait-il être responsable de la dispersion linguistique obtenue.

3.4.2.4 Analyse des indices discriminants évoqués par les sujets

Les indices linguistiques évoqués par les sujets lors de la phase d'évaluation qui a suivi l'expérience donnent des éclaircissements supplémentaires sur certains des points mentionnés ci-dessus.

Tableau 18 : Indices discriminants des langues romanes évoqués par les sujets roumains.

Langue	Indices
Espagnol	1. la fréquence des sons [θ], [l], [x] 2. la ressemblance avec l'italien et le portugais
Italien	1. la mélodie 2. l'intonation 3. le rythme 4. le débit de parole 5. les 'mots prolongés' 6. 'l'articulation claire'
Portugais	7. la fréquence des sons [ʃ], [ʒ], [u] (ci-inclus dans les terminaisons) 8. l'accent 9 la 'prononciation gutturale' 10. la '(prononciation) moins dure que l'espagnol' 11. la 'ressemblance au russe'
Français	1. la fréquence des sons [r] et [l] 2. voyelles arrondies ('les sons sont prononcés avec un arrondissement des lèvres') 3. les voyelles nasales 4. le rythme spécifique ('langue douce, calme') 5. la ressemblance au portugais

Les indices évoqués par les sujets laissent penser que certaines langues ont mis à leur disposition des indices plus importants que les autres langues.

Le cas le plus représentatif est celui de l'italien, visiblement reconnu grâce à sa spécificité prosodique. D'ailleurs, cette spécificité de l'italien a été d'une importance évidente telle que toute autre tentative de trouver des indices linguistiques supplémentaires a semblé impossible aux sujets roumains.

Ensuite, les voyelles nasales et antérieures arrondies auraient permis de reconnaître le français. En outre, la réalisation uvulaire [ʀ] et les particularités rythmiques représentent aussi les indices discriminants importants du français. Par ailleurs, il s'agit des éléments les plus difficiles à acquérir lors de l'apprentissage du français en tant que langue étrangère par les roumains, et les sujets semblent se rappeler en fait les difficultés qu'ils ont connues lors de l'enseignement du français. Enfin, certains sujets ont comparé cette langue avec le portugais, sans pour autant préciser les fondements linguistiques d'une telle association.

L'espagnol a été identifié grâce aux segments spécifiques repérés aussi par les Français, à savoir [θ], [l] et [x]. De plus, la langue a été considérée comme située à mi-chemin entre l'italien et le portugais.

Finalement, le portugais a suscité des commentaires assez vagues, comme une langue ayant une 'prononciation gutturale', mais aussi 'une prononciation moins dure que l'espagnol' ou encore, une langue qui 'ressemble au russe'. De plus, la fréquence des consonnes fricatives a été de nouveau remarquée (voir aussi les commentaires des sujets français).

3.4.2.5 Discussion

Arrivés au terme de cette analyse des résultats des sujets roumains, quelques remarques semblent s'imposer.

Tout d'abord, elles concernent le fait que cette population présente des similarités globales indubitables avec la population précédente pour ce qui est du comportement perceptif vis-à-vis des 50 stimuli présentés. Ainsi, la langue maternelle est encore responsable de la stratégie privilégiée lors de la catégorisation des langues. Ensuite, la familiarité a également été responsable de l'obtention de plusieurs scores de discrimination aussi bien pour les stimuli de type AA que pour ceux de type AB. Ces résultats confirment qu'il s'agit de comportements perceptifs généraux et dépendants du rapport que les sujets entretiennent avec les langues présentées dans la tâche expérimentale.

En revanche, les indices linguistiques ont été exploités de façon semble-t-il plus précise que dans le cas des sujets français. Ils ont permis un regroupement des langues dont le critère pourrait reposer sur la complexité des systèmes vocaliques des langues romanes, qui opposerait le groupe formé par l'italien et l'espagnol, d'une part, du groupe formé par le français et le portugais, d'autre part. Notons toutefois le peu de recouvrement qui existe entre les stratégies de discrimination effectives et celles attestées dans l'évaluation présentée dans la section précédente. À titre d'exemple, le rythme de l'italien a été mentionné par les sujets comme le principal indice de discrimination pour cette langue, mais le regroupement avec l'espagnol, qui est une langue présentant des patterns rythmiques différents, montre qu'en réalité ce n'est pas le rythme qui a été exploité, mais d'autres traits linguistiques.

En conclusion, les sujets roumains confirment le modèle de comportement perceptif spécifique à une population dont la langue maternelle fait partie des idiomes de test. De plus, ils témoignent d'une propension à trouver des indices linguistiques robustes. En effet, les résultats obtenus justifient la formulation d'une hypothèse sur l'existence d'un discriminant principal qui repose sur les complexités respectives des systèmes vocaliques des langues romanes. Toutefois, si ce discriminant vocalique joue sans doute un rôle important dans la différenciation linguistique, il n'arrive qu'en seconde place, c'est-à-dire après les stratégies reposant sur des critères extérieurs à l'information linguistique portée par les stimuli.

C'est pourquoi nous consacrerons la deuxième partie de cette recherche à la vérification du poids de ce discriminant au moyen d'un même paradigme expérimental, mais appliqué à des populations dont la langue maternelle n'est pas parmi les langues romanes utilisées dans le test.

Deux populations ont été choisies, en fonction du degré de familiarité potentiel avec les langues néo-latines. Il s'agit tout d'abord des vingt sujets japonais, testés dans leur pays et qui présentaient une exposition antérieure très réduite aux langues romanes. Ensuite, nous avons choisi vingt sujets américains, dont l'exposition aux langues romanes semblait être plus fréquente, mais non-systématique.

Dans ce qui suit, nous allons d'abord présenter les résultats obtenus avec les sujets japonais.

3.4.3 les sujets japonais

La population japonaise est l'une des deux populations de langue maternelle non-romane testées. Nous avons pu voir que les populations de langues maternelles romanes ont traité de façon comparable les stimuli de l'expérience. Autrement dit, nous nous sommes attendus à ce que le vécu linguistique différent des Français et des Roumains influence notablement leurs résultats. De plus, le bilan phonologique effectué dans le premier chapitre nous a permis de voir que le français et le roumain présentent des caractéristiques communes, mais également des distinctions notables liées à des conditions d'évolution historique différentes. Toutefois, les résultats sont comparables et ils montrent que des stratégies perceptives identiques sont employées, liées à la langue maternelle et à la familiarité préalable avec les langues testées. Dans ce cadre, les Japonais ne présentent *a priori* aucune caractéristique commune avec les Français et les Roumains aussi bien en termes de vécu linguistique que de traits linguistiques de leur langue maternelle appartenant à la famille altaïque. Par conséquent, nos prédictions sont que les stratégies perceptives que cette population mettra en oeuvre afin de discriminer les langues romanes seront différentes des stratégies découvertes chez les Français et chez les Roumains.

En fait, la réaction des Japonais représente un cas extrême et surprenant, dans la mesure où la majorité des résultats obtenus avec cette population se sont avérés accidentels.

Ainsi, les taux de discrimination obtenus ne sont pas significativement différents du hasard, à quelques exceptions près. Ces exceptions sont représentées par les paires de langues suivantes : Portugais/Portugais ($t=4.819$, $p=0.0001$), Portugais/Français ($t=2.236$, $p=0.0375$), Portugais/Italien ($t=3.290$, $p=0.0039$), Roumain/Français ($t=4.344$, $p=0.0003$), Roumain/Italien ($t=2.942$, $p=0.0084$) et Portugais/Espagnol ($t=2.979$, $p=0.0072$). Cependant, le fait que les Japonais n'aient pas répondu au hasard pour les paires de langues citées ci-dessus nous permet de dire que ces cas sont davantage significatifs et intéressants.

Nous pouvons ainsi constater que la langue qui semble avoir fourni le plus d'indices discriminants et qui a entraîné de vrais jugements de catégorisation a été le portugais. Cette langue a pu être différenciée avec succès du français, de l'italien et de l'espagnol. Elle est suivie par le roumain, qui à son tour a été isolé du français et de l'italien. Nous avons pu remarquer précédemment que lorsque ces langues ne sont pas connues par les sujets (i.e., par les sujets français), elles sont généralement traitées comme idiomes non-différenciés. Il semble donc que les sujets japonais aient utilisé des stratégies de discrimination réellement basées sur le contenu des stimuli pour ces langues. En outre, le cas Portugais/Portugais est plus particulier, le test statistique effectué montre que les sujets japonais ont traité cette paire comme une paire de type AB. Autrement dit, les Japonais ont perçu deux extraits en portugais appariés comme ceux de deux langues différentes, et ce de façon statistiquement significative.

Pour ce qui est des autres résultats significatifs, ils nous permettent de réaliser une analyse MDS pour évaluer les distances perceptives qui existent entre les langues

néo-latines. Toutefois, ces distances apportent une information différente de celle obtenue chez les Français et chez les Roumains. Dans le cas des résultats obtenus par les deux populations précédentes, la MDS nous permettait de voir lesquelles des langues romanes étaient distinguées. Ainsi, nous avons pu noter que la distinction se faisait facilement entre la langue maternelle et les autres langues romanes et entre les langues familières et les langues non-familières. En revanche, nous n'avons pu rien retenir sur les langues non-familières, car les sujets français et roumains les considéraient en tant que catégorie non-différenciée. En ce qui concerne les Japonais, toutes les langues sont *a priori* dans le dernier cas de figure identifié chez les deux populations précédentes. Autrement dit, toutes les langues forment une catégorie non-différenciée. Par conséquent, la MDS nous permettra de voir *comment* les sujets japonais ont procédé afin de traiter cette catégorie et d'aboutir à distinguer certaines langues. Nous nous attendons aussi à ce qu'ils aient fait appel à des indices discriminants de nature proprement linguistique.

Les réponses aléatoires données par cette population montrent que l'entraînement qui a précédé le test a été insuffisant. En effet, il semble que les 20 secondes de signal par langue aient été beaucoup trop courtes pour permettre aux sujets d'identifier suffisamment de traits linguistiques typiques de chacune des langues romanes. Par ailleurs, ce court apprentissage n'a pas permis non plus la mise en oeuvre de stratégies de discrimination liées au critère de familiarité avec les langues. Ce résultat aléatoire souligne aussi le rôle primordial des acquis linguistiques antérieurs au test. Dans le cas de la population japonaise, ces acquis ont été quasi-inexistants. Par conséquent, d'autres stratégies perceptives de nature linguistique à but compensatoire ont été développées durant la tâche expérimentale. Bien que ces stratégies compensatoires n'aient fonctionné que pour un nombre réduit de stimuli, il est fort possible que pour les stimuli qui ont reçu des réponses correctes les jugements soient fondés sur des traits linguistiques caractéristiques de ces langues.

De toute évidence, la présence du portugais ou du roumain dans la paire favorise la discrimination : sur les six stimuli auxquels les sujets japonais ont répondu correctement, quatre comportent un échantillon en portugais et deux en roumains. Cela nous amène à penser que ces deux langues ont fourni des indices discriminants de nature linguistique suffisamment forts pour permettre leur distinction des autres langues romanes. En revanche, les Japonais n'ont pas réussi à discriminer les deux langues (i.e., le portugais et le roumain) entre elles.

3.4.3.1 Les paires de langues de type AA

Les observations faites dans la section précédente sont confirmées par les pourcentages de reconnaissance correcte des deux extraits appartenant à la même langue.

La paire Portugais/Portugais (22,5% de réponses correctes) représente le seul stimulus de type AA qui ne doit pas son score à la chance. Ce résultat est un argument en faveur d'un traitement perceptif particulier du portugais. Il indique que le stimulus Portugais/Portugais est le seul dont le score est inférieur au hasard et qu'il a été considéré un stimulus de type AB. Nous pensons que le traitement en tant que stimulus de type AB de la paire Portugais/Portugais montre que le modèle que les sujets japonais

ont construit pour cette langue a été incomplet, probablement à cause des indices trop nombreux et probablement non-convergenents fournis par les deux signaux dans le stimulus.

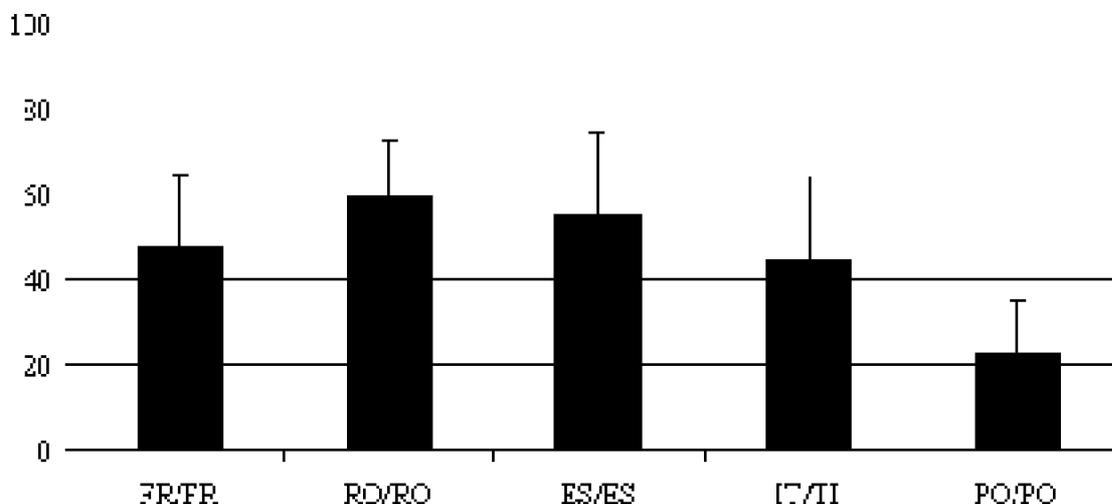


Figure 24 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets japonais pour les stimuli de type 'même langue' (AA).

En effet, le stimulus Portugais/Portugais a été significativement moins bien traité que tous les quatre autres stimuli. Ce stimulus a été donc moins bien traité que les stimuli : Italien/Italien ($t=2.651$, $p=0.0158$), Espagnol/Espagnol ($t=3.322$, $p=0.0036$), Roumain/Roumain ($t=6.097$, $p<0.0001$) et Français/Français ($t=2.517$, $p=0.0210$).

Toutefois, compte tenu du fait que les résultats des autres paires linguistiques sont dus à la chance, une analyse de la significativité des différences entre les pourcentages de réussite nous semble superflue.

3.4.3.2 Les paires de langues de type AB

Les stimuli de type AB constitués à partir de signaux extraits de deux langues différentes, fournissent des résultats légèrement plus nuancés. Le graphe suivant met en évidence les résultats de la tâche de discrimination des items appartenant à deux langues romanes différentes.

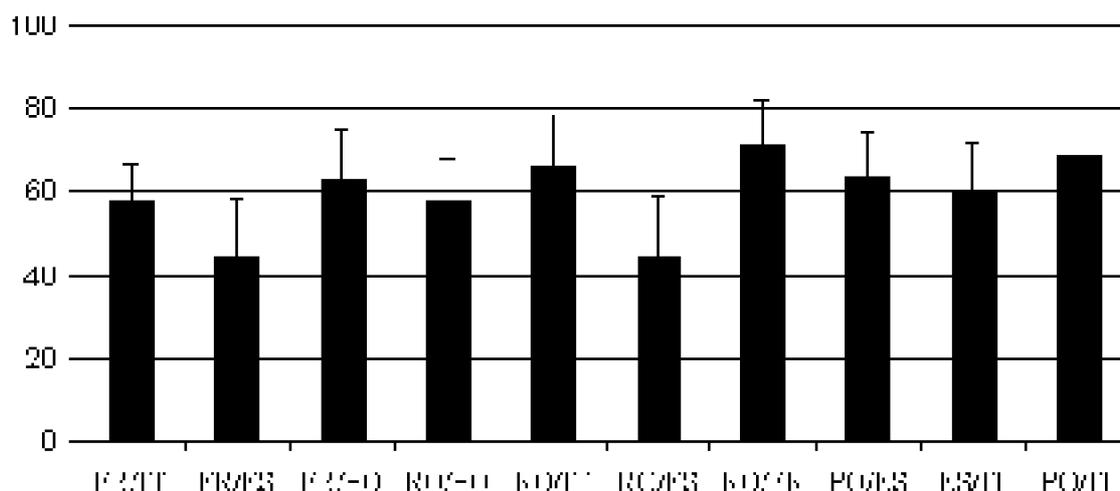


Figure 25 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets japonais pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB).

Les items dont les pourcentages de reconnaissance correcte sont à prendre en considération sont les suivants : Portugais/Français avec 62,5% de réponses correctes, Portugais/Italien, dont le score a été de 68,75%, Roumain/Français qui a obtenu 71,25% de bonnes réponses Roumain/Italien avec 66,25%, et enfin, Portugais/Espagnol avec 63,75%. Les différences entre ces cinq scores n'ont aucune significativité statistique. En revanche, les écarts statistiquement significatifs existent entre d'un côté, les taux de discrimination obtenus pour les six items cités et de l'autre, les taux obtenus par hasard pour les quatre autres items.

Les différences suivantes entre les paires de type AB sont statistiquement significatives : Portugais/Français vs. Espagnol/Roumain ($t=2.405$, $p=0.0265$), Portugais/Français vs. Espagnol/Français ($t=2.268$, $p=0.0352$), Portugais/Italien vs. Espagnol/Roumain ($t=3.226$, $p=0.0044$), Portugais/Italien vs. Espagnol/Français ($t=3.567$, $p=0.0021$), Roumain/Français vs. Espagnol/Roumain ($t=3.943$, $p=0.0009$), Roumain/Français vs. Espagnol/Français ($t=3.943$, $p=0.0009$), Roumain/Français vs. Italien/Français ($t=2.463$, $p=0.0235$), Roumain/Italien vs. Espagnol/Italien ($t=2.741$, $p=0.0130$), Portugais/Espagnol vs. Espagnol/Roumain ($t=2.319$, $p=0.0317$), Roumain/Italien vs. Espagnol/Français ($t=2.669$, $p=0.0157$), Portugais/Espagnol vs. Espagnol/Français ($t=2.517$, $p=0.0210$) et, enfin, Portugais/Roumain vs. Espagnol/Français ($t=2.127$, $p=0.0467$). Ces résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle le portugais et le roumain ont fourni des indices très pertinents aux sujets japonais leur permettant de distinguer ces langues de la plupart des autres langues romanes. Cependant, étant donné que les paires de langues qui ne comportaient pas de signaux en portugais ou en roumain doivent leurs réponses au hasard, les résultats ci-dessus sont à considérer avec prudence.

Comme pour les résultats des sujets français et roumains, nous avons tenté de mieux circonscrire l'impact de la langue maternelle par rapport aux autres langues de l'expérience dans l'obtention des taux de discrimination. À cette fin, nous nous sommes intéressés à nouveau à l'effet 'langue de la paire' qui concerne la comparaison du pouvoir

discriminant de deux langues par rapport aux trois autres langues qui restent.

Cet objectif est réalisé au travers de la comparaison des sommes moyennes de pourcentages calculées de la façon suivante :

$L_{Langue_x} / Total_Autres_Langues$ vs. $L_{Langue_y} / Total_Autres_Langues$, où $x, y \in \{\text{espagnol, italien, français, portugais, roumain}\}$.

Notons qu'il s'agit quand même de résultats moins pertinents, car la moitié des données ont été obtenues par hasard. De ce fait, la comparaison a un caractère moins saillant que chez les Français et chez les Roumains.

La matrice ci-dessous fait état des effets obtenus :

Tableau 19 : Comparaison binaire de la réussite dans la discrimination d'une langue par rapport aux autres langues romanes pour les sujets japonais.

Français	Italien	Portugais	Roumain	Espagnol	
	NS	NS	NS	NS	Français
		NS	NS	t=3.101, p=0.0059 S	Italien
			NS	t=2.949, p=0.0082 S	Portugais
				t=2.761, p=0.0124 S	Roumain
					Espagnol

Comme attendu, presque la majorité des résultats n'ont pas reçu de validation statistique. Par conséquent, les Japonais n'ont pas traité une langue romane x mieux qu'une langue romane y par rapport à toutes les autres, exception faite de l'italien par rapport à l'espagnol, du portugais par rapport à l'espagnol et du roumain par rapport à l'espagnol.

Le traitement significativement meilleur de l'italien par rapport à l'espagnol peut être compris si l'on regarde les éléments de cette comparaison. Il s'agissait en effet de comparer $Italien / \{Français, Portugais, Roumain\}$ vs. $Espagnol / \{Français, Portugais, Roumain\}$. Or, les paires Italien/Portugais et Italien/Roumain ont été correctement discriminées par les Japonais et n'ont pas obtenu des résultats au hasard. En revanche, de l'autre côté de la comparaison la paire Espagnol/Portugais est la seule ayant été correctement traitée. Par conséquent, cela a fait pencher le résultat en faveur de l'ensemble $Italien / \{Français, Portugais, Roumain\}$.

Ensuite le portugais a été mieux discriminé que l'espagnol des autres langues romanes. Visiblement, cette langue a fait l'objet d'une attention privilégiée de la part des Japonais, qui l'ont discriminé avec succès du français, de l'italien et de l'espagnol.

Quant au roumain, il s'agissait de comparer $Roumain / \{Français, Portugais, Italien\}$ vs. $Espagnol / \{Français, Portugais, Italien\}$. La meilleure discrimination que l'espagnol dont le roumain semble avoir bénéficié, est déjà mise en évidence par les taux de réussite supérieurs à 65% obtenus dans la discrimination de cette langue par rapport au français

et à l'italien. En revanche, l'espagnol n'avait été correctement discriminé que par rapport au portugais. Par conséquent, le roumain semble être la troisième langue, après le portugais et l'italien, qui ait procuré aux sujets japonais des indices linguistiques suffisamment pertinents pour la discriminer des autres langues romanes.

En guise de conclusion, l'étude des particularités perceptives mises en valeur par les taux de réussite des sujets japonais confirme que l'exposition linguistique préalable de cette population a été moins importante que celle des deux populations antérieures. Cette faible exposition a eu comme conséquence que les sujets japonais ont du faire appel à des stratégies de discrimination proprement linguistiques. La mise en oeuvre de ces stratégies leur a permis de capter des indices linguistiques particulièrement discriminants dans les signaux en portugais et en roumain. Par conséquent, ils ont significativement mieux traité ces langues que toute autre langue romane.

Dans les pages suivantes, nous allons procéder à l'analyse statistique susceptible de nous permettre de mieux comprendre la nature du traitement perceptif dont les langues néo-latines ont reçu lors de cette troisième expérience. En effet, une MDS permettra de visualiser les distances perceptives établies par les sujets japonais entre les cinq langues romanes. Plus précisément, elle permettra de voir lesquelles des langues romanes permettent d'être distinguées grâce aux indices discriminants qu'elles fournissent. Notons avant tout et une fois encore, que ces distances ont moins de poids informationnel que celles révélées par les analyses précédentes, en raison de la proportion assez importante des jugements aléatoires dans le traitement des stimuli.

3.4.3.3 Les distances perceptives

Nous avons effectué une MDS afin de mettre en évidence les distances inter linguistiques qui sont la conséquence des regroupements faits par les sujets japonais à partir des stimuli de l'expérience.

De même que pour les populations précédentes et pour des raisons similaires (i.e., la proportion de la variance expliquée par les premières dimensions), nous avons choisi de tenir compte des trois premières dimensions qui sont représentées dans les plans D1/D2 et D1/D3.

Cette représentation a été obtenue à partir de la matrice des réponses suivante (voir la méthodologie dans la section 3.4.1.3.) :

Tableau 20 : Matrice des réponses de type 'même langue' (type AA) fournies par les sujets japonais.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	11	12	8	12	11
Français	10	11	10	9	3
Italien	7	8	7	5	9
Portugais	5	7	7	5	5
Roumain	10	10	5	6	12

La proportion de variance expliquée par les trois premiers facteurs est mise en

évidence dans la figure suivante.

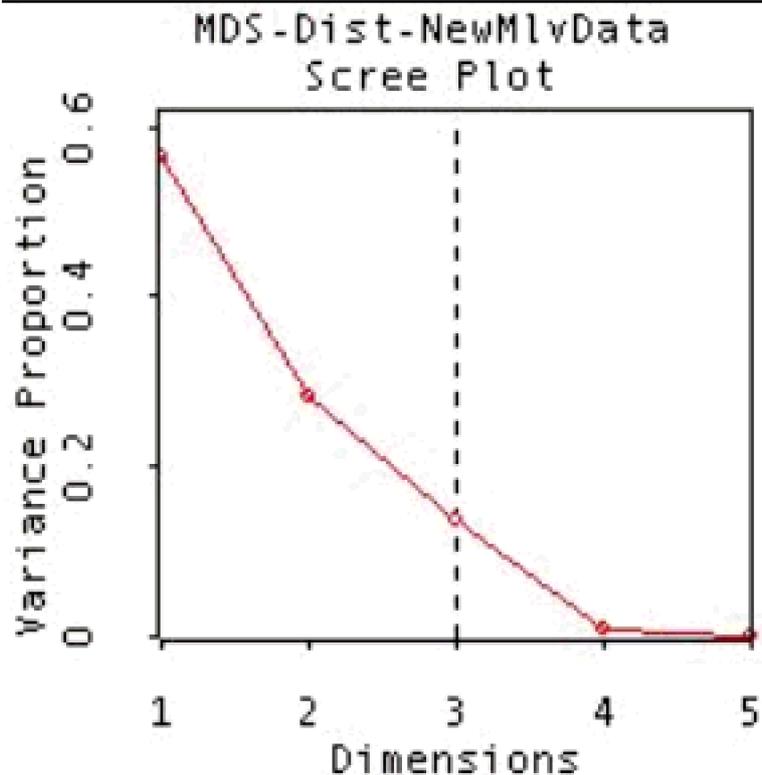


Figure 26 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets japonais selon les cinq premières dimensions.

Ainsi, la première dimension est la plus pertinente, car elle explique 56,78% de la variance. La seconde dimension explique 28,46%, alors que la troisième justifie de 13,89% de la variance. Enfin, la quatrième dimension explique une proportion de 0,86% de la variance. Les trois premières dimensions permettent donc d'expliquer 99,14% de la variance. Bine que nous allons représenter aussi les données en fonction de la troisième dimension, il faut cependant noter que cette dimension n'est pas aussi pertinente que les deux premières.

La distribution des langues romanes dans les deux plans d'analyse est montrée dans la figure ci-dessous.

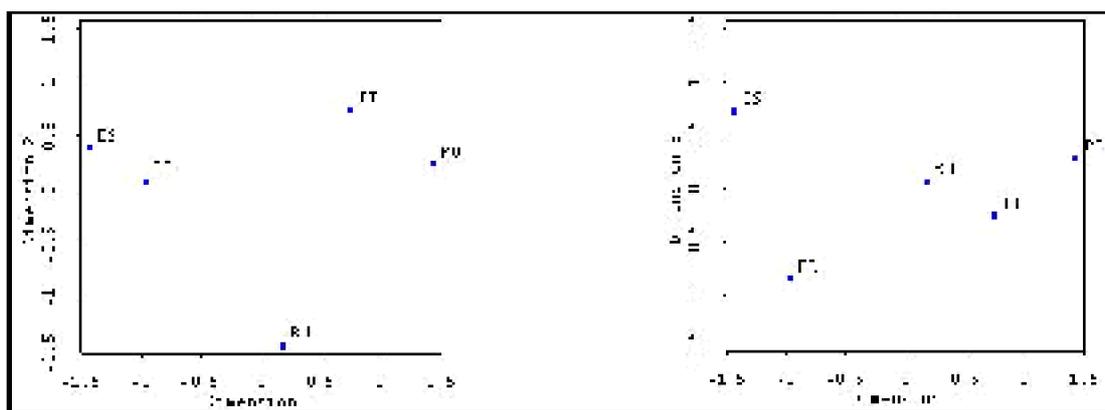


Figure 27 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon les plans D1/D2 et D1/D3 pour les résultats des sujets japonais.

La première dimension dans l'espace D1/D2 oppose trois groupes linguistiques, {français, espagnol}, {italien, portugais} et {roumain}. Le roumain est quasi-indifférent à cette distribution, car il se trouve à la proximité de l'axe. Nous pouvons remarquer que les deux derniers groupes réunissent les idiomes les mieux représentés dans les paires de stimuli pour lesquelles le score s'est avéré supérieur à la chance. Le premier sous-groupe réunit les langues qui ont bénéficié d'un fort pourcentage de scores proches du hasard, qu'il s'agisse de combinaisons avec elles-mêmes ou avec les autres langues romanes. Etant donné le caractère totalement inconnu de la plupart des idiomes néo-latins pour les sujets japonais, cette dimension serait peut-être un axe de séparation des langues ayant fourni des indices acoustiques pertinents {italien, portugais, et, peut-être, roumain}, des langues plus difficiles à discerner {français, espagnol}. Par ailleurs, cette dimension est la plus importante, car elle compte pour 56,78% de la variance.

Il faut noter que deux langues, le portugais et le roumain, regroupées comme similaires par les deux précédentes populations sont traitées différemment ici. Les Japonais semblent avoir perçu des indices saillants qui séparent ces deux langues. Nous avons vu que le portugais est perçu comme plus proche de l'italien et le roumain est neutre. À l'opposé de ce regroupement, le français et l'espagnol forment un groupe de langues. Néanmoins, compte tenu de l'impact du hasard dans l'obtention de ces résultats, une interprétation des critères qui se trouvent à la base de ce regroupement nous semble spéculative.

La D2 est plus difficile encore à interpréter, et exception faite du statut privilégié du roumain qui est encore une fois bien isolé et opposé ainsi aux quatre autres langues romanes, aucun regroupement pertinent ne peut être signalé. Au contraire, le nuage de points constitué par les autres idiomes restants est particulièrement proche de l'axe, d'où la quasi-indifférence des données par rapport au facteur 2. Il en est de même pour la D3, qui sépare plus particulièrement l'espagnol du français. Toutefois, compte tenu de la faible proportion de variance expliquée par les deux dernières dimensions, c'est surtout le premier facteur qui peut justifier cette 'cartographie linguistique' *ad hoc*.

3.4.3.4 Analyse des indices discriminants évoqués par les sujets

Si nous regardons les commentaires fournis par les sujets japonais sur les critères de discrimination qu'ils ont employés, ils sont plutôt surprenants. Ainsi, les langues à propos desquelles le moins d'indices concrets ont été fournis sont le portugais et le roumain. À l'exception de la mention d'une certaine fréquence des consonnes [p], [λ] et [π], les observations sont 'impressionnistes' et témoignent d'une difficulté à circonscrire les spécificités des deux langues et même à découper le continuum sonore. Cependant, nous avons pu noter que les données ne soutiennent pas ces remarques, puisque le portugais et le roumain représentent les langues romanes les mieux discriminées grâce à des indices proprement linguistiques. Nous avons pu faire une remarque similaire pour les sujets français et roumains en ce qui concerne le recouvrement entre les stratégies de discrimination découvertes et celles évoquées par les sujets. Les sujets japonais semblent confirmer, eux aussi, cette tendance.

En revanche, l'italien et le français sont considérés par les sujets eux-mêmes comme les langues les mieux perçues. Ainsi, l'italien est repéré grâce aux particularités supra-segmentales. En outre, les sujets arrivent même à identifier des mots et des spécificités dérivationnelles.

De même, le français se distingue par la présence de segments de type nasal et par la vibrante uvulaire [R]. De plus, quelques mots sont isolés dans la chaîne sonore. L'un des sujets japonais procède même à une fausse identification de la langue au travers d'une identification du locuteur... Malgré cela, le français suscite des réponses au hasard, pour ce qui est des items de type AA. Quant aux paires linguistiques de type AB, c'est surtout en combinaison avec le roumain et le portugais que le français a été correctement jugé. Est-ce grâce aux particularités de cette langue ou grâce aux particularités des deux derniers idiomes ? Quoi qu'il en soit, le comportement perceptif des Japonais a été d'une évidente complexité.

Enfin, l'espagnol semble bénéficier de certains traits discriminants, sans que pour autant ces traits se soient révélés particulièrement utiles lors de l'expérience.

Tableau 21 : Indices discriminants des langues romanes évoqués par les sujets japonais.

Langue	Indices
Espagnol	1. les consonnes [r] et [r] (i.e. avec plusieurs battements) 2. les sons où 'l'on roule la langue' 3. l'affriquée [ts] 4. 'les sons difficiles à discerner' 5. le syntagme [esparami]
Français	1. Les segments [s], [ʀ] 2. la fréquence des occlusives ('explosives') comme [p] 3. la nasalité 4. les sons 'gutturaux' 5. les variations d'amplitude ('la voix élevée') 6. les mots 'alors' et le syntagme 'à la' 7. la fin de mots caractéristique 8. 'la facilité à capter les sons' 9. 'ça ressemble à un locuteur français que je connais'
Italien	1. quantité des segments ('allongement des sons') 2. 'hauteur (mélodique) constante' 3. 'il n'y a pas beaucoup de coupures de souffle' 4. le syntagme [distokolma] 5. les fins de mots en -gi ou -gini/-cini 6. 'parler clair et gai' 7. 'ça ressemble à un joueur de foot que je connais'
Portugais	1. les consonnes [r], [l],[p] 2. les sons voisés 3. les sons difficiles à discerner 4. les allongements de fin de phrase
Roumain	1. les sons 'enfermés' et 'sombres' 2. la fréquence des sons 'voisés' 3. prononciation parfois 'aspirée' 4. les allongements 5. 'l'intonation cyclique' 6. difficile à trouver la frontière des mots

3.4.3.5 Discussion

Arrivés au terme de ce sous-chapitre, nous sommes en mesure de formuler plusieurs remarques concernant le comportement perceptif d'une population parlant une langue maternelle non-romane. Tout d'abord, il s'est avéré que l'absence des facteurs 'langue maternelle' et 'familiarité' oriente davantage les sujets vers la recherche des indices acoustiques. Ensuite, et comme une conséquence directe de cet état de faits, la hiérarchie de familiarité semble être remplacée par une hiérarchie déterminée par le poids potentiel des indices spécifiques de la langue. Les réactions des sujets japonais nous laissent penser que les langues comme le portugais et le roumain ont fourni plus d'informations linguistiques pertinentes que les autres, d'où leur traitement privilégié.

En revanche, la non-familiarité avec les langues multiplie les réponses au hasard, d'où la difficulté d'analyse. En effet, l'apprentissage antérieur au test n'a pas été d'une grande aide et en absence de réelles connaissances préalables sur les langues romanes, les sujets se sont souvent contentés de répondre au hasard. Les traitements statistiques

effectués font preuve d'une dominance du portugais et du roumain en tant que langues porteuses d'indices discriminants. De ce fait, à la suite d'une analyse MDS nous avons associée la dimension principale au trait qu'on pourrait appeler [+/- indices robustes]. Cela montre que malgré la méconnaissance des langues romanes, certaines d'entre elles ont été clairement distinguées des autres de façon statistiquement significative. Nous faisons référence ici au portugais et au roumain.

La section suivante est consacrée aux résultats d'une population de langue non-maternelle romane dont les acquis linguistiques pour ce qui est de la famille des idiomes néo-latins antérieurs sont plus importants que chez les Japonais. Nous espérons ainsi éliminer l'impact du hasard dans l'obtention des résultats et mettre en évidence d'autres stratégies perceptives de nature proprement linguistique.

3.4.4.les sujets américains

Le premier objectif de l'expérience avec cette population a été de mettre en évidence les indices discriminants de nature proprement linguistique pour la différenciation des langues romanes. Les expériences antérieures avec les sujets de langue maternelle romane (i.e., Français et Roumains) avaient montré que les facteurs extra-linguistiques de type [+/- langue maternelle romane], [+/- familiarité], voire [+/- zone géographique de la langue] l'emportaient sur les traits de nature linguistique, qu'il s'agisse d'informations segmentales, supra-segmentales, de nature phonotactique et/ou lexicale. Au contraire, la population japonaise n'ayant eu aucune exposition antérieure aux langues présentées et parlant une langue maternelle non-romane (i.e., Altaïque) avait fourni des réponses au hasard pour une partie importante des stimuli de test. Par ailleurs, les résultats obtenus avec les Japonais ont montré que certaines des langues sont plus faciles à discriminer que d'autres langues. Cependant, ces résultats ne nous ont pas permis de savoir plus sur les indices discriminants de nature linguistique qui font que le roumain et le portugais peuvent être discriminés des autres langues romanes.

Etant donné ces extrêmes en termes de réactions au test proposé, nous nous sommes intéressés à une population dont la langue maternelle n'est pas une langue romane (ce qui élimine le rôle de la langue maternelle), mais qui possède une exposition antérieure minimale à ces langues (ce qui permet de minimiser le facteur hasard dans l'obtention des taux de discrimination). La population américaine nous a semblé appropriée du point de vue du profil recherché.

Le second objectif de cette expérience a été de calculer les temps de réaction nécessaires pour fournir les réponses, en tant qu'information supplémentaire susceptible de compléter les conclusions sur la nature des indices discriminants. Ainsi, nous avons essayé de vérifier si les temps de réaction représentent ou non de bons indicateurs sur la nature des traits discriminants.

Aussi, avons-nous construit cette expérience de manière plus complexe que précédemment, afin d'exploiter le mieux possible les stratégies perceptives des sujets et les indices potentiels que ceux-ci auraient employés pour discriminer les langues romanes. Cette quatrième expérience a été effectuée par le biais d'une interface

programmée à l'aide du logiciel PsyScope (Cohen, McWhinney, Flatt, & Provost, 1993, sur Macintosh). Elle a consisté en deux phases. Une première phase d'entraînement a permis aux sujets de se familiariser avec les langues de test grâce à 10 échantillons extraits de chacune des 5 langues romanes (2 échantillons de 10 secondes chacun par langue, deux locuteurs, homme et femme). Les échantillons ont été présentés en ordre aléatoire, le nom de la langue a été inscrit à l'écran durant 1500 millisecondes pour chaque échantillon. Dans une seconde phase de test nous avons demandé aux sujets de prendre une décision de type 'même langue/langues différentes' pour les 50 paires d'extraits en cinq langues romanes. Les 20 extraits d'entraînement et les 50 stimuli de test ont été les mêmes que dans les trois expériences précédentes (voir aussi la méthodologie générale présentée dans le paragraphe 3.2. de ce chapitre).

Chaque réponse a été enregistrée (obtenue par un appui sur la touche S ('same', même langue) ou D ('different', langues différentes) du clavier de l'ordinateur), ainsi que le temps de réponse (désormais RT) en millisecondes. Nous avons demandé aux sujets de prendre une décision aussi vite que possible. Toutes les autres instructions concernant le déroulement de l'expérience ont été fournies par l'interface programmée en PsyScope.

Les traitements statistiques sont analogues aux analyses effectuées pour les trois populations précédentes. Ainsi, nous avons effectué un t-test univarié afin de vérifier si les résultats ont été obtenus de manière accidentelle ou non. Les valeurs obtenues pour p et t sont significatives dans tous les cas, à l'exception des items Portugais/Portugais ($t=0.567$, $p=0.5770$), Portugais/Roumain ($t=0.357$, $p=0.7250$), et Roumain/Roumain ($t=1.036$, $p=0.0308$). Ces résultats ne sont pas surprenants, étant donné que le roumain et le portugais représentant les deux langues les moins connues de la population américaine. Ils montrent seulement que l'exposition préalable à ces deux langues n'était pas suffisante, et confirment les résultats obtenus pour la population française, roumaine et japonaise.

3.4.4.1 Les paires de langues de type AA

Le graphe ci-dessous fait état du rôle de l'exposition linguistique antérieure au test dans la construction des stratégies de discrimination des sujets américains. En effet, les meilleurs résultats en reconnaissance des extraits comme appartenant à la même langue ont été obtenus pour les paires Français/Français (87,5%) et Espagnol/Espagnol (92,5%). Les différences statistiques entre ces deux stimuli cités et les trois autres paires linguistiques, à savoir Italien/Italien (70%), Roumain/Roumain (67,5%) et Portugais/Portugais (55%) sont statistiquement significatives. Les résultats non-significatifs obtenus pour le stimulus Portugais/Portugais vont dans le sens des résultats des Français et des Roumains et montrent qu'une langue peu familière pose de sérieux problèmes de reconnaissance.

Le traitement statistique en termes d'écart significatifs entre les pourcentages montre que la familiarité avec le français et l'espagnol a joué un rôle important dans l'obtention des scores. Cet écart est donc important entre le français et le roumain ($t=2.027$, $p=0.0569$), le français et le portugais ($t=3.322$, $p=0.0036$), l'espagnol et le roumain ($t=2.517$, $p=0.0210$), l'espagnol et l'italien ($t=2.438$, $p=0.0248$) et, enfin, l'espagnol et le portugais ($t=3.648$, $p=0.0016$).

Ces différences statistiquement significatives mettent en évidence les effets de familiarité antérieure avec les langues romanes comme chez les Français et chez les Roumains. En effet, lorsque les sujets ont des connaissances antérieures sur certains idiomes, leurs jugements dans la tâche de discrimination sont biaisés par cet effet de familiarité. La familiarité entraîne une première division majeure entre des langues connues et des langues méconnues et éventuellement le regroupement des langues méconnues dans une catégorie non-différenciée comme chez les Français qui ont regroupé le roumain et le portugais pour cette raison. De plus, la familiarité semble occulter d'autres stratégies perceptives, car nous avons pu signaler que pour les Japonais le roumain et le portugais (i.e., les langues qui ont obtenu les taux de réussite les plus bas chez les Français et chez les Roumains) étaient des langues reconnaissables grâce à des indices linguistiques.

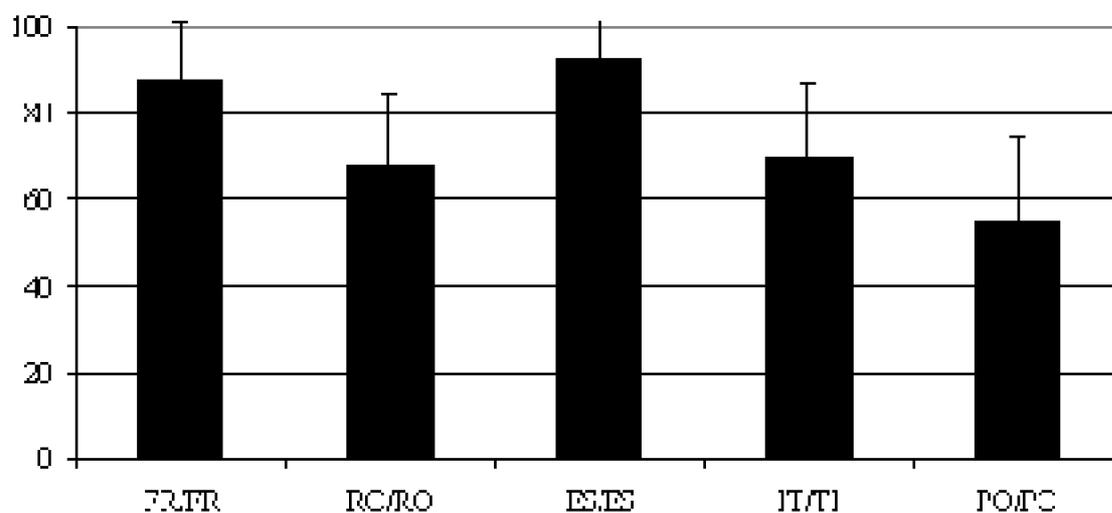


Figure 28 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets américains pour les stimuli de type 'même langue' (AA).

Comme nous pouvons le voir, les pourcentages obtenus font état à nouveau du rôle de l'entraînement antérieur et laissent entendre que lorsque les sujets doivent faire face aux idiomes qu'ils connaissent mal, ils les classent dans une catégorie du type [- connu]. Dans le cas précis de la population américaine, le français, l'espagnol sont caractérisés par le trait [+ connu], tandis que le roumain et, surtout le portugais, représentent des langues du type [- connu].

De plus, nous pouvons noter que la différence entre les pourcentages obtenus pour l'espagnol et le français n'est pas statistiquement significative. Autrement dit, ces auditeurs n'ont apparemment pas bénéficié de connaissance plus marquante de l'une des deux langues que de l'autre. Enfin, l'italien se trouve entre ces deux groupes de langues extrêmes, dans la mesure où l'espagnol a été significativement mieux reconnu que cette langue ($t=2.438$, $p=0.0248$).

3.4.4.2 Les paires de langues de type AB

Les résultats en discrimination correcte des stimuli de type 'langues différentes' (AB)

donnent des pourcentages de bonnes réponses situés entre 47,5% (Portugais/Roumain) et 93,7% (Français/Italien). Des résultats intermédiaires ont été enregistrés pour les paires linguistiques suivantes : Français/Espagnol (92,5%), Portugais/Italien (85%), Roumain/Espagnol (83,7%), Portugais/Espagnol (83,7%), Français/Portugais (78,7%), Roumain/Français (82,5%), Roumain/Italien (67,5%), et enfin, Espagnol/Italien (67,5%).

Les meilleurs scores ont été donc obtenus pour les paires contenant des échantillons en espagnol ou en français, ce qui, encore une fois, étaye l'observation sur le rôle fondamental de l'exposition antérieure à la langue. Ainsi, les scores au dessus de 80% de différenciation correcte ont été atteints par les stimuli Espagnol/Roumain, Espagnol/Français, Portugais/Espagnol, Roumain/Français et Italien/Français. Par ailleurs, le seul stimulus qui n'appartient pas à cette catégorie et qui pourtant a obtenu un score supérieur à 80% est Portugais/Italien.

Les différences statistiquement significatives concernent plusieurs cas de figure.

Premièrement, il s'agit des stimuli proposant du français ou de l'espagnol en paire avec une autre langue romane comparés aux autres stimuli qui proposent deux langues romanes autres que les langues ci-dessus citées. Nous avons donc pu mettre en évidence les écarts suivants : Espagnol/Roumain vs. Roumain/Italien ($t=2.371$, $p=0.0284$), Espagnol/Roumain vs. Portugais/Roumain ($t=5.081$, $p<0.0001$), Italien/Français vs. Espagnol/Roumain ($t=2.373$, $p=0.0284$), Portugais/Espagnol vs. Roumain/Italien ($t=2.668$, $p=0.0152$), Portugais/Espagnol vs. Portugais/Roumain ($t=4.529$, $p=0.0002$), Italien/Français vs. Roumain/Italien ($t=4.702$, $p=0.0002$) et enfin, Italien/Français vs. Portugais/Roumain ($t=5.808$, $p<0.0001$).

Le second cas de figure concerne la combinaison Espagnol/Français comparée aux stimuli qui comportent des échantillons dans deux autres langues romanes. La différence est statistiquement significative, en raison de la familiarité à la fois avec l'espagnol et avec le français : Espagnol/Français vs. Roumain/Italien ($t=4.156$, $p=0.0005$), Espagnol/Français vs. Portugais/Roumain ($t=5.107$, $p<0.0001$).

Enfin, le troisième cas de figure fait état d'une situation plus complexe. Il s'agit de la comparaison entre deux stimuli comportant l'une des deux langues connues, à savoir l'espagnol ou le français combinés avec des langues moins connues. La différence est statistiquement significative en faveur de la paire où les deux langues ne partagent probablement pas de traits linguistiques saillants, comme dans le cas de la comparaison Italien/Français vs. Portugais/Espagnol ($t=2.373$, $p=0.0284$). Nous pouvons trouver une explication de ce résultat dans le partage potentiel de traits par les deux langues ibériques, le portugais et l'espagnol, qui par ailleurs présentent un consonantisme comparable.

Les scores inférieurs à 70% sont attestés pour les paires Espagnol/Italien et Roumain/Italien qui n'ont obtenu que 67,5% de différenciation correcte. Ces résultats laissent penser que la connaissance moins approfondie, mais aussi de potentiels traits

linguistiques partagés par les deux langues, peuvent être responsables de la difficulté dans la discrimination. Ainsi, dans le cas de la comparaison entre le stimulus en roumain et en italien, il est possible que les sujets aient été influencés dans leurs décisions aussi bien par leur connaissance de l'une des deux langues que par des similarités sonores potentielles. Il semble donc que les Américains ont mieux discriminé le portugais de l'italien que du roumain, et cette différence est statistiquement significative ($t=3,036$, $p=0.0068$).

Il faut signaler également que le résultat obtenu pour la paire Espagnol/Italien (67,5% de réussite) pourrait être surprenant, étant donné que toutes les autres paires dont l'un des extraits étaient en espagnol ont obtenu des scores supérieurs à 80%. En outre, lorsque nous avons effectué un t-test pour mesurer l'impact du hasard dans le traitement de ce stimulus, il s'est avéré que le score obtenu pour la paire Espagnol/Italien est moins fortement significatif que pour les autres stimuli (pour lesquels les valeurs de $p < 0.0001$). De plus, les écarts entre le pourcentage obtenu pour cette paire et la quasi-majorité des taux de discrimination obtenus pour les autres stimuli sont statistiquement significatifs. Il s'agit des stimuli suivants : Portugais/Italien ($t=2.774$, $p=0.0121$), Roumain/Français ($t=2.565$, $p=0.0190$), Espagnol/Roumain ($t=2.371$, $p=0.0284$), Espagnol/Français ($t=3.008$, $p=0.0072$), Portugais/Espagnol ($t=2.795$, $p=0.0115$) et enfin, Italien/Français ($t=3.804$, $p=0.0012$). Cela laisse supposer que beaucoup de sujets américains ont trouvé difficile la tâche de discrimination des deux langues, à savoir l'espagnol et l'italien. Ce résultat s'expliquerait-il par des traits linguistiques communs ? Il est possible que les sujets américains aient jugé les indices acoustiques plus importants que les connaissances qu'ils possédaient de ces langues et surtout de l'espagnol. Quoi qu'il en soit, la difficulté d'identification de l'espagnol dans une zone géographique comme la Californie où l'exposition à cette langue est quotidienne, pourrait sembler pour le moins surprenante. Cela montre que les Américains n'arrivent pas à distinguer entre des langues connues lorsque ces langues partagent des traits linguistiques qui les rendent ressemblantes.

Un second cas intéressant de ce point de vue est celui de la paire Portugais/Français. Alors que le français a été facilement reconnu en combinaison avec les autres langues, le résultat obtenu pour le stimulus Portugais/Français montre que le jugement a été plus difficile lorsqu'il s'agissait de comparer le portugais avec le français. En effet, il a été plus aisé de discriminer le français de l'espagnol ($t=2.342$, $p=0.0302$) et de l'italien ($t=2.349$, $p=0.0298$) que du portugais. Par conséquent, nous pouvons nous interroger à nouveau sur la similarité sonore des deux langues.

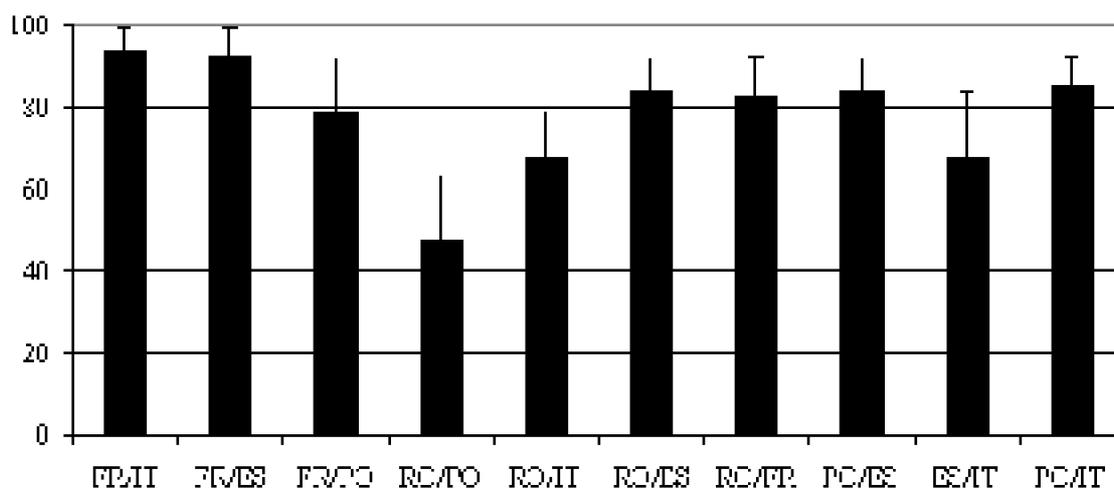


Figure 29 : Scores de discrimination correcte obtenus par les sujets américains pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB).

Les analyses menées jusqu'ici nous permettent d'avancer les conclusions partielles suivantes. Les différences statistiquement significatives entre les scores en discrimination renforcent l'hypothèse selon laquelle la familiarité représente un facteur principal dans la discrimination linguistique aussi bien pour les populations de langue maternelle romane, que pour les populations de langue maternelle non-romane. Cela nous permet de conclure que l'évaluation du degré d'exposition antérieure à la langue constitue une donnée indispensable dans une approche qui prend en compte la discrimination des langues par les sujets humains. Dans le cas des sujets américains, les résultats ont été significativement meilleurs dans les cas où l'une des langues de la paire était soit l'espagnol, soit le français. Toutefois, la paire Espagnol/Italien constitue une exception puisque les sujets se sont avérés moins performants que dans la plupart des autres cas, exception faite par la combinaison Portugais/Français ($t=1.308$, $p=0.2063$).

Ce résultat renforce l'idée mentionnée ci-dessus, à savoir que, en dépit de la familiarité avec l'espagnol et avec le français, les sujets ont dû retenir des traits partagés d'une part, par l'espagnol et l'italien et, d'autre part, par le portugais et le français, ce qui a rendu compliquée la tâche de distinguer ces langues.

Comme pour les résultats des sujets français, roumains et japonais, nous avons tenté de mieux circonscrire l'impact de la langue maternelle par rapport aux autres langues de l'expérience dans l'obtention des taux de discrimination. À cette fin, nous nous sommes intéressés à l'effet 'langue de la paire' qui concerne la comparaison du pouvoir discriminant de deux langues par rapport aux trois autres langues qui restent.

Cet objectif est réalisé au travers de la comparaison des sommes moyennes de pourcentages calculées de la façon suivante :

Langue_x/Total_Autres_Langues vs. Langue_y/Total_Autres_Langues, où $x, y \in \{\text{espagnol, italien, français, portugais, roumain}\}$.

Elles offrent une image globale de la difficulté à discriminer chacune des langues romanes de toutes les autres. Les résultats de cette analyse sont montrés dans la matrice

suivante.

Tableau 22 : Comparaison binaire de la réussite dans la discrimination d'une langue par rapport aux autres langues romanes pour les sujets américains.

Français	Italien	Portugais	Roumain	Espagnol	
	t=2.650, p=0.0157 S	t=4.272, p=0.0004 S	t=4.826, p=0.0001 S	NS	Français
		NS	NS	NS	Italien
			NS	t=2.761, p=0.0124 S	Portugais
				t=4.355, p=0.0003 S	Roumain
					Espagnol

Cette matrice révèle le fait que le français et l'espagnol ont été beaucoup mieux discriminés des autres langues romanes que les autres idiomes moins connus par les Américains, bien que ces deux langues n'aient pas fait ressortir des différences entre elles (i.e., le français n'a pas été statistiquement mieux reconnu que l'espagnol). L'unique différence entre les deux idiomes se trouve dans le résultat non-significatif obtenu lors de la comparaison *Espagnol/Total_Autres_Langues vs. Italien/Total_Autres_Langues*. Les Américains n'ont donc pas mieux discriminé l'espagnol que l'italien des autres langues romanes, mais ils ont significativement mieux traité l'espagnol, que le portugais et le roumain. Ce résultat était prévisible, toutefois celui par rapport à l'italien fournit une information contradictoire qui semble révéler que l'apprentissage antérieur des langues romanes a été plutôt homogène et il n'a pas privilégié l'espagnol, du moins pour ce qui est de la comparaison avec l'italien.

Dans une hiérarchie des connaissances préalables des Américains sur les langues romanes, la place privilégiée est occupée par l'espagnol, suivi par le français. Les langues les moins accessibles ont été sans doute le portugais et le roumain. Quant à l'italien, les sujets l'ont rigoureusement distingué du français et du portugais, mais il est possible que le roumain et l'espagnol aient présenté des ressemblances importantes pour les Américains, d'où la complexification de la tâche discriminante.

Enfin, la réaction la plus problématique a été observée pour la paire Espagnol/Italien, dont les scores de réussite étaient significativement inférieurs à ceux des autres stimuli comportant une langue connue.

Nous avons poursuivi notre analyse avec une MDS pour visualiser les écarts perceptifs entre les langues romanes.

3.4.4.3 Les distances perceptives

Les sujets américains ont confirmé notre hypothèse sur le caractère de population intermédiaire du point de vue de l'exposition antérieure aux langues romanes. Ainsi, ils représentent un groupe de sujets dont les stratégies perceptives sont basées à la fois sur la familiarité antérieure avec les langues romanes (comme chez les Roumains et chez les

Français) et sur des données acoustiques spécifiques au signal (comme chez les Japonais). La distribution des cinq langues étudiées dans une représentation tridimensionnelle renforce cette observation.

Cette représentation a été obtenue à partir de la matrice des réponses suivante (voir la méthodologie dans la section 3.4.1.3.) :

Tableau 23 : Matrice des réponses de type 'même langue' (type AA) fournies par les sujets américains.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	38	1	12	10	9
Français	4	32	2	11	5
Italien	14	3	28	5	13
Portugais	3	6	6	21	20
Roumain	4	8	12	22	25

La proportion de variance expliquée par les trois premiers facteurs est mise en évidence dans la figure suivante.

Nous avons retenu les mêmes dimensions que pour les populations précédentes, à savoir D1/D2 et D1/D3. Cette configuration explique 99,01% de la variance, soit 59,93% pour le premier facteur, 29,90% pour le second et 14,18% pour le troisième. Nous allons représenter les données selon les trois dimensions, néanmoins il faut signaler que la troisième dimension est moins pertinente que les deux premières.

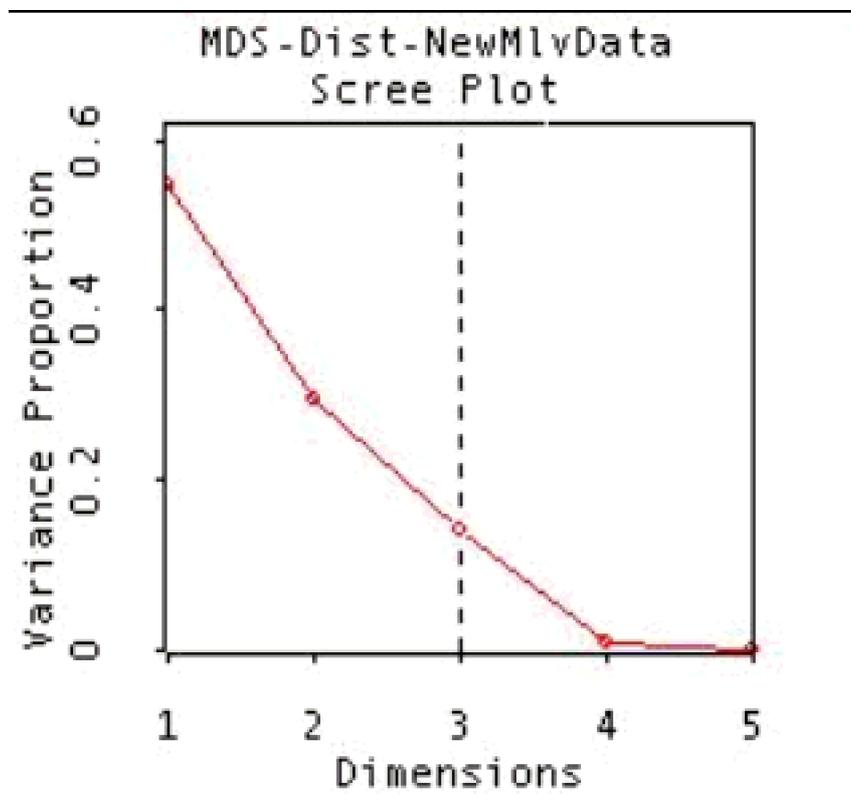


Figure 30 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets

américains selon les cinq premières dimensions.

Dans la figure ci-dessous, le plan de gauche explique les données d'après les deux premières dimensions principales, tandis que celui de droite rajoute à cette représentation une troisième dimension.

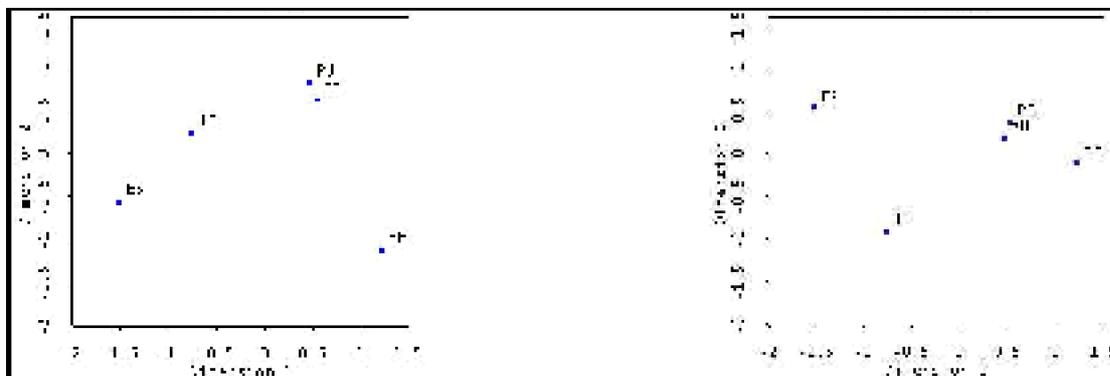


Figure 31 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon les plans D1/D2 et D1/D3 pour les résultats des sujets américains.

La première dimension (D1) ressemble à la dimension D3 chez les Français et une configuration des langues similaire a également été trouvée sur la D2 chez les sujets roumains (voir paragraphes 3.4.1.3 et 3.4.2.3.). Sur ces trois axes on retrouve le même regroupement linguistique qui divise les langues romanes en deux groupes : {italien, espagnol} vs. {portugais, français, roumain}. Cela nous semble renforcer notre hypothèse concernant le fondement linguistique de ce regroupement qui pourrait être associée à des informations phonologiques de type vocalique. Le discriminant linguistique qui lui correspond pourrait être appelé [+/- système vocalique complexe].

Cette distribution permet de comprendre le score inférieur obtenu pour la paire Espagnol/Italien. Nous estimons que ces résultats s'expliquent par une communauté de traits partagés par l'italien et l'espagnol, mais non pas par le français, le portugais et le roumain. Ces trois derniers idiomes semblent partager à leur tour un certain nombre de traits linguistiques communs. Autrement dit, ces données soutiennent l'idée qu'il existe une correspondance entre le regroupement des langues romanes suggéré par la classification typologique et ce regroupement issu d'une classification perceptive.

La seconde dimension (D2) est de type [+/- familiarité], dans la mesure où elle oppose les langues familières, le français et l'espagnol, aux langues moins familières, l'italien, le roumain et le portugais.

Le fait que le critère [+/- système vocalique complexe] soit associé à D1 et non pas à D2 légitime l'hypothèse que la stratégie perceptive dominante de cette population a été basée sur les indices linguistiques. Quant à la troisième dimension (D3), elle indique comme chez les Français la discrimination existant entre l'espagnol et l'italien. Cela fait référence au résultat discuté lors de l'analyse des pourcentages d'identification correcte, à savoir que la distance linguistique entre l'italien, le français et l'espagnol est d'une autre magnitude que celle entre le portugais et le roumain. Cependant, ces distances demeurent relatives, étant donné que la MDS ne permet pas de mesurer leur

significativité statistique.

3.4.4.4 Le temps de réaction (RT)

Les temps de réaction représentent le délai dont chaque sujet a eu besoin pour prendre une décision de type 'même langue'/'langues différentes' par rapport aux 50 stimuli de test. Les temps de réaction (désormais RT) ont été fournis en millisecondes par l'intermédiaire de l'interface programmée en PsyScope. Nous avons fait appel à ce type d'information en espérant qu'elle nous permettra de mieux mettre en évidence des indices discriminants proprement linguistiques.

Dans les sections suivantes nous allons discuter trois aspects concernant les RT : la comparaison des RT globaux pour les deux parties de l'expérience (i.e., les RT pour les premiers 25 stimuli vs. les RT pour les 25 stimuli suivants³⁵), la comparaison détaillée des RT par stimulus pour les deux parties de l'expérience et la comparaison entre la réussite en discrimination et les RT.

3.4.4.4.1 Comparaison globale des RT

Les temps de latence témoignent tout d'abord d'une grande variation inter-individus. Cette variation ne semble pas s'améliorer au fur et à mesure du déroulement du test, comme nous pouvons le remarquer dans les figures 33 et 34. Elle est confirmée par le calcul des RT total pour chacune des deux parties du test (figure ci-dessous). En outre, le calcul du RT moyen³⁶ pour chacune des deux parties du test (i.e., pour les 25 items de la première et seconde partie, respectivement), montre que la différence entre ces deux parties est très réduite et l'écart n'est pas significatif du point de vue statistique ($t=0.097$, $p=0.9236$).

Ainsi, la durée totale moyenne pour la première partie du test est de 1,387 secondes et de 1,397 secondes dans la seconde partie.

³⁵ Nous renvoyons le lecteur à la section 3.2. de ce chapitre où la méthodologie de l'expérience a été expliquée. Nous avons ainsi mis en évidence à cette occasion-là que les 50 stimuli de test représentaient toutes les combinaisons possibles XY des cinq langues romanes (i.e., 25 combinaisons) présentées deux fois tout en variant les items de chaque combinaison. Le choix de ce type de paradigme expérimental a été fait pour vérifier si un effet d'apprentissage progressif dû à la tâche pourrait être remarqué.

³⁶ Le RT moyen pour la première (RT1) et pour la deuxième (RT2) partie du test, respectivement, représente la moyenne des RT pour les 25 stimuli que chaque partie de l'expérience a proposé aux auditeurs.

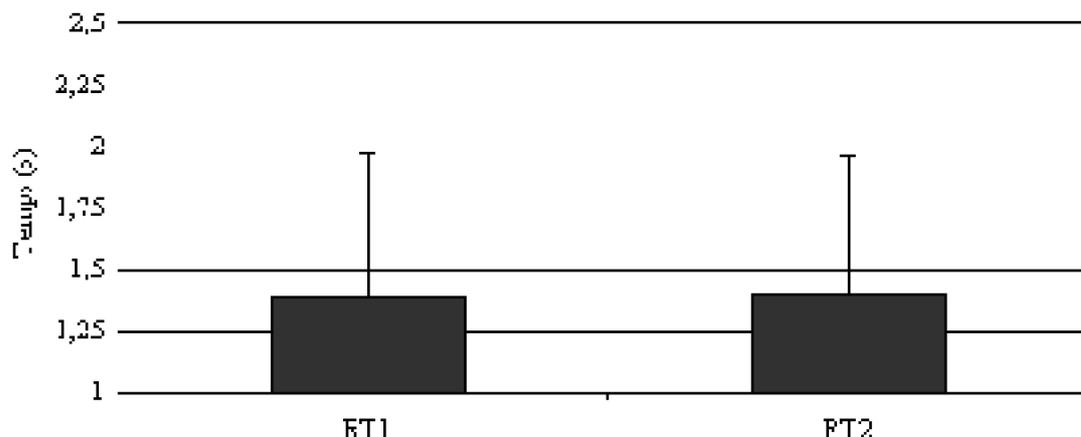


Figure 32 : Les latences pour la première partie (RT1) et la seconde partie (RT2) du test.

Cette homogénéité des latences est d'ailleurs encore plus explicitement mise en évidence si l'on compare le RT moyen pour chacun des stimuli séparément.

3.4.4.2 Comparaison des RT des deux parties du test

En effet, nous pouvons remarquer que les différences sont très peu significatives. Les deux graphes suivants mettent en évidence le RT moyen pour chacune des paires de test.

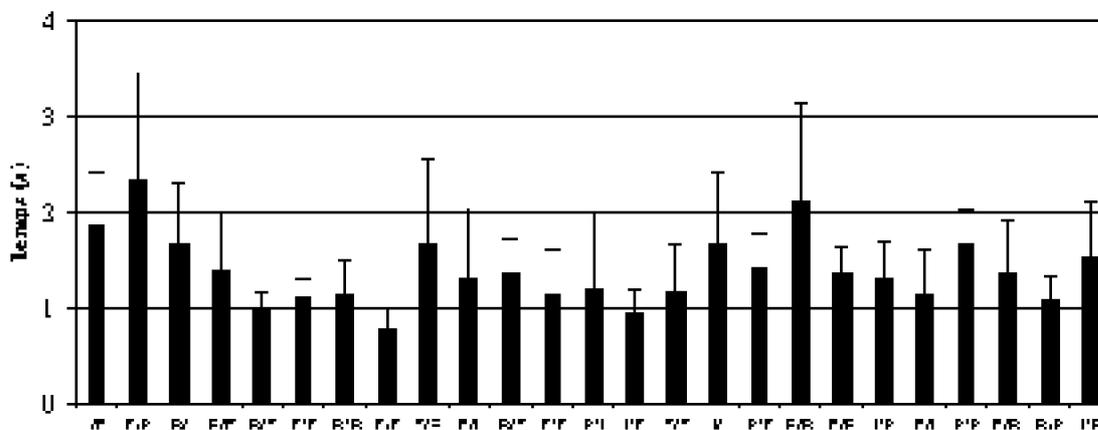


Figure 33 : Taux des latences obtenus pour la première partie du test (les 25 premiers items).

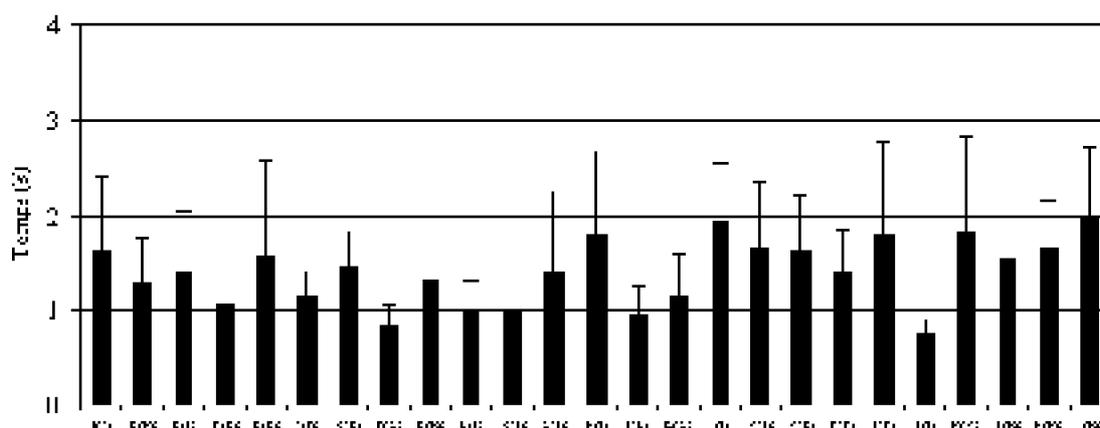


Figure 34 : Taux des latences obtenus pour la seconde partie du test (les 25 derniers items).

L'effet d'apprentissage n'est pas très évident pour les paires linguistiques de type 'même langue'. Quant aux stimuli de type 'langues différentes', l'effet d'apprentissage est plus marqué et lié aux connaissances ou au contraire méconnaissances linguistiques de la population américaine.

Nous allons commenter ci-dessous les cas qui nous semblent les plus illustratifs.

Ainsi, cet effet d'apprentissage ne se manifeste pas pour les items où l'on retrouve les langues relativement connues préalablement, comme le français où l'espagnol. Mais, on peut constater un effet plus important pour les stimuli qui comportent du portugais, langue moins connue par ces sujets.

C'est le cas par exemple pour la paire de langues Portugais/Espagnol. Ainsi, le RT obtenu lors de la première partie du test est significativement plus important que celui de la seconde partie ($t=2.085$, $p=0.0508$). Cependant, l'effet d'apprentissage est inversé de manière surprenante dans le cas du stimulus Portugais/Italien, puisque le RT obtenu durant la première partie du test est significativement plus réduit que celui de la seconde ($t=2.106$, $p=0.0487$). Toutefois, cet effet doit être considéré avec la plus grande prudence, car, nous avons pu voir, la différence globale entre les RT de la première partie du test et ceux de la seconde ne présentent pas de différence statistiquement significative (voir la section précédente).

Deux explications possibles peuvent être avancées :

1. Les sujets ont réussi lors de la première partie du test à capter des traits du portugais et à 'apprendre' les particularités de cette langue. Par conséquent, lors de la deuxième partie du test ils ont tenté de repérer ces spécificités, ce qui implique qu'ils ont mis plus de temps avant de prendre une décision.
2. L'effort de concentration fatigue les sujets, ce qui fait que lors de la seconde partie du test ils ont eu besoin de plus de temps pour prendre une décision. Notons encore une fois que cette explication pourrait être contredite par la différence globale des RT qui

n'est pas statistiquement significative. Ainsi, cette explication ne concernerait que certaines paires de langues.

La différence statistiquement significative entre le RT de la première partie du test et celui de la deuxième partie ne concerne cependant que ce type de stimulus *Portugais/Autre_Langue_Romane*. En effet, le portugais représente la seule langue qui entraîne des différences significatives des latences d'une partie à l'autre du test. Par ailleurs le portugais est l'un des idiomes le moins connu par les sujets américains. Ainsi, nous sommes plutôt tentés de prendre en compte l'explication **a)** ci-dessus : le traitement de la paire linguistique Portugais/Espagnol a nécessité moins de temps dans la seconde partie du test, car les sujets ont 'appris' les caractéristiques du portugais et essayé d'utiliser les connaissances acquises pendant la première partie. Cependant la paire Portugais/Espagnol comporte une langue connue qui est l'espagnol. En revanche, une paire comme par exemple Portugais/Italien exigeait l'apprentissage de deux langues moins connues. Par conséquent, dans la seconde partie du test, ils ont mis plus de temps à prendre une décision, car ils devaient utiliser les connaissances apprises lors de la première partie et lors de l'apprentissage pour les deux langues peu connues simultanément.

Notons également la présence d'un effet d'entraînement pour la paire de langues Espagnol/Italien qui nous intéresse plus particulièrement et qui a pourtant posé de sérieux problèmes de reconnaissance ($t=0.816$, $p=0.4247$). Ainsi, les sujets américains ont eu besoin de moins de temps dans la seconde partie du test pour traiter cette paire linguistique. Cela pourrait sembler contradictoire et cela pourrait signifier qu'ils ont appris à bien différencier les deux langues grâce à l'entraînement et que dans la seconde partie du test ils ont mis à profit cette connaissance. Cependant, le résultat en discrimination correcte est tout à fait contraire, puisque nous allons voir que cette paire a obtenu des scores de réussite inférieurs pour la deuxième partie du test. Cela signifie que plus les sujets américains ont entendu les deux langues appariées, plus ils les ont confondues. Par conséquent, ils ont eu besoin de moins de temps de réflexion dans la seconde partie du test, dans la mesure où ils sont probablement devenus sûrs de leur jugement, pourtant faux.

La familiarité a semblé jouer un rôle important dans le cas des stimuli Italien/Italien et Portugais/Portugais par rapport aux stimuli Espagnol/Espagnol et Français/Français dans la première partie de l'expérience, les RT pour les deux derniers stimuli étant significativement plus courts. Il faut tout de même mentionner qu'il n'y a pas de corrélation entre les RT et le taux de réponses correctes comme nous allons voir dans la section suivante.

Une observation similaire peut être faite quant aux différences, statistiquement significatives, entre les paires Roumain/Français et ($t=2.468$, $p=0.0233$) dans la première partie de l'expérience. Cette différence statistiquement significative montre que le RT pour la paire Roumain/Français a été plus long que pour la paire Espagnol/Français et permet de faire l'hypothèse que les sujets ont besoin de plus de temps lorsqu'ils doivent juger deux langues dont l'une est moins connue (la paire Roumain/Français), que deux langues connues (la paire Espagnol/Français). D'autres paires soulèvent le même problème. Cela

concerne la différence entre les paires Roumain/Français et Portugais/Roumain, les sujets américains ayant eu besoin de plus de temps pour juger la seconde paire de langues ($t=2.272, p=0.0349$). Ce fait peut être expliqué par la connaissance limitée du portugais et du roumain, alors que la paire Roumain/Français a pu être mieux discriminée grâce à la présence du français. Enfin, les différences suivantes sont statistiquement significatives en faveur du premier stimulus et confirment la même tendance : Espagnol/Italien vs. Roumain/Italien ($t=2.990, p=0.0075$), Espagnol/Italien vs. Portugais/Espagnol ($t=2.992, p=0.0075$), Espagnol/Français vs. Italien/Français ($t=2.343, p=0.0302$).

On peut également observer des effets liés aux facteurs proprement linguistiques dans la magnitude des RT nécessaires pour discriminer des langues différentes présentées dans le même stimulus. Les sujets américains ont eu plus de mal à différencier en termes de RT, par exemple, l'espagnol du roumain que l'espagnol du français ($t=2.570, p=0.0187$) ; ou encore, l'espagnol du portugais que l'espagnol du français ($t=4.721, p=0.0001$). Dans ces deux cas, il n'est vraisemblablement pas question du rôle de la familiarité, dans la mesure où les items incluent l'espagnol, qui est l'une des langues les plus connues. Nous pouvons penser que la contre-performance des sujets Américains pour les paires Espagnol/Roumain et Espagnol/Portugais résulte du fait que l'espagnol partage des traits linguistiques avec le roumain et avec le portugais, respectivement (dans ce dernier cas, le fait que les deux langues sont géographiquement proches constitue un argument de plus).

En guise de conclusion partielle, nous pouvons remarquer la diversité des effets qui pourraient être pris en compte lorsque nous discutons les RT obtenus pour chaque stimulus. Nous voyons une explication de ce fait dans la complexité de la tâche et des stratégies perceptives que les sujets américains ont mises en oeuvre afin de traiter les stimuli, cas par cas. Nous poursuivons notre analyse avec des analyses plus précises, tout en espérant que cela va nous permettre de faire ressortir les principaux effets révélés par les RT.

3.4.4.4.3 Comparaison des RT avec le taux de réussite en discrimination

Afin de mettre en relation l'effet d'apprentissage tel qu'il est attesté par les RT et l'apprentissage effectif mis en évidence par la réussite en discrimination dans les deux parties du test, nous avons également comparé les scores en discrimination avec les RT. Cette comparaison a été effectuée pour chaque partie du test. Ainsi, elle a consisté en la comparaison des moyennes obtenues en discrimination pour chaque type de stimulus AA et AB, avec les moyennes en latence des réponses. Nous avons montré dans la méthodologie générale de l'expérience (section 3.2.) que le test comprend deux stimuli de type AA et quatre stimuli de type AB par combinaison. Par conséquent, la comparaison que nous effectuons ici prend en considération les valeurs moyennes par stimulus de type AA et par deux stimuli de type AB, pour chaque partie de l'expérience. Nous regardons donc le rapport entre les taux de discrimination obtenus pour un stimulus donné dans les deux parties du test et son traitement temporel.

Nous commenterons les effets statistiquement significatifs. En règle générale, cet effet s'est avéré d'une faible intensité. Cela signifie que la réussite dans la discrimination des langues ne s'est pas améliorée dans la seconde partie du test. Les différences

statistiquement significatives concernent les paires de langues suivantes : Roumain/Roumain qui a été mieux traitée dans la seconde partie du test ($t=2.666$, $p=0.0153$), Roumain/Italien qui a également été mieux traitée dans la seconde partie du test ($t=3.040$, $p=0.0067$) et Espagnol/Italien, qui a été mieux discriminée dans la première partie du test ($t=3.907$, $p=0.0009$). En ce qui concerne les RT, la seule différence significative (i.e., le RT de la seconde partie du test est plus important que le RT de la première partie) concerne la paire Portugais/Italien ($t=2.106$, $p=0.0487$).

Les Américains semblent donc avoir traité mieux certaines paires linguistiques dans la seconde partie que dans la première partie du test. Ainsi, en ce qui concerne la paire Roumain/Roumain, ils ont progressivement capté des particularités linguistiques spécifiques du roumain, ce qui entraîne un score de discrimination correcte significativement meilleur dans la seconde partie de l'expérience que dans la première ($t=2.666$, $p=0.0153$). Mais, l'effet est contradictoire, étant donné que dans une paire de type AB comme la paire Roumain/Italien, le roumain a été mieux discriminé de l'italien en première partie qu'en seconde partie du test ($t=3.040$, $p=0.0067$) ! Cela signifie que des particularités linguistiques de cette langue ont été mises à profit dans des stimuli de type AA, tandis que dans les stimuli de type AB cette démarche a été plus difficile. Cependant, aucun des deux effets n'est accompagné d'un effet temporel : les différences des RT dans la première et dans la deuxième partie de l'expérience ne sont pas significatives pour les deux types de stimuli (i.e., Roumain/Roumain et Roumain/Italien).

Un cas qui nous semble intéressant concerne la discrimination de l'espagnol par rapport à l'italien, qui a été meilleure au fur et à mesure du test. Ainsi, l'espagnol a été mieux discriminé de l'italien dans la seconde partie du test et cette différence est statistiquement significative ($t=3.907$, $p=0.0009$). Toutefois, nous avons pu signaler dans la section précédente que la différence des latences des réponses de la première et de la seconde partie du test n'est pas statistiquement significative. Cela signifie que l'amélioration en discrimination n'est pas accompagnée d'une réduction dans les RT.

Les résultats que nous venons de discuter montrent qu'il existe une relation plutôt limitée entre l'apprentissage effectif durant le test qui entraîne une discrimination progressivement meilleure et les RT. En effet, les stimuli mieux traités en termes de discrimination dans la seconde partie de l'expérience ne sont pas systématiquement les mêmes que ceux qui ont nécessité un traitement temporel conséquent. Au contraire, la seule différence statistiquement significative en ce qui concerne les RT montre que le RT de la seconde partie a été plus important (i.e., le cas de la paire Portugais/Italien). Nous estimons que ces effets sont liés aux plusieurs facteurs comme la présence de langues familières et la difficulté d'apprentissage des particularités de certaines langues. Enfin, un dernier aspect que les RT mettent en évidence est lié à une grande variabilité inter-individuelle. Cette variabilité est montrée par les écarts types très importants de la grande majorité des stimuli.

De plus, le traitement du stimulus Espagnol/Italien pose un problème d'interprétation. Nous avons pu constater un effet d'apprentissage qui n'est pas accompagné d'un effet temporel.

Par conséquent, dans l'interprétation des effets en RT dépendent des trois facteurs

suivants :

1. De l'habitation au test, ce qui explique des RT plus importants pour les trois stimuli présentés en début du test, à savoir Italien/Italien, Espagnol/Portugais et Roumain/Italien, que pour le reste des stimuli.
2. De la familiarité ou de la non-familiarité avec les langues romanes.
3. Des traits linguistiques communs partagés par les langues de la paire.

3.4.4.4 Analyse globale des RT par stimulus

Une image plus générale de la magnitude des RT en fonction des stimuli de test est donnée par le calcul du RT moyen par type d'item AA et AB³⁷. Le graphe ci-dessous met en évidence ces effets.

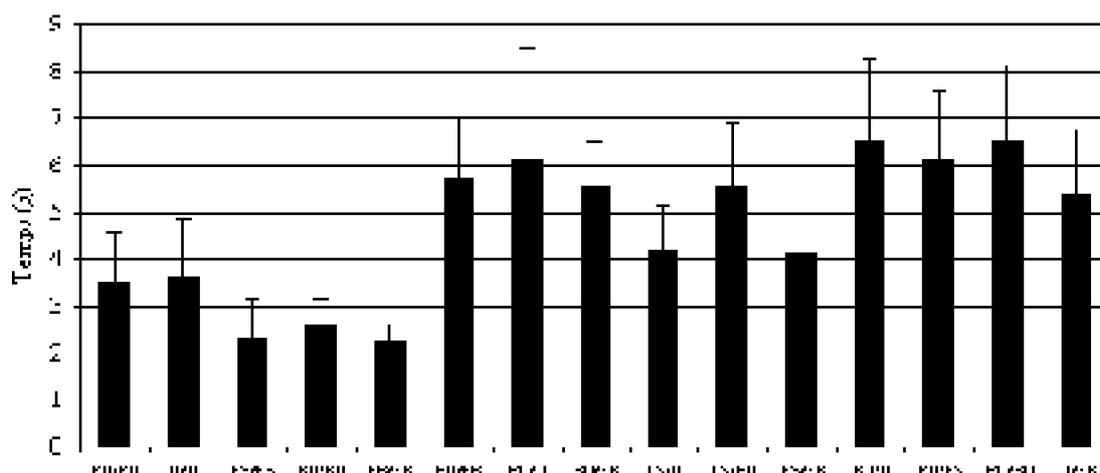


Figure 35 : Les RT totaux pour les stimuli de type 'même langue' (AA) et 'langues différentes' (AB).

Pour les RT correspondant aux stimuli de type AA, le rôle des connaissances linguistiques antérieures est encore une fois mis en évidence par la durée réduite obtenue pour les paires de langues Espagnol/Espagnol, Français/Français. Cette durée est plus importante pour la paire Roumain/Roumain. Les différences statistiquement significatives concernent la paire Portugais/Portugais par rapport aux paires Espagnol/Espagnol ($t=2.395$, $p=0.0271$), Français/Français ($t=2.599$, $p=0.0175$) et la paire Italien/Italien par rapport aux paires Espagnol/Espagnol ($t=3.149$, $p=0.0053$) et Français/Français ($t=2.297$, $p=0.0332$).

En revanche, les stimuli de type AB mettent en évidence des effets plus nuancés.

Ainsi, la paire de langues Espagnol/Italien, mal distinguée comme nous avons pu le

³⁷ Le calcul des moyennes des RT est le même que celui des taux de discrimination (voire sections 3.2. et 3.3.).

voir précédemment, est l'une des paires ayant requis des RT plus réduits. Les différences sont significatives par rapport aux autres stimuli, à savoir Portugais/Français ($t=2.487$, $p=0.0224$), Roumain/Français ($t=2.198$, $p=0.0406$), Espagnol/Roumain ($t=2.134$, $p=0.0461$), Roumain/Italien ($t=2.916$, $p=0.0089$), Portugais/Espagnol ($t=3.232$, $p=0.0044$) et Portugais/Roumain ($t=3.321$, $p=0.0036$). Cet effet nous semble à nouveau contradictoire. En effet, nous avons pu noter dans la section 3.4.4.2. que la paire Espagnol/Italien avait été moins bien traitée que la quasi-majorité des stimuli et que les différences en termes de réussite étaient statistiquement significatives. Malgré cela, les données sur les RT suggèrent que les Américains ont eu besoin de très peu de temps pour prendre les décisions concernant le stimulus Espagnol/Italien.

Certains effets semblent être liés aux connaissances préalables des langues de l'expérience. Cela explique pourquoi les Américains ont besoin de plus de temps pour discriminer l'espagnol du portugais que l'espagnol du français ($t=4.117$, $p=0.0006$) ou encore, le portugais du roumain que l'espagnol du français ($t=3.340$, $p=0.0034$).

Des effets liés aux particularités linguistiques des idiomes sont également visibles. Par exemple, le portugais semble plus difficile à discriminer du français que l'espagnol ($t=2.383$, $p=0.0278$), ou encore, le roumain est plus proche du portugais que du français, d'où des RT significativement plus importants dans le premier cas de figure ($t=2.800$, $p=0.0114$).

Ces effets nous semblent liés aux traits communs partagés par les langues en question. Nous avons pu aussi noter dans la section 3.4.4.2. que la discrimination du français par rapport au portugais a été difficile, alors que les autres paires comportant le français ont été correctement traitées en raison de la connaissance préalable de cet idiome. Ce fait semble être soutenu par la différence en termes de RT statistiquement significative en faveur du premier stimulus entre les paires Portugais/Français et Espagnol/Français ($t=2,383$, $p=0.0278$). En revanche, les latences plus importantes pour le traitement de la paire Portugais/Roumain par rapport à la paire Portugais/Français peuvent être le résultat des traits linguistiques partagés par le roumain et le portugais, mais également du caractère de langues plutôt mal connues de ces deux langues.

3.4.4.5 Conclusions sur les RT

Avant de finir cette partie consacrée à l'analyse des RT chez les Américains, nous soulignons quelques faits qui nous semblent importants. Notre principale remarque concerne la variabilité des facteurs qui entrent en jeu pour l'analyse des réactions des sujets en termes de RT.

D'abord, un effet d'apprentissage par l'entraînement a été attesté au travers des écarts enregistrés entre le RT obtenu lors de la première et la seconde partie du test, pour certains stimuli. Cependant, cet effet n'a pas été observé systématiquement. Au contraire, il s'est avéré que certaines combinaisons de langues ont requis plus de temps lors de la deuxième partie du test. Ensuite, ce gain de temps n'a pas été systématiquement accompagné d'un gain de réussite en discrimination. Notons aussi que globalement, le RT pour chacune des deux parties du test a été homogène, et l'écart entre le temps total requis pour la première partie et celui pour la seconde partie n'est pas statistiquement

significatif. Enfin, le dernier effet à mentionner concerne la variabilité inter-individuelle qui se manifeste par le biais des écarts-types importants et qui montre que les stratégies de discrimination des sujets américains ont été diverses.

3.4.4.5 Discussion

Arrivés au terme de la discussion sur les résultats des Américains, nous sommes en mesure de résumer les effets qui ont été observés dans le comportement de cette population vis-à-vis du test, de la manière suivante.

L'analyse des taux de réussite en discrimination des langues et surtout les distances entre les langues révélées par la MDS ont mis en évidence la prééminence de la stratégie basée sur des traits linguistiques. La familiarité avec les langues, encore présente pour cette population, n'a eu qu'un effet secondaire.

En effet, on observe une division des langues romanes en deux groupes : d'un côté, l'espagnol et l'italien, et le roumain, le portugais et le français, de l'autre. Ainsi, les regroupements des langues chez les Américains correspondent à ceux effectués par les Français et par les Roumains, même si dans le cas de ces deux populations de langue maternelle romane, ces regroupements étaient le résultat d'une stratégie de discrimination secondaire. De plus, cette division correspond aussi à la classification typologique fondée sur les particularités vocaliques des cinq idiomes néo-latins discutés dans le premier chapitre de cette thèse. Aussi, avançons-nous l'hypothèse que l'indice principal permettant d'opérer une division majeure dans la famille latine est lié à la complexité des systèmes vocaliques.

Enfin, nous avons également pris en compte les informations supplémentaires portées par le traitement temporel des stimuli pendant l'expérience. Les temps de réaction ont notamment mis en évidence une grande variabilité inter-individuelle et des différences de magnitude dues à des effets complexes.

3.5 Conclusions

Dans ce chapitre nous avons étudié les facteurs qui sont à la base des stratégies perceptives de quatre populations de sujets adultes effectuant un test de discrimination linguistique. Plusieurs conditions ont été prises en compte lors de la constitution du paradigme expérimental et pour le choix des groupes de sujets.

Tout d'abord, nous nous sommes intéressés à la discrimination des langues appartenant à une même famille linguistique. Ce choix a été déterminé par l'objectif de trouver les indices discriminants les plus robustes qui restent efficaces même lorsque la ressemblance sonore des langues apparentées est susceptible de complexifier la tâche de discrimination. Ensuite, nous avons choisi quatre groupes de sujets différents, en fonction de leur langue maternelle de façon à ce que ceux-ci occupent différentes positions dans un continuum qui va du plus familier au moins familier avec les langues étudiées. Les expériences ont été complétées par des tâches d'évaluation sur les

stratégies que les sujets des trois populations (française, roumaine et japonaise) ont utilisées pendant le test, ainsi que par le calcul des RT pour la quatrième population (américaine).

De cette façon nous avons établi une hiérarchie potentielle des critères de discrimination des langues qui interviennent dans ce type de tâche expérimentale. La stratégie perceptive principale est étroitement liée à la fois à la présence de la langue maternelle parmi les langues testées et à la familiarité des sujets avec ces dernières.

La démarche perceptive générale peut comporter trois phases.

D'abord, avant de faire appel à des stratégies de nature plus complexe, l'auditeur repère sa langue maternelle parmi les langues du test et évalue par la suite la distance entre cette dernière et les autres idiomes qui lui sont présentés³⁸. Ensuite, il essaie de repérer les idiomes qu'il a eu l'opportunité d'entendre auparavant. Finalement, lorsqu'il manque de l'information, il fait appel à des indices linguistiques. En revanche, l'auditeur qui n'a pas bénéficié de ces acquis antérieurs ne peut effectuer la tâche qu'en s'appuyant sur des indices acoustiques appartenant aux niveaux segmental et supra-segmental. Même lorsque le sujet a des connaissances antérieures, si ces dernières ne sont pas acquises de façon solide, les nouvelles stratégies reposant sur les traits linguistiques l'emportent sur les effets de familiarité (voir le cas des sujets américains). Enfin, nous pouvons également considérer une dernière stratégie à caractère intermédiaire se trouvant à la frontière des stratégies linguistiques et non-linguistiques. Cette stratégie consiste en le rapprochement entre la langue inconnue d'un échantillon et une ou plusieurs langue(s) familière(s) qui sont plus faciles à traiter par le sujet en termes de traits linguistiques spécifiques. Ensuite, le modèle intermédiaire entre la langue d'extraction de l'échantillon et celle(s) connue(s) serait comparé avec celui suggéré par le second échantillon de la paires de langues.

Afin de valider statistiquement ces observations, nous avons effectué une analyse de variance ANOVA_{F1}, qui permet de mettre en évidence le rôle du profil linguistique des auditeurs. L'analyse du facteur 'population' effectuée pour la totalité des paires linguistiques révèle un effet de groupe. Les tableaux ci-dessous montrent que la discrimination des langues représente une tâche perceptive dont les résultats sont fortement influencés par la langue maternelle et les acquis linguistiques antérieurs des auditeurs. Cette observation concerne aussi bien les items de type 'même langue', que ceux de type 'langues différentes'.

Tableau 24 : Evaluation de l'effet 'population' pour les paires linguistiques de type 'même langue' (AA).

	ES/ES	FR/FR	IT/IT	RU/RU	PO/PO
Valeur de F	8.739	16.487	8.108	7.749	4.812
Valeur de p	< ;0.0001	< ;0.0001	< ;0.0001	0.0001	0.0040

³⁸ Par ailleurs, cette démarche rejoint la réflexion de Troubetzkoy (1949) concernant la notion de 'crible phonologique', ainsi que celle de Strange (1999) qui fait référence à la perception des catégories d'une langue étrangère biaisée par les catégories de la langue maternelle de l'auditeur.

Tableau 25 : Evaluation de l'effet 'population' pour les paires linguistiques de type 'langue différentes' (AB).

	PO/FR	PO/IT	RU/FR	ES/IT	ES/RU
Valeur de F	16.620	5.685	11.985	3.467	22.594
Valeur de p	< ;0.0001	0.0014	0.0001	0.0202 NS	0.0040
	ES/FR	PO/ES	PO/RU	IT/FR	RU/IT
Valeur de F	40.784	5.626	14.408	34.428	12.320
Valeur de p	< ;0.0001	0.0015	< ;0.0001	< ;0.0001	< ;0.0001

Les résultats obtenus montrent que les différences entre les populations sont statistiquement significatives pour la totalité des items de test. Par la suite, l'analyse *post hoc* (PLSD de Fisher) montre des écarts significatifs d'une population à l'autre. L'observation principale concerne le fait que les Japonais s'opposent à toutes les autres populations, à savoir aux Américains, aux Français et aux Roumains. Cela est montré dans les figures 36 et 37.

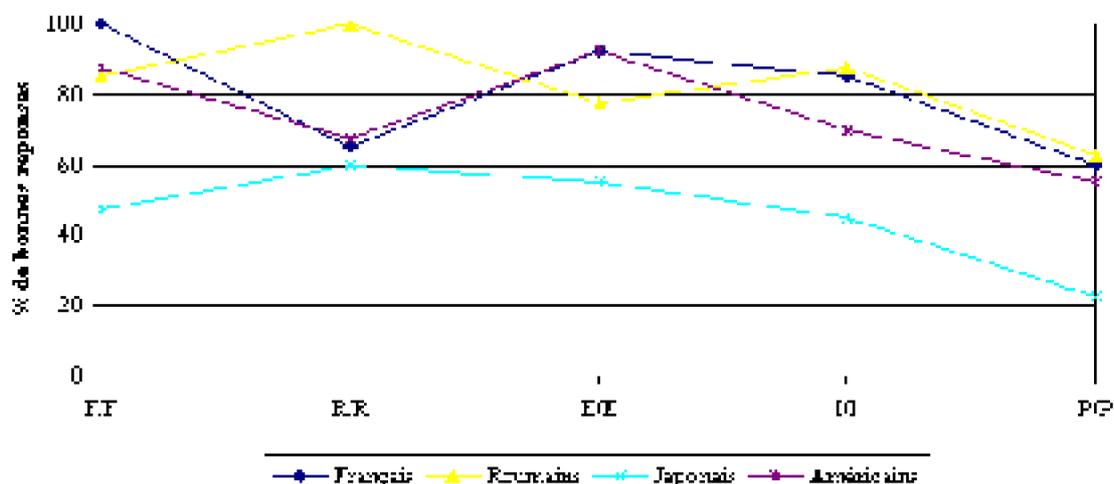


Figure 36 : Taux de discrimination obtenus par les quatre populations pour les stimuli de type 'même langue' (de type AA)³⁹.

La comparaison des comportements des quatre populations par rapport aux paires linguistiques de type AA montre bien des différences liées à l'appartenance des sujets à l'une des deux classes de population principales, à savoir de type [+/- langue maternelle romane]. On observe une manifestation de ces différences dans le traitement des stimuli Français/Français et Roumain/Roumain. En effet, les Roumains sont différents des autres populations du point de vue du traitement du stimulus Roumain/Roumain. Les valeurs de p sont statistiquement significatives lors des comparaisons : Roumains vs. Français ($p=0.0003$), Roumains vs. Japonais ($p<0.0001$) et Roumains vs. Américains ($p=0.0007$). Cet effet n'est pas surprenant, compte tenu du fait qu'il s'agit de la langue maternelle du groupe de sujets (i.e., les Roumains) en question. Pour les trois autres populations

³⁹ Légende : F/F=Français/Français, R/R=Roumain/Roumain, E/E=Espagnol/Espagnol, I/I=Italien/Italien, P/P=Portugais/Portugais.

(française, japonaise, américaine), étant donné qu'elles sont toutes non-familieres avec la langue roumaine, il n'y a pas de différence statistiquement significative en ce qui concerne les scores de discrimination du stimulus Roumain/Roumain.

En revanche, le stimulus Français/Français n'est pas sujet à une discrimination significativement meilleure de la part de la population française. En effet, compte tenu de la connaissance de cette langue par toutes les populations, exception faite des Japonais, les différences statistiquement significatives concernent les résultats des Français ($p < 0.0001$), des Roumains ($p < 0.0001$) et des Américains ($p < 0.0001$) par rapport aux résultats des Japonais.

Les scores obtenus pour les paires de langues de type AB par les quatre populations de sujets mettent en évidence les mêmes différences statistiquement significatives entre ceux des populations française, roumaine et américaine et ceux de la population japonaise.

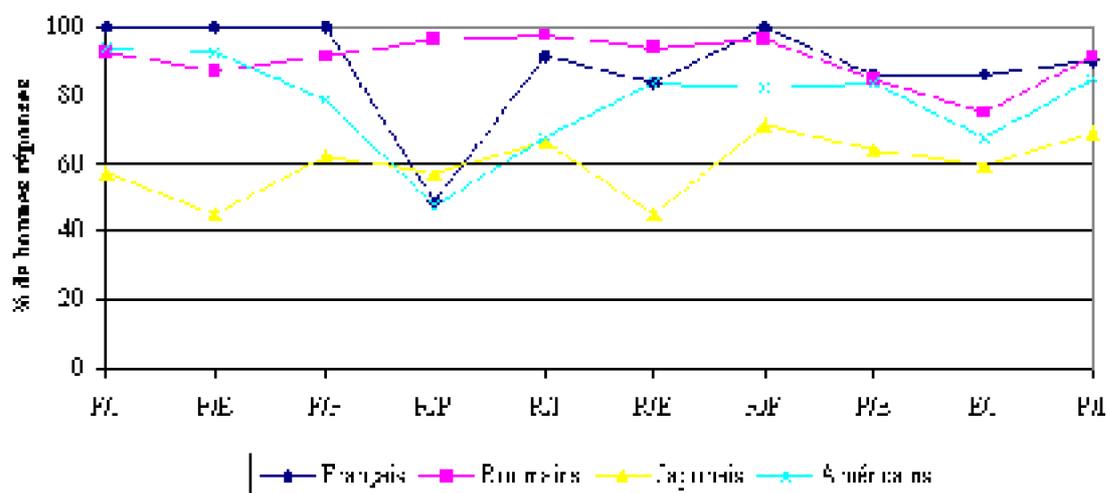


Figure 37 : Taux de discrimination obtenus par les quatre populations pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB)⁴⁰.

Dans le cas des paires de type 'langues différentes' (AB), les Japonais sont également différents des autres sujets, à l'exception des quatre stimuli suivants : Roumain/Français, Espagnol/Italien, Portugais/Roumain et Portugais /Français qui montrent des différences de scores plus nuancées. Nous commenterons toutefois ci-dessous chacun des dix stimuli de type AB.

La paire Français/Italien oppose les Français ($p < 0.0001$), les Roumains ($p < 0.0001$) et les Américains ($p < 0.0001$) aux Japonais. Il en est de même des paires Portugais/Espagnol, Espagnol/Roumain et Portugais/Italien. Ces résultats sont dus à la connaissance plus approfondie que les trois populations, française, roumaine et américaine, ont eu des langues romanes en comparaison avec celle de la population japonaise, bien que pour la population américaine cette connaissance reste également

⁴⁰ Légende : F/I=Français/Italien, F/E=Français/Espagnol, F/P=Français/Portugais, R/P=Roumain/Portugais, R/I=Roumain/Italien, R/E=Roumain/Espagnol, R/F=Roumain/Français, P/E=Portugais/Espagnol, E/I=Espagnol/Italien, P/I=Portugais/Italien.

limitée.

La paire Portugais/Français oppose les Français ($p < 0.0001$), les Roumains ($p < 0.0001$) et les Américains ($p = 0.0086$) aux Japonais. De plus, elle oppose les Français ($p = 0.0007$) et les Roumains ($p = 0.0413$) aux Américains. Les premiers trois résultats sont la conséquence de l'absence de familiarité des Japonais avec les langues de la paire. En revanche, le comportement différent des Américains par rapport aux Français et aux Roumains peut être associé aux traits linguistiques partagés par les deux langues et qui ont été plus marquants pour les Américains que pour les deux autres populations. Nous pouvons à nouveau observer que la présence de la langue familière parmi les langues de l'expérience et la familiarité occultent des stratégies perceptives liées aux indices proprement linguistiques chez les Français et chez les Roumains. En revanche, chez les Américains ce type de stratégies est beaucoup plus présent.

Le stimulus Espagnol/Français oppose les Français ($p < 0.0001$), les Roumains ($p < 0.0001$) et les Américains ($p < 0.0001$) aux Japonais, mais il oppose aussi les Français aux Roumains ($p = 0.0251$). Cette dernière différence montre que la présence de la langue maternelle dans le stimulus a aidé les Français à obtenir un score supérieur à celui obtenu par les Roumains. Cependant, cette différence n'est pas observable entre les Français et les Américains, ce qui prouve que le degré de connaissance de l'espagnol et du français de ces derniers leur a permis d'avoir un score de discrimination plus important que celui obtenu par les Roumains, et comparable à celui des Français.

La stimulus Roumain/Français oppose, comme dans la majorité des cas les Japonais aux autres populations, à savoir aux Français ($p < 0.0001$), aux Roumains ($p < 0.0001$) et aux Américains ($p = 0.0401$). Mais les Américains sont, eux aussi, différents des Français ($p = 0.0017$) et des Roumains ($p = 0.0127$). La différence qui existe entre les trois populations ci-dessus et les Japonais confirme la tendance générale qui est la conséquence des connaissances peu robustes que les Japonais ont des langues romanes. En revanche, les différences observées entre les Américains et les deux populations de langue maternelle romane sont le résultat de la présence de ces dernières dans l'expérience. Ainsi, même si les Américains ont bien discriminé le stimulus Roumain/Français, car ils connaissaient le français, leur score est inférieur à ceux des sujets qui ont l'une des deux langues romanes comme langue maternelle.

Les résultats obtenus pour la paire Espagnol/Italien montrent que les Français sont différents des Américains ($p = 0.0305$) et des Japonais ($p = 0.0028$). Ce résultat peut être expliqué par le fait que les Français ont le taux de discrimination correcte le plus important et que les deux populations, américaine et japonaise, ont eu des difficultés à discriminer ces deux langues (le taux de discrimination correcte les situe entre la population japonaise et roumaine). Les scores du stimulus Espagnol/Italien mettent en évidence le fait qu'il a été difficile à les discriminer par toutes les populations, malgré la familiarité de certains groupes de sujets avec l'espagnol. Ce résultat va dans le sens d'un partage de traits linguistiques que nous avons mentionné auparavant et qui 'masque' les effets de familiarité avec l'une des langues de la paire.

Le stimulus Roumain/Italien oppose les Roumains aux Japonais ($p < 0.0001$) et aux Américains ($p = 0.0002$). Ce résultat s'explique par la présence dans le stimulus de la langue maternelle des sujets roumains. Les Français sont, eux aussi, différents des

Américains ($p=0.0002$) et des Japonais ($p=0.0005$), en raison d'une familiarité plus importante avec l'italien.

Le stimulus Portugais/Roumain, oppose naturellement les Roumains aux autres sujets, à savoir aux Français ($p<0.0001$), aux Américains ($p<0.0001$) et aux Japonais ($p<0.0001$). Ceci n'est pas surprenant, car exception faite de la population roumaine qui a reconnu sa langue maternelle, toutes les autres populations participantes à l'expérience connaissent mal les deux langues.

À présent, nous pouvons conclure au sujet de cette première partie expérimentale nous a montré que la discrimination d'une famille de langues repose sur plusieurs critères. Ces critères dépendent du vécu linguistique des sujets d'origines différentes. Au travers de l'analyse des réponses, nous sommes arrivés à plusieurs conclusions :

1.

La réussite en discrimination et le choix des principales stratégies discriminantes dépend de la familiarité avec les langues comparées. Ainsi, nos résultats confirment les observations antérieures concernant la discrimination des langues par les sujets humains (voir Chapitre2).

2.

Les stratégies mises en oeuvre sont de deux types : non-linguistiques et linguistiques. Les stratégies non-linguistiques sont prépondérantes et elles dépendent des caractéristiques de la population choisie. Les stratégies linguistiques sont mises en oeuvre notamment par les sujets dont la familiarité avec les langues à discriminer est limitée.

3.

Les stratégies linguistiques divisent les langues romanes en deux groupes : italien, espagnol vs. roumain, portugais, français. En comparant ce résultat avec les particularités structurelles segmentales et supra-segmentales des langues romanes, nous avançons l'hypothèse que le trait le plus pertinent pour cette répartition est celui de la complexité vocalique des langues romanes.

Par ailleurs, nous estimons que les résultats des expériences présentées dans ce chapitre soulèvent deux questions :

1.

L'expérience en discrimination effectuée avec quatre populations différentes permet d'aboutir à une macro-discrimination qui divise les langues romanes en deux groupes d'idiomes. Il nous semble donc important de découvrir si le regroupement obtenu est dû aux proximités sonores des langues romanes.

2.

Le regroupement cité est attesté par trois populations (française, roumaine et américaine). Nous estimons donc qu'une recherche supplémentaire devrait être consacrée à l'étude de la généralité de la macro-discrimination des cinq langues romanes.

Par conséquent, dans la section suivante de cette thèse nous décrivons un paradigme expérimental qui tente de répondre aux questions suivantes :

1.
Est-ce que le regroupement implicite des langues romanes peut devenir explicite au travers un jugement *explicite* (i.e., conscient) sur leurs proximités sonores ?
2.
S'agit-il d'une classification générale/universelle ou uniquement spécifique à certains types de populations ?

4 de l'évaluation de la similarité des langues romanes

4.1 Introduction

La partie expérimentale présentée dans le chapitre précédent nous a permis d'avancer une hypothèse sur le rôle de la complexité des systèmes vocaliques dans la discrimination des langues romanes. La série de tests consacrés à la discrimination des cinq langues analysées a montré que les stratégies perceptives des auditeurs dépendent de leurs langues maternelles, de la familiarité avec les langues et des indices linguistiques de nature notamment segmentale. La recherche qui a porté sur la discrimination linguistique nous a permis d'aboutir à la division des langues romanes en deux groupes majeurs, qui réunissent, d'une part, l'espagnol et l'italien, et, de l'autre, le roumain, le portugais et le français. Par la suite, nous avons posé l'hypothèse que cette distribution peut être mise en relation avec la classification typologique liée à la complexité des systèmes vocaliques. Ainsi, nous avons avancé l'idée que le principal indice discriminant pourrait être lié aux informations segmentales de nature vocalique. Bien évidemment, il s'agit d'une macro-discrimination, puisque les regroupements des langues permettent, du moins, d'opérer un premier partage des langues néo-latines d'après l'indice le plus robuste.

Toutefois, arrivés à ce point de notre recherche, nous nous sommes interrogés si ce regroupement *implicite* des langues en deux classes pouvait être confirmé par des jugements sur la similarité sonore des langues romanes. En d'autres termes, il nous semble pertinent, pour une meilleure description des stratégies de discrimination linguistiques des auditeurs, de comprendre la démarche de catégorisation qui est responsable des regroupements obtenus et de rendre ces regroupements explicites.

Nous consacrons donc ce chapitre à la description d'un paradigme expérimental qui nous permettra d'évaluer si la macro-discrimination obtenue dans le chapitre précédent est due à des proximités sonores entre les langues romanes. À cette fin, nous allons demander aux sujets non pas pour d'identifier les langues mais, au contraire, de les regrouper selon les ressemblances sonores qui existent entre elles. Nous allons faire appel à deux groupes de sujets, à savoir un groupe francophone et un groupe anglophone. Nous comparerons les résultats de cette expérience avec ceux issus de l'expérience décrite dans le chapitre précédent, ce qui nous permettra de comprendre la relation entre la tâche de discrimination et celle des jugements des similitudes inter-linguistiques.

A l'issue de cette expérience, nous espérons pouvoir répondre aux deux questions suivantes :

1.
Est-ce que la parenté des langues romanes, impliquant des traits linguistiques communs pour les cinq langues, représente un facteur important qui complexifie la tâche d'identification linguistique au point de ne permettre qu'une macro-discrimination des membres de la famille ?
2.
Est-ce que cette macro-discrimination est en fonction des proximités sonores perçues entre les langues romanes par les auditeurs ?
3.
Cette macro-discrimination aurait-elle un caractère indépendant des acquis linguistiques des auditeurs ?

La démarche expérimentale présentée ici a pour but de mettre en évidence la façon dont les auditeurs naïfs évaluent les proximités sonores entre les langues romanes. Ainsi, nous laissons délibérément aux sujets la possibilité de 'faire des confusions' entre les cinq langues romanes et, de cette manière, de mettre à profit les connaissances acquises sur les langues romanes avant l'expérience ou lors du court apprentissage qui a précédé le test.

Le paradigme expérimental choisi, de type 'jugement de similarité', propose aux sujets de décider de la proximité sonore des langues romanes (i.e., du poids des traits partagés par deux langues et qui peuvent engendrer des confusions en les écoutant). Il suppose que les langues présentées lors du test montrent des degrés de ressemblance sonore différents qui peuvent être captés intuitivement par les auditeurs. Ensuite, les degrés de similarité ainsi perçus peuvent être notés sur une échelle de similarité, qui va du niveau le plus bas, de différence certaine des langues, à l'extrême supérieure, de

l'identité, et en passant par un nombre d'états intermédiaires.

Le paradigme de jugement de similarité est peu utilisé dans les études portant sur l'identification perceptive des langues. À notre connaissance, trois études seulement consacrées à l'identification perceptive des langues l'ont utilisée : Maidment (1983), Stockmal, Muljani & Bond (1996) et Stockmal & Bond (1999). Sur ces trois études, les deux dernières ont mis à profit les résultats que cette technique permet d'obtenir.

La première étude qui fait appel au jugement de similarité est celle de Maidment (1983). L'auteur se propose de mesurer le poids de l'information prosodique dans la discrimination de deux langues, le français et l'anglais. Plusieurs facteurs sont ainsi analysés : l'aisance du traitement prosodique quand les stimuli sont en parole naturelle ; le rôle de l'entraînement et de l'évaluation par les auditeurs de leurs propres stratégies perceptives ; enfin, le rôle des acquis antérieurs, donc du critère [+/- naïf], des sujets participants au test. Maidment fait appel dans ce but à des stimuli naturels et à des stimuli enregistrés avec un laryngographe. Les stimuli sont par la suite présentés à deux groupes de sujets, francophones et 'naïfs'. Les sujets ont dû se servir d'une échelle de valeur, qui va de 1 à 4, pour noter le degré de similarité des stimuli qu'ils entendent.

L'échelle de similarité permet aux auditeurs de catégoriser les stimuli d'après leur origine (i.e., en français ou en anglais) et de marquer le degré de certitude de leurs jugements en assignant à chaque stimulus l'un des points suivants :

- 1 = Sûrement du français
- 2 = Probablement du français
- 3 = Probablement de l'anglais
- 4 = Sûrement de l'anglais

Le traitement statistique effectué par la suite met en évidence un index de discriminabilité des stimuli, qui a la valeur zéro lorsque les sujets répondent au hasard. Par ce calcul, l'index de discriminabilité du français était de 0.91, celui de l'anglais était de 0.87, tandis que l'indice global atteignait 0.89. Enfin, un score de 74,68 % de réussite prouve que le français peut être différencié aisément de l'anglais, et cela aussi bien par des sujets non-avertis que par des francophones.

Bien que l'expérience de Maidment (1983) se limite à l'étude de la capacité des auditeurs de discriminer les deux langues et ne met pas en évidence la nature exacte de l'information prosodique qui est responsable de cette discrimination, ce travail mérite d'être cité pour avoir été le premier à exploiter la méthode de l'échelle de similarité. Cette méthode permet aux auditeurs de mesurer l'écart entre la qualité du stimulus entendu et l'image qu'ils se forgent du français et de l'anglais, respectivement. Toutefois, nous pensons qu'une analyse post-test des stimuli catégorisés comme 'sûrement de la langue x' aurait probablement permis d'identifier quelques traits supra-segmentaux distinctifs de chacune des deux langues.

Plus tard, Stockmal, Muljani & Bond (1996) mettent en oeuvre un protocole expérimental qui se propose de faire la part du rôle des informations phonologiques de celui des informations liées aux spécificités des voix des locuteurs dans la tâche d'identification perceptive de six langues. Ils font appel à un corpus composé d'extraits en

arabe, en chinois, en indonésien, en japonais, en russe et en espagnol et à deux populations de sujets américains monolingues. Deux paradigmes expérimentaux sont utilisés. Dans un premier temps, il s'agit d'une tâche de discrimination, suivie, dans un deuxième temps par un paradigme de jugement de similarité sur une échelle de 1 à 7. Les stimuli proposés sont les mêmes dans les deux paradigmes et consistent en des extraits en parole naturelle de 5 secondes présentés en paires et séparés par une pause de 0,5 seconde. Les résultats sont traités dans les deux cas par une analyse multidimensionnelle. Les quinze sujets de la première expérience et les trente sujets de la seconde fournissent des résultats similaires, qui vont dans le sens d'une division ternaire des langues. Le premier groupe de langues est formé par l'espagnol, séparé du second qui réunit le chinois et le japonais, tandis que le troisième met ensemble l'arabe, l'indonésien et le russe. Les deux premiers facteurs de l'analyse multidimensionnelle mènent à la conclusion portant sur le rôle de l'information phonologique intrinsèque aux langues et sur celui de la voix des locuteurs qui a contribué à l'identification de certaines langues.

Cette expérience met en évidence des résultats intéressants concernant particulièrement la cohérence des regroupements linguistiques qui s'avèrent indépendants de la nature des tâches expérimentales. Elle montre aussi la pertinence d'une tâche de catégorisation perceptive pour identifier des indices linguistiques permettant d'établir des regroupements de langues. Toutefois, le corpus linguistique aléatoirement construit (les auteurs ne motivent pas le choix des six langues mentionnées) et l'absence d'un bilan préalable des particularités segmentales et supra-segmentales de ces langues ne permettent pas d'avancer dans l'interprétation des facteurs que la MDS fait ressortir. Aussi les auteurs se contentent-ils d'associer le premier facteur aux informations phonologiques portées par les langues sans préciser de quel genre d'information il s'agit. Par ailleurs, la familiarité des auditeurs avec les langues testées n'est pas considérée, malgré les connaissances préalables que les Américains ont *a priori* de l'espagnol, comme nous avons pu le montrer par l'expérience décrite dans le Chapitre 3. À notre avis, la première dimension aurait aussi bien pu correspondre à la familiarité des auditeurs avec les langues qu'au facteur phonologique, car l'espagnol (et éventuellement, le chinois et le japonais), semblent jouir d'un statut privilégié dans la hiérarchie des connaissances linguistiques antérieures des participants de l'expérience. Enfin, l'expérience est effectuée par un seul type de population, ce qui empêche toute généralisation des indices discriminants.

La seconde expérience utilisant le jugement de similarité est celle de Stockmal & Bond (1999). Les auteurs se proposent de mesurer la similarité perceptive des langues d'une part, selon leur appartenance à un même type rythmique, et, d'autre part, selon leur appartenance à une même zone géographique. À ce but, ils réalisent deux expériences perceptives. Comme précédemment, l'échelle utilisée a sept points qui vont de 1 à 7. Dans les deux cas, la langue cible est le coréen. Dans la première expérience ils demandent aux sujets de comparer la langue cible et quatre autres langues du même type rythmique, à savoir, le japonais, le lituanien, l'ombawa et le tagalog. Dans la seconde expérience, la langue cible est comparée avec des langues de la même zone géographique, à savoir japonais, tagalog, indonésien et chinois. Les résultats sont

relativement contradictoires, car la MDS appliquée aux résultats de la première expérience révèle le rôle de la proximité géographique dans le regroupement des langues, suivi par celui des informations phonotactiques. En revanche, la seconde expérience met en évidence l'importance de la voix des locuteurs et le rôle éventuel de l'information segmentale vocalique ou des variations de la fréquence fondamentale.

Cette deuxième étude nous semble plus intéressante, dans la mesure où le choix linguistique est mieux contrôlé : les deux critères de sélection sont géographique et typologique. De plus, les résultats obtenus nous fournissent une base comparative, puisque nos expériences précédentes portent aussi sur le rôle potentiel des indices de classification typologique dans le regroupement perceptif des langues. Toutefois, la généralisation des résultats de Stockmal & Bond (1999) est difficile, puisque ces auteurs font appel à un seul type de population (i.e., les sujets américains). De plus, le fait que l'un des facteurs soit expliqué par les voix des locuteurs montre que cet aspect n'a pas été suffisamment contrôlé. Enfin, les auteurs ont limité leur description phonologique des langues étudiées aux traits prosodiques. De ce fait, la tâche de l'interprétation des facteurs issus de la MDS est difficile, et la première dimension se voit associer à une information non-linguistique. Nous pensons qu'une meilleure prise en compte des particularités notamment segmentales de ces langues aurait pu contribuer à une interprétation plus adéquate des résultats.

En conclusion, les deux études antérieures montrent que cette méthode permet, d'abord, de mieux décrire les stratégies perceptives mises en oeuvre par des auditeurs naïfs pour identifier ou discriminer des langues inconnues. La méthode est d'autant plus utile lorsque ces résultats sont comparés avec ceux d'une tâche d'identification ou de discrimination linguistique. En outre, elle met en évidence les facteurs qui n'ont pas été suffisamment contrôlés lors de la réalisation de l'expérience, tels que la variation des voix des locuteurs ou le choix fortuit des langues du corpus.

L'expérience auprès de deux populations (français et américaine) que nous rapportons dans ce chapitre tente de mieux maîtriser les facteurs qui ne sont pas proprement linguistiques et de fournir une base de comparaison avec les résultats de Stockmal, Muljani & Bond (1996) et de Stockmal & Bond (1999). Pour cela, nous avons fait appel à nouveau aux cinq langues de la famille romane, dont le corpus a déjà été mis au point lors de la série expérimentale antérieure et à deux groupes de sujets (Français et Américains), choisis d'après le critère [+/- langue maternelle romane].

4.2 Méthode et corpus

La série expérimentale suivante s'appuie sur la tâche de jugement de similarité. Nous demandons aux sujets d'évaluer, et non pas de discriminer, les langues romanes. Nous avons utilisé une échelle de similarité de cinq points : le point 1 est associé à la différence maximale entre les deux items (i.e., les deux langues dans un stimulus), tandis que le point 5 correspond au jugement 'très ressemblants'.

La méthode, connue sous le nom d'échelle FSI, a été mise au point par le US Government's Foreign Service Institute (Lowe, 1976, cité par Disner, 1983 qui utilise l'échelle paire de 0 à 5⁴¹).

L'avantage de cette méthode, c'est qu'elle peut être appliquée à tous les domaines linguistiques et qu'elle ne demande pas de formation préalable de la part des juges. En effet, on peut solliciter un jugement syntaxique, sémantique ou encore phonologique sur une échelle ayant le même nombre de points. De plus, cette tâche ne demande pas aux sujets d'utiliser leurs connaissances antérieures ou acquises durant l'apprentissage éventuel qui précède le test, mais seulement d'apprécier spontanément les stimuli qui leurs sont présentés et de les classer librement et intuitivement sur les points de l'échelle.

Nous avons repris cette méthode, mais en réduisant l'échelle FSI d'un point et en définissant seulement les deux points extrêmes. Nous avons ainsi laissé la possibilité aux sujets de définir les autres points de l'échelle.

1 = très peu similaire

5 = très similaire

Le corpus utilisé pour le test a été le même que celui employé dans la série d'expériences décrites dans le Chapitre 3. Rappelons donc qu'il s'agit d'une base de données acoustiques élaborée par l'enregistrement de 4 locuteurs pour chacune des langues (deux hommes et deux femmes). Elle a été obtenue à partir d'un livre d'images sans texte dont les locuteurs ont décrit spontanément la trame narrative (Mayer, 1969). À ces données principales, nous avons ajouté pour les besoins du test, un corpus supplémentaire issu de la base de données EuRom4 (1997), conçue pour l'apprentissage des langues romanes et consistant dans la lecture de journaux. Enfin, à cela nous avons rajouté un troisième corpus, obtenu par l'enregistrement d'une histoire personnelle que le sujet fournissait en réponse à la question suivante : 'Comment avez-vous passé votre dernier week end ?'.

Tous les enregistrements ont été digitalisés à 22kHz, 16 bits, en monophonique sous SoundForge©. A partir de ces enregistrements, 10 échantillons de 10 secondes chacun ont été extraits pour être utilisés lors de la phase d'entraînement, et 100 échantillons de 6 secondes chacun ont été destinés à la phase de test. 50 stimuli ont été finalement obtenus par la combinaison des 100 échantillons, deux par deux.

L'expérience a été réalisée à travers une interface programmée à l'aide du logiciel

⁴¹ Disner (1983) utilise cette méthode pour étudier la perception des voyelles d'un certain nombre de langues germaniques produites par des locuteurs bilingues. Ainsi, elle demande à des juges natifs d'une langue x de s'exprimer sur la qualité des prononciations des locuteurs bilingues ayant acquis leurs langues maternelles à des degrés différents de maîtrise. Le jugement utilisé dans ce protocole est le suivant : Accent étranger

–	–	–	–	–	–	Accent natif où : 0 = prononciation fréquemment
0	1	2	3	4	5	

inintelligible 1 = accent très lourd ; difficulté de compréhension 2 = accent étranger marqué ; demande une concentration lors de l'écoute 3 = mauvaise prononciation accidentelle 4 = absence de mauvaise prononciation, mais identifiable comme non-natif 5 = prononciation native.

PsyScope (Cohen, McWhinney, Flatt, & Provost, 1993, sur Macintosh). Elle a été encore une fois divisée en deux phases : entraînement et test.

L'entraînement a permis aux sujets de se familiariser avec les langues romanes. Il a consisté à faire écouter aux sujets deux extraits de 10 secondes dans chaque langue, présentés en ordre aléatoire. Le nom de la langue d'origine était indiqué sur l'écran pendant 1500 millisecondes.

Durant le test proprement dit, les sujets devaient associer chaque stimulus à un point sur l'échelle de similarité. Les 50 stimuli proposés étaient d'une durée moyenne de 6 secondes. Les extraits ont été présentés une seule fois, et chaque combinaison L_i-L_j , où $\{i,j\} \in [1,\dots,5]^2$, a été présentée deux fois. Les deux échantillons dans le stimulus ont été séparés par un bruit de 'cloche', et après chaque paire de signaux, les sujets ont disposé de 2 secondes pour évaluer le degré de similarité entre les signaux sur l'échelle de 1 à 5 (où 1 = très peu similaire, 5 = très similaire). L'utilisation des points de l'échelle entre les deux extrêmes, ainsi que le choix des critères pour les jugements des similarités respectives, ont été laissés à la charge des sujets. Ils ont reçu l'explication selon laquelle il n'existe pas de bonnes ou de mauvaises réponses et l'évaluation des similarités représente une tâche personnelle. Par ailleurs, c'est la seule information qui a été donnée oralement, toutes les instructions étant fournies à travers l'interface réalisée en PsyScope.

Le délai de 2 secondes expiré, un deuxième bruit, différent du premier (de type 'bip') annonçait aux sujets qu'une nouvelle paire de langues allait suivre. Les sujets disposaient d'une fiche sur laquelle pour chacune des paires, ils devaient indiquer dans la case appropriée le chiffre correspondant au degré de similarité décidé.

4.3 Participants

20 sujets français et 20 sujets américains ont participé au test et ils ont été symboliquement récompensés. Chaque sujet a été testé individuellement dans son pays d'origine. Les deux groupes de sujets présentaient les mêmes caractéristiques en termes d'acquis linguistiques antérieurs que ceux qui avaient effectué la tâche de discrimination linguistique décrite dans le Chapitre 3. Ces aspects ont été contrôlés pour permettre une comparaison des résultats des deux expériences et ils sont rappelés ici.

Les 20 Français avaient étudié l'espagnol à l'école, mais aucun d'entre eux ne parlait couramment cette langue ni aucune autre langue romane. Ils étaient, pour la plupart, étudiants à l'Université Lyon 2, en licence ou maîtrise de linguistique, de sciences cognitives et de lettres modernes. Rappelons cependant, que la France est géographiquement en contact avec l'Italie et l'Espagne.

Les 20 Américains étaient des étudiants de différents départements de l'Université de Californie, Berkeley. Tous les sujets étaient des locuteurs natifs d'anglais et, pour la plupart, étaient monolingues. De plus, aucune des langues romanes ne faisait partie des langues parlées par les sujets bilingues. Dans la plupart des cas le bilinguisme était passif (i.e., ils comprenaient la langue maternelle de leurs parents, autre que l'anglais). Certains

avaient étudié l'espagnol et/ou le français à l'école, mais aucun d'entre eux ne les parlait couramment, ni autre langue romane. Enfin, notons que l'espagnol est une langue répandue en Californie, étant donné la forte communauté d'origine hispanophone qui y réside.

4.4 Résultats

Les sections suivantes traiteront des résultats obtenus par l'expérience effectuée sur ces deux populations. Tout d'abord, nous prendrons en compte les résultats des Français, ensuite ceux des Américains. Il s'agira tout d'abord d'estimer si les sujets ont pu établir une véritable similarité (points 4 et 5) ou différence (points 1 et 2) des langues ou s'ils ont estimé que les langues se ressemblent plus ou moins sans pouvoir bien définir ce degré de ressemblance (point 3).

Cette première étape sera suivie de l'analyse des scores de ressemblance enregistrés pour les quinze paires de langues (5 de type AA et 10 de type AB).

La considération des stimuli de type AA ('même langue') pourra être assimilée à un jugement de reconnaissance des langues, tandis que les stimuli de type AB ('langues différentes') fourniront une image globale sur les degrés de similarité perceptive entre les langues romanes. Cette image sera affinée par l'analyse des distances perceptives à l'aide de la MDS. Pour cette dernière, nous avons de nouveau fait appel au logiciel ViSta, décrit dans le Chapitre 3 de notre travail.

Nous terminerons ce chapitre par une comparaison inter-groupes de sujets sur leur manière de répartir les langues romanes en sous-classes selon les degrés de similitude. L'analyse ANOVA mettra en évidence les différences entre les deux populations.

4.4.1 les sujets français

Les résultats de la population française ont tout d'abord été traités en termes de significativité statistique par rapport au hasard. Dans le cas du jugement de similarité, il est difficile d'interpréter cette significativité. En particulier, les réponses intermédiaires (point 3 sur l'échelle) correspondent soit à la perception d'une réelle distance sonore intermédiaire entre les échantillons d'un stimulus, soit à une non-décision due à une difficulté d'évaluation du degré de similarité exacte des langues. À l'inverse, les valeurs extrêmes de l'échelle indiquent une prise de décision claire par les sujets. Ainsi, appliquer un test de significativité comme celui employé pour analyser les résultats de la tâche de discrimination ne permet pas de détenir l'interprétation exacte.

En ce qui concerne les stimuli de type AA, il s'agit de voir quelles sont les paires qui ont posé des problèmes d'identification. Quant aux stimuli de type AB, ce test permet de connaître les stimuli pour lesquels la décision a été difficile (i.e., qui ont été associés à la partie médiane de l'échelle).

Le test statistique met en évidence le fait que l'évaluation a été facile, exception faite

des items suivants : Portugais/Espagnol ($t=1,506$, $p=0.1485$), Roumain/Italien ($t=.225$, $p=0.8246$) et Espagnol/Roumain ($t=1,926$, $p=0.0692$). Nous pouvons trouver une explication de ce résultat dans le fait qu'il s'agit des langues qui partagent certains traits en raison de leur origine commune. Cela peut entraîner une impression de similarité, mais ces traits communs n'ont visiblement pas un poids suffisamment important pour situer les scores dans la partie supérieure de l'échelle.

Ainsi, la paire Portugais/Espagnol présente des signaux de deux langues ibériques, lesquelles, nous avons pu le signaler dans le premier chapitre de ce travail, partagent certains traits consonantiques, comme, par exemple, la spirantisation en position intervocalique. Le roumain, qui s'est avéré difficile à évaluer par rapport à l'italien et à l'espagnol, est une langue moins riche en oppositions vocaliques que le portugais et le français, mais cependant plus complexe de ce point de vue que l'italien. Au niveau des spécificités supra-segmentales, le roumain est plus proche de l'italien et du portugais que du français. En conséquence, il est possible que les auditeurs aient eu des difficultés à situer cette langue en comparaison avec ses parents latins. Cette difficulté pourrait être liée aussi bien à des traits segmentaux qu'à des traits supra-segmentaux.

Les stimuli qui n'ont pas posé de problème d'évaluation sont d'abord ceux de type AA, et, parmi les stimuli de type AB, tous ceux qui incluaient du français, ainsi que les items Espagnol/Italien et Portugais/Roumain. Ces deux derniers représentent les cas les plus intéressants, car ils mettent en évidence les langues romanes autres que la langue maternelle jugées sans hésitation comme similaire par la population française. N'oublions pas que les stimuli de type AA renvoient à une tâche d'identification linguistique, tandis que les items de type AB comportant du français permettent uniquement de voir si la langue maternelle peut être comparée avec une autre langue.

Dans la partie suivante nous commenterons d'abord les taux d'évaluation obtenus pour les stimuli de type AA et AB et nous consacrerons une dernière partie de cette section à l'analyse multidimensionnelle des résultats des Français.

4.4.1.1 Les paires de langues de type AA

Comme nous l'avons précisé précédemment, le traitement des items de type AA revient au jugement de type 'identification linguistique', compte tenu du fait qu'il s'agit de la reconnaissance de l'identité des deux signaux extraits de la même langue. Dans le cas présent, les sujets français ont bien reconnu les langues du corpus : les points de l'échelle associés aux stimuli sont supérieurs à 3. Dans le tableau ci-dessous les bâtonnets représentent la moyenne des deux valeurs fournies pour chaque stimulus de type AA proposé lors du test (deux stimuli pour cinq types de stimuli).

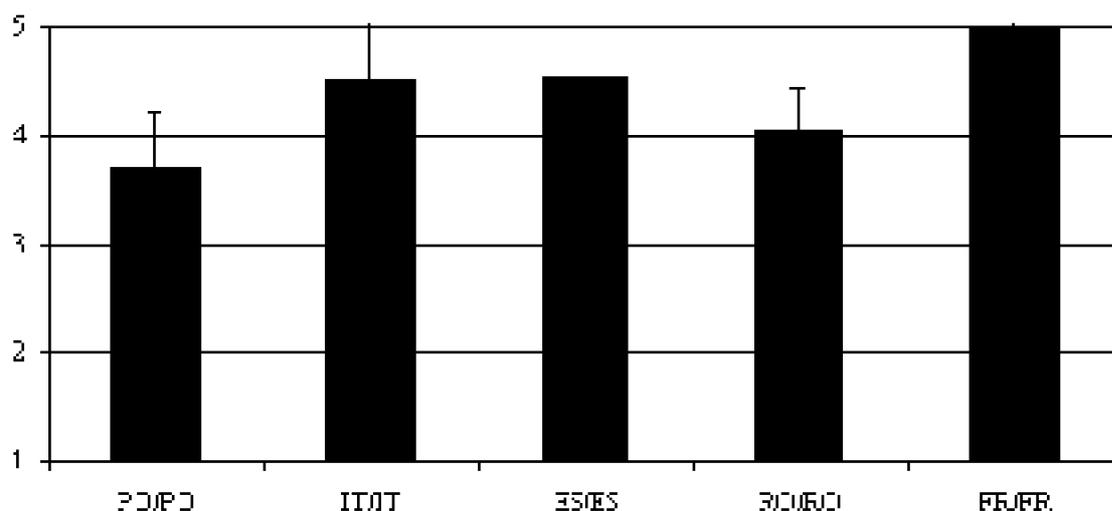


Figure 38 : Taux d'évaluation de la similarité obtenus par les sujets français pour les paires linguistiques de type 'même langue' (AA).

Ainsi, à l'exception de la paire Portugais/Portugais (pour laquelle la moyenne est de 3,7), tous les items ont reçu des valeurs supérieures à 4 : la paire Italien/Italien a été évaluée à 4,5, de même que la paire Espagnol/Espagnol, tandis que la paire Roumain/Roumain a été jugée à 4 points sur l'échelle. Bien évidemment, la paire Français/Français a été évaluée comme la plus similaire (4,9). Toutefois, le fait que ce stimulus n'ait pas obtenu le point 5 implique que l'évaluation a été assez complexe et que probablement les voix des locuteurs ont eu une certaine influence sur la notation.

Nous pouvons constater que les langues les plus difficiles à 'identifier' ont été à nouveau le portugais et le roumain. Ainsi, leurs scores de similarité sont significativement plus bas que ceux obtenus pour les autres langues romanes. Nous pouvons en effet remarquer que le portugais a été significativement moins bien 'identifié' que l'italien ($t=2.937$, $p=0.0085$), l'espagnol ($t=3.540$, $p=0.0022$) ou le français ($t=5.594$, $p<0.0001$). Il en est de même pour le roumain qui a été à son tour significativement moins bien reconnu que l'italien ($t=3.454$, $p=0.0027$), l'espagnol ($t=3.758$, $p=0.0013$) et surtout, le français ($t=5.403$, $p<0.0001$). Par ailleurs, le français, langue maternelle, a été mieux reconnu que l'espagnol ($t=3.758$, $p=0.0013$) et l'italien ($t=3.329$, $p=0.0055$). Pour ce qui est du portugais, il semble que la difficulté de reconnaissance demeure même si la tâche expérimentale est différente. Ce résultat rejoint celui obtenu en discrimination par les populations française et roumaine et surtout par la population japonaise. Nous pensons qu'une explication de ce type de résultat pourrait être trouvée dans la stratégie différente de catégorisation que le traitement du stimulus Portugais/Portugais demande aux sujets. Ainsi, étant donné que la non-familiarité avec cette langue des trois populations ci-dessus exclue la possibilité d'une catégorisation grâce aux acquis linguistiques antérieurs, il ne reste aux sujets que d'écouter les signaux qui forment le stimulus. Il est donc possible que les deux signaux en portugais soit suffisamment différents en termes de caractéristiques acoustiques pour que les Japonais traitent le stimulus comme une paire de langues de type AB (voir Chapitre 3) et que les autres populations aient des difficultés de reconnaissance, comme nous pouvons le voir ici grâce aux résultats des Français. De

plus, cette difficulté persiste dans les deux tâches expérimentales différentes (i.e., de discrimination et de jugement de similarité).

Enfin, l'espagnol et l'italien ont bénéficié d'un traitement analogue, puisque la différence entre les deux taux obtenus pour ces langues n'est pas statistiquement significative. Par ailleurs, ce résultat confirme les observations faites lors du chapitre précédant au cours duquel nous avons pu voir à travers une tâche expérimentale différente que les réactions des sujets français vis-à-vis de ces deux langues avait été plutôt homogènes.

4.4.1.2 Les paires de langues de type AB

L'évaluation des items de type AB concerne la similarité perceptive des langues romanes. Le tableau ci-dessous met en évidence les niveaux de similarité respectifs établis par les sujets français pour les différentes langues romanes. Chaque item représente la moyenne des valeurs de stimuli, deux de type AB et deux de type BA, que le test a proposé aux sujets (voir méthodologie générale dans le Chapitre 3, section 4.2.).

Les scores ainsi obtenus sont différents de la moyenne, exception faite des trois items suivants : Portugais/Espagnol, Roumain/Italien et Espagnol/Roumain. Dans ces cas, les Français ont accordé souvent le score 3, ce qui signifie que probablement ces langues ont été relativement similaires, mais que le degré de similarité n'a pas été facile à établir. Cela est mis en évidence par le fait que les Français ne peuvent situer ces stimuli ni du côté inférieur de l'échelle (comme les stimuli où il y avait du français), ni du côté supérieur de l'échelle (comme les stimuli Espagnol/Italien et Portugais/Roumain).

42

La première observation que suggèrent les résultats ci-dessus est que, visiblement, la langue maternelle est très différente des autres langues romanes. Les scores accordés aux stimuli incluant le français sont donc tous inférieurs à 3. En d'autres termes, le rôle de la langue maternelle est aussi important dans cette tâche expérimentale que dans la tâche de discrimination des langues. Par conséquent, les paires de langues comportant le français ont reçu un taux de similarité significativement inférieur aux autres taux et systématiquement en dessous de la moitié (le point 3) de l'échelle.

Le portugais est significativement moins proche du français que le portugais de l'italien ($t=5.082$, $p<0.0001$), l'espagnol de l'italien ($t=13.449$, $p<0.0001$), l'espagnol du roumain ($t=7.750$, $p<0.0001$), le roumain de l'italien ($t=6.281$, $p<0.0001$), le portugais de l'espagnol ($t=8.529$, $p<0.0001$) et, enfin, le portugais du roumain ($t=7.708$, $p<0.0001$). Malgré cela, le portugais est significativement plus proche du français que ne l'est le roumain ($t=2.668$, $p=0.0152$), qui par ailleurs semble être la langue qui ressemble le moins à la langue maternelle de ce groupe de sujets. En revanche, l'italien est significativement plus proche du français que ne l'est le portugais ($t=2.706$, $p=0.0140$).

Les différences les plus importantes en termes de degrés de similarité se manifestent entre le roumain et le français, d'un côté, et toutes les autres paires de langues, de l'autre, exception faite de la paire Espagnol/Français. Les différences suivantes sont donc

42 FIG39

statistiquement significatives : Roumain/Français vs. Espagnol/Italien ($t=14.162$; $p<0.0001$), vs. Espagnol/Roumain ($t=8.872$, $p<0.0001$), vs. Roumain/Italien ($t=7.754$, $p<0.0001$), vs. Portugais/Espagnol ($t=9.568$, $p<0.0001$), vs. Portugais/Roumain ($t=8.810$, $p<0.0001$) et, enfin, vs. Italien/Français ($t=3.938$, $p=0.0009$). Par ailleurs, la dernière comparaison met en évidence le fait que pour la population française la langue romane la plus proche de sa langue maternelle soit l'italien.

Enfin, de la même façon, le français est significativement moins ressemblant à l'espagnol que : le portugais à l'italien ($t=3.717$, $p=0.0015$), l'espagnol à l'italien ($t=11.506$, $p<0.0001$), l'espagnol au roumain ($t=6.194$, $p<0.0001$), le roumain à l'italien ($t=4.131$, $p=0.0009$), le portugais à l'espagnol ($t=5.983$, $p<0.0001$), le portugais au roumain ($t=6.663$, $p<0.0001$) et, enfin, l'italien au français ($t=2.371$, $p=0.0184$).

Enfin, l'italien a été jugé comme la langue la plus proche du français. Toutefois ce degré de proximité est moins important si on le compare aux autres taux de similarité pour les paires qui comprennent deux langues romanes non-maternelles. Ainsi, l'italien et le français se ressemblent moins que le portugais et l'italien ($t=3.183$, $p=0.0049$), l'espagnol et l'italien ($t=10.364$, $p<0.0001$), l'espagnol et le roumain ($t=5.248$, $p<0.0001$), le portugais et l'espagnol ($t=5.390$, $p<0.0001$) et finalement, le portugais et le roumain ($t=5.757$, $p<0.0001$). Le français est donc distinct des autres idiomes pour les sujets qui le parlent comme langue maternelle.

Les différences d'évaluation entre le français et les autres langues romanes nous permettent d'établir une hiérarchie des distances que les sujets français conçoivent entre leur langue maternelle et les quatre idiomes néo-latins. Il s'agirait donc, par ordre de proximité, de la série suivante :

Français → Italien → Espagnol → Portugais → Roumain

Cette hiérarchie suggère que la distance entre les langues n'est pas *a priori* liée aux informations segmentales de nature vocalique car les sujets ont évalué l'italien et l'espagnol comme des langues proches de leur langue maternelle. Elle ne pourrait pas non plus être liée à l'information supra-segmentale, car l'italien a été jugé par la plupart des sujets ayant effectué la tâche de discrimination comme une langue individualisée par sa prosodie. Nous pensons qu'il s'agit plutôt du rôle des niveaux linguistiques supérieurs, dont celui lexical, car l'italien et l'espagnol sont les deux langues où les sujets français ont pu repérer des parties de mots ou des mots et les comparer probablement avec des lexèmes de leur langue maternelle. En revanche, le roumain et le portugais ne sont pas des langues suffisamment connues pour permettre un découpage plus fin du signal.

Parmi les paires de type AB où le français n'est pas présent, les stimuli Espagnol/Italien (avec la moyenne de 3,9) et Portugais/Roumain (avec la moyenne de 3,5) se détachent clairement par leur taux de similarité importants.

L'espagnol et l'italien sont pour les Français les deux langues romanes qui se ressemblent le plus. La différence de taux de similarité par rapport à toute autre paire linguistique est statistiquement significative : Portugais/Italien ($t=6.278$, $p<0.0001$), Espagnol/Roumain ($t=4.629$, $p=0.0002$), Roumain/Italien ($t=5.338$, $p<0.0001$), Portugais/Espagnol ($t=4.390$, $p=0.0003$) et même Portugais/Roumain ($t=2.234$, $p=0.0384$). Ce résultat nous étaye les observations faites dans le chapitre précédent en

ce qui concerne la similarité potentielle entre l'italien et l'espagnol. En effet, nous avons vu antérieurement que ces deux langues ont été confondues par toutes les populations participantes au test de discrimination (i.e., les Français, les Roumains, les Japonais et les Américains). À présent, les résultats obtenus par le jugement de similarité chez les Français confirment la proximité perceptive des ces deux langues. Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse que nous avons formulée dans le chapitre précédent, à savoir qu'il y a une correspondance entre la classification typologique(i.e., les systèmes vocaliques) et la classification perceptive des langues romanes (i.e., le jugement de similarité).

Les résultats obtenus pour la paire Portugais/Roumain confirment aussi la ressemblance entre ces deux langues. Elles sont significativement plus similaires entre elles que le portugais et l'italien ($t=3.144$, $p=0.0056$), et que le roumain et l'italien ($t=2.223$, $p=0.0420$).

En conclusion, l'évaluation de la similarité qui existe entre les langues néo-latines mène à une division des cinq idiomes en trois groupes. Tout d'abord le français s'oppose, en termes de traitement par rapport aux autres langues, à tous les idiomes néo-latins. En effet, il semble que la langue maternelle ne ressemble à aucune autre langue romane, étant donné que tous les stimuli présentant des signaux en français ont été évalués à un degré inférieur à 2,5. D'ailleurs, le seul stimulus qui dépasse le point 2 de l'échelle est Italien/Français (2,05). Les sujets français trouvent à leur langue maternelle une éventuelle similarité sonore avec l'italien, sans que cette similarité soit aussi importante que celle qui existe entre d'autres paires de langues, comme par exemple entre le roumain et le portugais ou encore, entre l'espagnol et l'italien. Nous pourrions donc considérer que le français constitue, à lui seul, un groupe linguistique à l'écart des autres.

Le second groupe est formé par le portugais et le roumain. Le taux de similarité associée à la paire Portugais/Roumain est supérieur à la moitié de l'échelle. Ce résultat permet de comprendre les confusions importantes que cette paire ait suscitées lors du paradigme expérimental de discrimination. Par ailleurs, le degré de similarité qui existe entre les deux langues suggère que dans les expériences de discrimination, le rôle de la familiarité avec les langues peut être relativisé. Le jugement de similarité montre que la confusion ne reposait pas uniquement sur le caractère quasi-inconnu du portugais et du roumain pour les auditeurs français. De plus, les langues de la paire Portugais/Roumain (3,5) ont été jugées comme moins similaires que les langues de la paire Espagnol/Italien (3,9), bien que ces deux derniers idiomes soient bien connus par les auditeurs français. Ce résultat suggère qu'ils ont jugé que la proximité de l'espagnol par rapport à l'italien est plus importante que la proximité entre le portugais et le roumain, selon la représentation perceptive (et non pas la familiarité) des quatre langues comparées. Il semble qu'il existe une similarité sonore réelle entre le portugais et le roumain. On peut supposer que cette similarité est une source de confusions entre les deux langues lors de la tâche de discrimination.

Enfin, le troisième groupe réunit l'espagnol et l'italien. Les résultats montrent que pour les auditeurs français, l'espagnol et l'italien sont les langues romanes qui se ressemblent le plus, les différences statistiquement significatives qui existent entre la paire Espagnol/Italien et toutes les autres paires de type AB en étant la preuve. Une fois de plus, ce résultat confirme l'hypothèse selon laquelle la similarité structurelle

(phonologique) entre les langues comparées joue un rôle important dans les tâches de discrimination (rappelons que dans cette tâche l'italien et l'espagnol ont été souvent confondus par toutes les populations). Enfin, ce résultat constitue une preuve supplémentaire en ce qui concerne les niveaux linguistiques ayant fourni le plus d'indices qui permettent cette catégorisation. Bien que les évaluations des sujets sur leurs propres stratégies de discrimination (voir chapitre précédent) montrent que l'italien peut être reconnu grâce aux indices supra-segmentaux, nous pensons que ce sont surtout les indices segmentaux qui permettent de trouver une similarité avec l'espagnol dont les patterns rythmiques sont très différents de ceux de l'italien. Ce fait va dans le sens de notre hypothèse concernant le rôle potentiel de l'information vocalique dans la catégorisation perceptive des langues romanes.

Le paragraphe suivant est consacré à la représentation cartographique des langues en fonction des distances inter-linguistiques mises en évidence par la MDS. Cette analyse statistique nous permettra de mieux saisir les distances perceptives que les sujets français établissent entre les langues d'origine latine.

4.4.1.3 Les distances perceptives

La représentation de la figure 41 a été réalisée à partir d'une matrice des distances inter-linguistiques. Chaque distance entre deux langues représente la somme des distances que les sujets ont attribuée à la paire de langues en question. Par conséquent, plus la valeur est importante, plus les sujets ont associé la paire de langues à des points supérieurs de l'échelle. Nous avons représenté en gras les réponses correspondant aux paires de langues de type AA ('même langue'). Comme nous l'avons précisé précédemment, dans le cas des stimuli de type AA il s'agit plutôt d'une reconnaissance des langues de la paire que d'un véritable jugement de similarité.

Tableau 26 : Matrice des distances perceptives établies entre les langues romanes par les sujets français.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	176	71	163	143	141
Français	74	199	75	70	60
Italien	150	87	182	119	109
Portugais	109	67	106	148	144
Roumain	117	64	126	137	162

Les dimensions 1 et 2 ont été retenues. La figure ci-dessous montre que 79,23% de la variance est expliquée par la première dimension, qui est la plus importante.

La seconde dimension explique 18,28% de la variance, tandis que la troisième est responsable d'uniquement 1,82% de la variance.

Par conséquent nous représenterons les données selon le plan D1/D2.

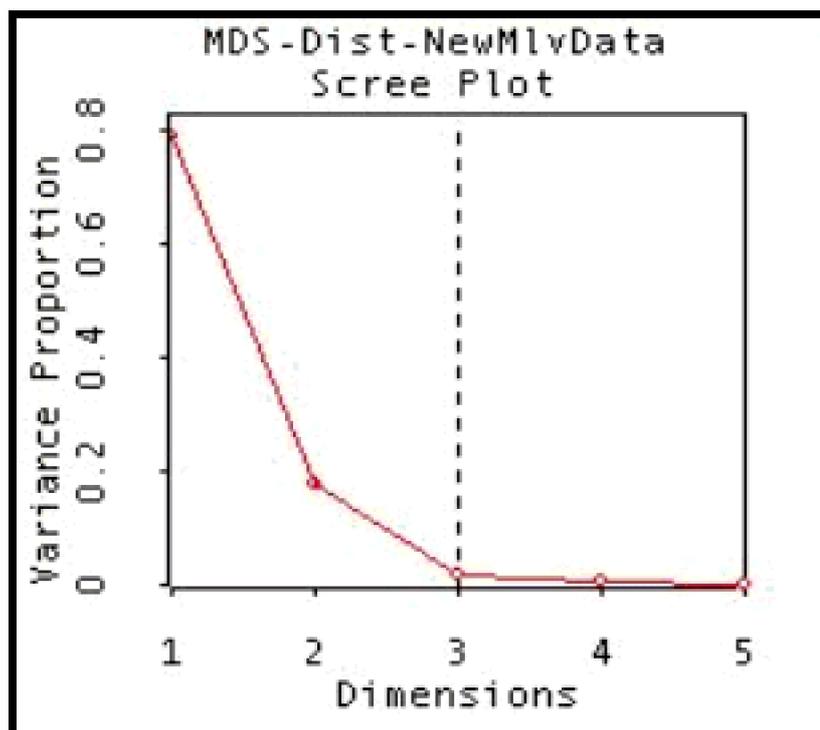


Figure 40 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets français selon les cinq premières dimensions.

La figure 41 fait état de la configuration des distances linguistiques entre les cinq langues romanes selon les dimensions 1 et 2. La MDS montre les distances entre les langues romanes selon les jugements de similarité des sujets français, mais ces distances doivent être considérées avec précaution, parce que d'une part, la MDS est une technique descriptive qui ne mesure pas la significativité statistique des écarts entre les langues et que, d'autre part, les deux facteurs qui expliquent la distribution des données n'ont pas le même poids. Ainsi, les distances qui existent entre les langues selon la D1 ne sont pas aussi pertinentes que celles qui existent entre les langues selon la D2.

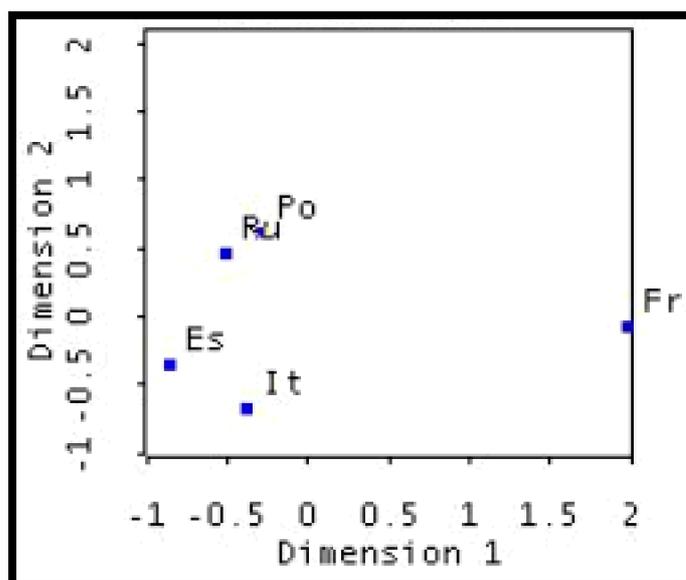


Figure 41 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon le plans D1/D2 pour les résultats des sujets français.

Comme nous venons de le préciser, la première dimension est la plus importante, car elle est responsable de 79,23% de la variance. Cette dimension sépare le français, des quatre autres langues romanes. Le résultat est donc cohérent avec la distribution des langues que nous avons obtenue par la tâche de discrimination pour la population française. Cette distribution montre que la langue maternelle a joué à nouveau un rôle fondamental.

Ainsi, nous pouvons noter que ce rôle de la langue maternelle se manifeste aussi bien lors d'une tâche de discrimination des langues que lors d'une tâche de jugement de similarité. Dans les deux cas, la langue maternelle est estimée comme différente de toute autre langue, même s'il s'agit de langues génétiquement proches. Pour les sujets qui parlent l'une des langues de test la présence de leur langue maternelle les empêche d'accéder aux informations des niveaux segmental et supra-segmental pour évaluer la similitude acoustique des langues présentées dans la tâche. Autrement dit, la langue maternelle biaise le traitement perceptif des autres langues et influence la mise en oeuvre de stratégies perceptives liées aux informations acoustiques. De plus, la langue maternelle provoque un comportement perceptif préférentiel, puisque avant toute autre activité de catégorisation, les sujets vont commencer par la repérer et l'isoler. Aussi le premier facteur qui explique le traitement des données sera-t-il invariablement associé au critère de présence ou d'absence de la langue maternelle.

Le seconde dimension (D2) permet de visualiser la façon dont les langues autres que la langue maternelle ont été traitées. Elle sépare, d'une part, l'espagnol et l'italien, et, d'autre part, le portugais et le roumain. Ainsi, la distribution des langues va dans le sens des résultats obtenus par la tâche de discrimination, notamment par les résultats des trois populations, française, roumaine et américaine. L'information que cette dimension nous permet d'expliquer confirme qu'effectivement, l'espagnol partage certains traits

acoustiques avec l'italien, qui font que les deux langues sont perçues comme les idiomes néo-latins les plus proches, comme l'analyse des taux de similarité nous a permis de constater dans la section 4.4.1.2. Elle confirme aussi l'importance de la complexité vocalique dans la classification perceptive des langues romanes par rapport à d'autres indices linguistiques potentiels de classification (i.e., consonantiques ou relevant du niveau supra-segmental).

Le second groupe est constitué par le portugais et le roumain. Ce regroupement laisse supposer que lors la tâche de discrimination les confusions fréquentes entre ces deux langues ne reposent pas que sur l'absence d'exposition préalable aux deux idiomes. L'évaluation de leur similarité nous permet de comprendre que, de plus, le portugais et le roumain possèdent sans doute des traits communs qui font que leur mise ensemble est pertinente pour la 'cartographie perceptive' des langues romanes. Cependant, nous avons vu que la proximité entre ces deux langues était moins importante que celle qui existe entre l'espagnol et l'italien.

4.4.1.4 Discussion

Arrivés au terme de ce sous-chapitre, les résultats de la population française nous permettent premièrement d'affirmer la cohérence des données obtenues par la tâche de jugement de similarité avec celles obtenues avec le test de discrimination, de la manière suivante.

Tout d'abord, il s'agit de l'influence de la langue maternelle et du rôle de la familiarité antérieure avec les langues romanes. Le résultat obtenu par le jugement de similarité montre que les résultats issus de la tâche de discrimination n'étaient pas seulement la conséquence des conditions de test. En d'autres termes, le regroupement linguistique implicite obtenu suite à la discrimination des langues a pu être validé ici par un jugement conscient des proximités sonores entre les idiomes néo-latins. Par ailleurs, ce regroupement prouve qu'il est non seulement la conséquence de la familiarité des Français avec certaines langues romanes, mais aussi celle de la similarité sonore qui existe entre ces langues.

Ensuite, les données obtenues pour les paires de type AA aboutissent à une configuration quasi-analogue à celle obtenue pour les mêmes paires avec la tâche de discrimination. Cette configuration montre que, d'une part, les langues familières (français, espagnol et italien) sont les mieux reconnues et, d'autre part, les langues moins connues (portugais, roumain) soulèvent des problèmes d'identification. Quant aux stimuli comportant deux signaux de langues différentes (type AB), le test de jugement de similarité a permis aux auditeurs de 'transformer' en évaluations délibérées les confusions opérées involontairement lors de l'expérience de discrimination. En effet, l'analyse des taux de similarité et la MDS vont dans le même sens que les pourcentages de réussite de la tâche de discrimination.

Le second résultat de cette première partie expérimentale concerne la classification perceptive des langues romanes. Nous avons pu voir qu'avec la tâche de jugement de similarité nous obtenons les mêmes regroupements des langues qu'avec la tâche de discrimination. Il s'avère donc que, pour les Français, les langues romanes qui se

ressemblent le plus et qui sont les plus difficiles à séparer sont l'espagnol et l'italien, d'une part, et le portugais et le roumain, d'autre part. Bien évidemment, le français est à l'écart de toute confusion ou ressemblance linguistique.

Enfin, ce résultat va dans le sens des résultats de Stockmal, Muljani & Bond (1996) et de Stockmal & Bond (1999) qui, eux aussi, avaient mis en évidence des regroupements linguistiques basés à la fois sur la familiarité avec les langues et sur le partage de certains traits linguistiques communs entre les langues. Ainsi, cela confirme que la catégorisation perceptive des langues peut reposer non seulement sur des critères non-linguistiques, comme la familiarité avec les idiomes présentés durant le test, mais également sur des critères linguistiques. Pour ces derniers, la similarité peut se trouver dans certains patterns rythmiques comme pour Stockmal & Bond (1999) ou dans les différences structurelles des systèmes vocaliques, comme dans le cas de nos données.

Dans la section suivante nous allons vérifier la généralité du regroupement linguistique obtenu jusqu'ici. À cette fin, la même expérience est appliquée à une population anglophone.

4.4.2 les sujets américains

Comme précédemment, nous avons testé si la prise de décision quant à la similarité/différence des stimuli a été difficile. Cette difficulté peut être matérialisée par une utilisation préférentielle du milieu de l'échelle de similarité (le point 3), ce qui signifie que les langues ont montré une certaine ressemblance, mais que la tâche de déterminer s'il s'agit d'une ressemblance réduite (points 1 et 2) ou importante (points 4 et 5) est difficile. Il s'est avéré donc que les sujets américains ont rencontré des difficultés à prendre une décision dans le cas des paires Portugais/Portugais ($t=0.661$, $p=0.5163$) et Roumain/Roumain ($t=1.962$, $p=0.0646$), pour ce qui est des items du type AA ('même langue'). Ceci n'est pas surprenant, il s'agit comme d'habitude des langues les moins connues et il est fort probable que les sujets n'ont pas eu suffisamment de temps pour se forger une image de ces langues.

En ce qui concerne les paires de type 'langues différentes', la décision a été difficile dans les cas suivants : Portugais/Français ($t=0.631$, $p=0.5357$), Portugais/Italien ($t=0.607$, $p=0.5511$), Espagnol/Roumain ($t=0.438$, $p=0.6663$), Roumain/Italien ($t=1.047$, $p=0.3084$), Portugais/Espagnol ($t=0.575$, $p=0.5717$) et Portugais/Roumain ($t=1.101$, $p=0.2848$). Il s'agit, d'une manière générale, des langues les moins connues, à savoir le portugais et le roumain, en combinaisons avec les autres trois langues restantes. Elles n'ont été jugées donc ni très similaires, ni très différentes des autres langues romanes, mais ce degré de similarité est moins facile à déterminer que pour les autres stimuli. Il faut noter également le fait que le jugement de similarité du portugais par rapport au français a posé problème, alors que le français, en tant que langue ayant bénéficié d'une connaissance préalable, a été jugé sans hésitation comme différente de toutes les autres langues romanes. Le roumain a été bien séparé de toutes les langues romanes, exception faite du français. Enfin, le portugais a été estimé ni similaire, ni différent de l'espagnol et de l'italien. Les résultats de cette population semblent comporter des effets plus complexes que ceux des Français. À notre avis, l'absence de la langue maternelle parmi les langues testées et la

familiarité moins importante que chez les Français avec certaines langues romanes, déterminent les sujets américains à mieux écouter les stimuli et à baser leurs jugements sur les spécificités acoustiques de ces derniers. Or, étant donné qu'ils écoutent des stimuli de langues apparentées qui partagent certains traits acoustiques, la hiérarchisation des degrés de proximités entre ces langues est plus difficile, car toutes les langues ressemblent entre elles. Par conséquent, la prise de décision est plus difficile que chez les Français et le point médian de l'échelle est beaucoup plus souvent associé aux stimuli.

Chez les Américains, la prise de décision en ce qui concerne la similarité/différence des langues semble avoir été déterminée par des facteurs notamment linguistiques, même si d'autres facteurs de nature non-linguistique ont probablement joué aussi un rôle, comme la familiarité avec les langues. Ainsi, il nous semble difficile d'expliquer pourquoi l'évaluation de la similarité du français avec le portugais ait engendré des hésitations, si le rôle de la familiarité a été aussi important que dans le cas des résultats de la population française. Si tel était le cas, alors le français aurait dû être considéré aussi différent du portugais que toutes les autres langues romanes. Ce résultat s'explique, selon nous, par le fait que les sujets américains ont perçu des traits communs des deux langues.

Il en est de même pour la paire Espagnol/Roumain, pour laquelle la connaissance de l'espagnol n'a visiblement pas empêché une hésitation dans le jugement, mais aussi pour la paire Portugais/Espagnol, pour laquelle on peut penser au facteur de proximité géographique entre les deux langues ibériques qui, par ailleurs, partagent des traits consonantiques qui ne se retrouvent pas dans les autres langues romanes.

En ce qui concerne la paire Portugais/Roumain, le résultat non-significatif obtenu ($t=1.101$, $p=0.2848$) confirme le fait que les acquis linguistiques des auditeurs anglophones par rapport à ces deux langues ont été plutôt réduits, comme dans le cas de la tâche de discrimination. Il nous semble fort possible que leur jugement concernant la proximité perceptive entre le portugais et le roumain reflète une méconnaissance des deux idiomes.

Dans les sous-sections suivantes nous allons traiter des scores de similarité obtenus pour les items de type AA et ceux de type AB et nous consacrerons une partie finale de cette section à l'analyse MDS et aux discussions.

4.4.2.1 Les paires de langues de type AA

Le tableau ci-dessus illustre les scores obtenus pour les stimuli comportant deux signaux d'une même langue. Comme dans le cas de la population française, il s'agit d'une tâche d'identification des langues proprement dite, étant donné le fait que plus les résultats soient proches du point 5 de l'échelle, plus cela signifie que les auditeurs ont bien identifié la langue qui avait fourni les deux échantillons d'un stimulus.

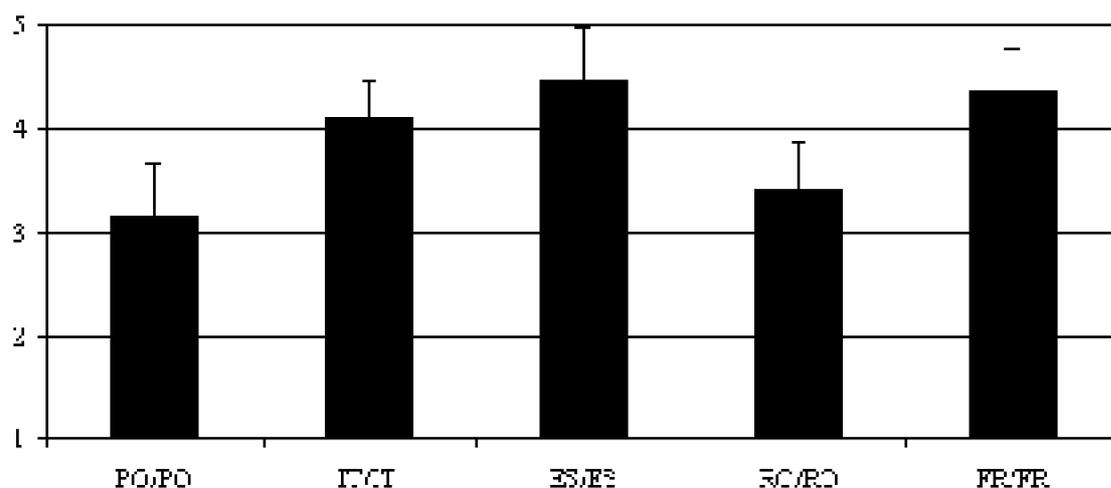


Figure 42 : Taux d'évaluation de la similarité obtenus par les sujets américains pour les paires linguistiques de type 'même langue' (AA).

Nous pouvons remarquer à nouveau l'effet de familiarité antérieure avec les langues romanes. Cela entraîne le fait que pour des langues connues comme le français (4,3 de moyenne), l'espagnol (4,4) et l'italien (4,1), les scores approchent la limite supérieure de l'échelle (5), alors que pour les langues moins connues comme le portugais (3,15) et le roumain (3,4), les scores dépassent à peine le milieu de l'échelle.

Les sujets américains ont eu des difficultés à juger les paires de langues Portugais/Portugais et Roumain/Roumain, comme le montre l'analyse statistique des taux de similarité. Comme chez les Français, la catégorisation des langues moins connues repose sur les informations acoustiques fournies par les stimuli. Cette tâche est donc plus difficile que celle de catégorisation des langues grâce aux connaissances antérieures ce qui a comme effet l'utilisation préférentielle du point 3 de l'échelle.

Les taux de similarité entre les langues ont été soumis à des t-tests appariés afin de mettre en évidence les différences statistiquement significatives. Ce test a permis de voir que les différences entre les scores attribuées aux paires Espagnol/Espagnol, Italien/Italien et Français/Français, d'une part, et Portugais/Portugais et Roumain/Roumain, de l'autre, sont statistiquement significatives. Ainsi, pour ce qui est de la paire Portugais/Portugais, elle a été moins bien traitée que les paires Italien/Italien ($t=3.866$, $p=0.0010$), Espagnol/Espagnol ($t=6.430$, $p<0.0001$) et Français/Français ($t=4.965$, $p<0.0001$). Il en est de même pour la paire Roumain/Roumain par rapport à Italien/Italien ($t=3.036$, $p=0.0068$), Espagnol/Espagnol ($t=5.299$, $p<0.0001$) et Français/Français ($t=5.871$, $p<0.0001$). Quant aux différences entre les taux de similarité obtenus pour les paires Espagnol/Espagnol, Italien/Italien et Français/Français, elles ne sont pas statistiquement significatives.

4.4.2.2. Les paires de langues de type AB

Les stimuli qui combinent deux langues différentes présentent des effets plus intéressants, puisqu'il s'agit d'une véritable mesure des distances entre les langues. Les taux de similarité obtenus pour les dix stimuli de type AB sont représentés dans le graphe

suivant.

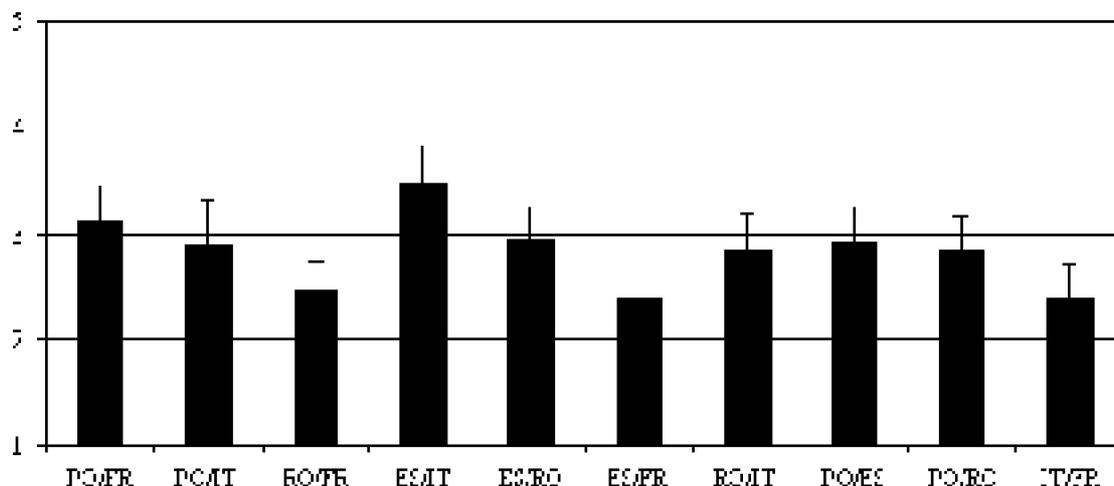


Figure 43 : Taux d'évaluation de la similarité obtenus par les sujets américains pour les paires linguistiques de type 'langues différentes' (AB).

Le premier cas qui nous semble intéressant concerne le stimulus Portugais/Français. Les sujets américains ont jugé cette paire comme plus similaire que les autres stimuli incluant un échantillon en français, à savoir Roumain/Français ($t=4.074$, $p=0.0006$), Espagnol/Français ($t=3.591$, $p=0.0019$) et Italien/Français ($t=4.273$, $p=0.0004$). La différence entre le score accordé au stimulus Français/Portugais et ceux des trois autres stimuli mentionnés est statistiquement significative. Il semble donc que pour les sujets américains, le français est plutôt différent des autres langues romanes, à l'exception du portugais. Les sujets ont probablement identifié des traits partagés par le portugais et le français.

Le second cas est celui de la paire Espagnol/Italien. En effet, les différences entre la paire Espagnol/Italien et toutes les autres paires de type AB sont statistiquement significatives : Espagnol/Italien vs. Italien/Portugais ($t=2.929$, $p=0.0086$), vs. Portugais/Français ($t=2.343$, $p=0.0302$), vs. Roumain/Français ($t=6.760$, $p<0.0001$), vs. Espagnol/Roumain ($t=3.668$, $p=0.0016$), vs. Espagnol/Français ($t=5.505$, $p<0.0001$), vs. Roumain/Italien ($t=4.279$, $p=0.0004$), vs. Portugais/Espagnol ($t=3.821$, $p=0.0012$), vs. Portugais/Roumain ($t=3.300$, $p=0.0038$) et vs. Italien/Français ($t=5.984$, $p<0.0001$).

Ce résultat ne peut sans doute être expliqué par le rôle de la familiarité avec les langues présentes dans les paires. Si tel était le cas, les scores obtenus pour les stimuli comportant le français devraient être relativement inférieurs aux autres, car les Américains connaissent le français. Par ailleurs, le même type de scores aurait dû être obtenu pour les stimuli comportant de l'espagnol qui est aussi une langue connue par cette population. Mais nous avons pu constater que le résultat est différent. À notre avis ce résultat s'explique par le fait que pour les auditeurs américains – comme pour les auditeurs français – l'espagnol et l'italien sont des langues qui partagent des traits linguistiques similaires. En outre, ces résultats confirment aussi bien la tendance qu'on peut reconnaître dans la quasi-totalité des scores obtenus par le groupe d'auditeurs anglophones ayant effectué la tâche de discrimination linguistique, que celle des scores

fournis par les français dans la tâche de jugement de similarité. Ainsi, l'importance de la communauté de traits partagés par l'italien et l'espagnol semble être confirmée à nouveau par le résultat venant de cette population.

Enfin, d'autres différences statistiquement significatives concernent les paires suivantes : Portugais /Italien a réuni des scores indiquant que ces deux langues sont plus proches du point de vue perceptif que les paires Roumain/Français ($t=2.355$, $p=0.0294$), Espagnol/Français ($t=2.343$, $p=0.0302$), et Italien/Français ($t=2.593$, $p=0.0179$). Ces résultats ne sont pas surprenants, car le français présente un écart important par rapport aux trois langues mentionnées, et surtout par rapport à l'espagnol et l'italien, à cause de ses particularités segmentales et supra-segmentales.

D'autres différences significatives existent entre le score obtenu pour la paire de langues Roumain/Français et les paires Roumain/Italien ($t=2,818$, $p=0.0110$) et Portugais/Espagnol ($t=2.626$, $p=0.0166$). Le premier cas (Roumain/Français vs. Italien/Français) prouve qu'aussi bien pour les Français que pour les Américains, le français est une langue suffisamment bien distinguée pour bénéficier d'un traitement à part. En revanche, il est difficile d'expliquer cette différence : est-elle le résultat des connaissances antérieures ou bien s'agit-il de traits linguistiques partagés par les deux idiomes ? Quant au deuxième cas (Roumain/Français vs. Portugais/Espagnol), nous pouvons supposer qu'il s'agit soit d'un effet de familiarité avec le français, soit de traits communs partagés par les deux langues ibériques. Par ailleurs, le portugais est plus proche de l'espagnol que l'italien ne l'est du français ($t=2.483$, $p=0.0225$). Nous voyons deux explications pour ce résultat : d'une part, les connaissances antérieures sur le français empêchent les sujets américains d'évaluer cette langue comme similaire avec les autres ; d'autre part, il est également possible que le français possède suffisamment de traits linguistiques (segmentaux et supra-segmentaux) spécifiques qui font que cette langue soit bien distincte des autres. Cet effet est quasi-général, comme le montre les différences statistiquement significatives suivantes : Portugais/Roumain vs. Italien/Français ($t=2.101$, $p=0.0493$), Roumain/Italien vs. Italien/Français ($t=2.972$, $p=0.0078$), Espagnol/Roumain vs. Italien/Français ($t=3.587$, $p=0.0020$).

Enfin, d'autres différences significatives concernent le fait que l'espagnol est plus proche du roumain que du français ($t=3.470$, $p=0.0026$). La distance entre l'espagnol et le français est également plus importante par rapport aux paires : Roumain/Italien ($t=2.829$, $p=0.0107$), Portugais/Espagnol ($t=3.137$, $p=0.0054$) et finalement, Portugais/Roumain ($t=2.572$, $p=0.0187$).

En conclusion, les stimuli de type AB ont été regroupés par les Américains de la manière suivante. La ressemblance reste manifeste entre l'espagnol et l'italien, langues qui, une fois de plus, ont été évaluées comme les plus proches du point de vue perceptif. Dans la hiérarchie de la proximité, la seconde place est occupée par le portugais et le français, langues qui ont été jugées comme plutôt similaires. Cependant, le français est différent des autres langues romanes : le fait que les stimuli comportant un item en français ont tous reçu un score de similarité relativement bas témoigne de ce fait. Ainsi, le résultat obtenu pour la paire Français/Portugais nous permet de supposer que les deux langues partagent des traits linguistiques qui orientent le jugement de similarité des auditeurs américains vers l'extrême supérieure de l'échelle.

Quant au roumain, il se situe à mi-chemin entre les deux groupes ci-dessus, car dans la figure 43 nous pouvons remarquer que les scores obtenus pour les paires de type Roumain/Autre_Langue_Romane se trouvent aux alentours du niveau moyen de l'échelle.

Ainsi, la population américaine ne confirme que partiellement les résultats obtenues avec la population française. Ces résultats permettent de mieux comprendre les relations de proximité perceptive entretenues par le groupe de langues formé par le roumain, le français et le portugais. Ces relations avaient déjà été mises en évidence dans le chapitre antérieur. Toutefois, pour les Français, le roumain est plus proche du portugais que du français, ce qui n'est pas le cas pour la population américaine. Finalement, les résultats obtenus sont cohérents aussi bien avec les résultats obtenus par la tâche de discrimination par les populations française, roumaine et américaine, qu'avec ceux obtenus par les Français par la tâche du jugement de similarité. Ainsi, les effets liés à la familiarité avec les langues ont été à nouveau mis en évidence par les scores de similarité élevés obtenus pour les stimuli de type AA ('même langue') qui comportaient des échantillons en langues connues. Quant aux effets liés aux traits acoustiques des langues, ils sont responsables des regroupements linguistiques qui permettent de réunir d'une part, l'espagnol et l'italien et de l'autre, le roumain, le français et le portugais.

Dans le paragraphe suivant les rapports de proximité inter linguistiques seront mis en évidence par une MDS.

4.4.2.3 Les distances perceptives

Les scores de similarité obtenus chez les sujets américains ont reçu une représentation plane (D1/D2).

Cette représentation a été obtenue à partir de la matrice des distances suivante (voir la méthodologie dans la section 4.4.1.3.)

Tableau 27 : Matrice des distances perceptives établies entre les langues romanes par les sujets américains.

	Espagnol	Français	Italien	Portugais	Roumain
Espagnol	179	94	145	129	119
Français	96	174	92	132	104
Italien	133	100	169	117	121
Portugais	104	116	114	116	119
Roumain	116	97	107	106	136

La proportion de la variance expliquée par les dimensions est la suivante. La première dimension explique 72,74% de la variance, cela signifiant que les données trouvent leur meilleure configuration selon le premier facteur. Ensuite, la deuxième et la troisième dimension expliquent, respectivement, 17,24% et 0,33% de la variance.

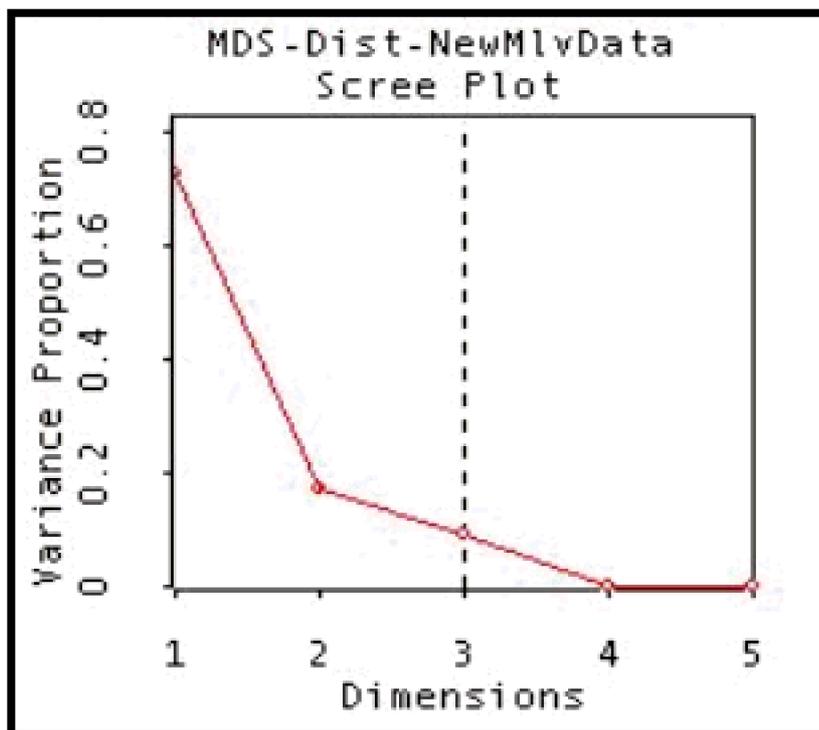


Figure 44 : Proportion de la variance expliquant la distribution des données des sujets américains selon les cinq premières dimensions.

Nous allons représenter les données selon les deux premières dimensions (plan D1/D2).

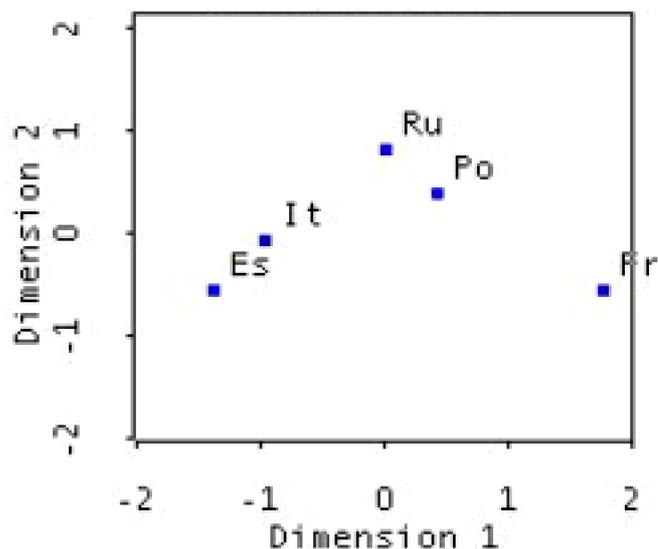


Figure 45 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon le plan D1/D2 pour les résultats des sujets américains.

La distribution des données dans le plan D1/D2 montre une cohérence évidente avec les 'cartes perceptives' obtenues par la tâche de discrimination pour les Français, les Roumains et pour les Américains et avec celle de Français pour la tâche de jugement de

similarité.

Ainsi, deux regroupements linguistiques principaux sont obtenus selon la première dimension : {espagnol, italien} vs. {portugais, français}. Le roumain semble être à mi-chemin entre les deux groupes, car cette langue a un statut quasi-indifférent à la dispersion des cinq idiomes selon la D1 dans le plan D1/D2 (elle se trouve sur l'axe). Cette configuration est due à la proximité que les auditeurs américains ont établi entre le français et le portugais. Par ailleurs, la configuration de la 'carte perceptive' ainsi obtenue va dans le sens des résultats mis en valeurs par le test de discrimination linguistique, où les confusions systématiques entre l'italien et l'espagnol, d'une part, et entre les trois autres langues romanes (surtout entre le roumain et le portugais) d'autre part, avaient engendré une représentation des données comparable. La différence est fournie par les distances entre le roumain, le portugais et le français. Le test de discrimination nous a permis de constater que l'absence d'exposition antérieure au roumain et au portugais avait entraîné des confusions importantes entre les deux langues. En revanche, le jugement de similarité met en évidence un effet légèrement nuancé qui prouve que si une proximité existe entre le roumain, le français et le portugais, elle est plutôt forte entre les deux dernières langues que la proximité obtenue par la tâche de discrimination. Enfin, la dispersion des langues d'après la première dimension nous permet également d'appuyer l'hypothèse selon laquelle un parallélisme existe entre la classification typologique basée sur la complexité des systèmes vocaliques et la classification perceptive. Cette hypothèse est soutenue par les regroupements linguistiques que nous avons pu mettre en évidence dans le premier chapitre de ce travail.

En revanche, la deuxième dimension (D2) semble aussi faire état de l'effet de familiarité déjà révélé par la tâche de discrimination. Ainsi, les langues plutôt familières, l'espagnol et le français, sont isolées des langues moins familières, le roumain et le portugais. L'italien est quasi indifférent à la distribution, car il se trouve sur l'axe.

4.4.2.4 Discussion

À la fin de cette seconde partie consacrée aux réponses de la population américaine, nous sommes en mesure de conclure sur la cohérence des résultats présents aussi bien avec les résultats de la population précédente, qu'avec ceux mis en évidence par la tâche de discrimination. Enfin, nous pouvons généraliser les issues théoriques mises en évidence auparavant, dans la mesure où les données montrent que la classification perceptive des langues est quasi-indépendante des acquis linguistiques des populations de test. Ainsi, les regroupements des langues obtenus chez les Américains sont quasi-identiques à ceux obtenus chez les Français. Ces regroupements explicites confirment partiellement ceux implicites obtenus avec la tâche de discrimination chez les Français, chez les Roumains et chez les Américains.

La cohérence du résultat avec ceux obtenus par l'expérience de discrimination se manifeste tout d'abord à travers le rôle de la familiarité avec les langues qui est responsable des scores de similarité pour les stimuli de type 'même langue'. Ainsi, le français, l'espagnol et l'italien sont statistiquement mieux 'reconnues' et donc évaluées à des points supérieurs de l'échelle, comparés au roumain et au portugais, qui sont des

langues mal connues. Un effet identique fait que la seconde dimension révélée par la MDS correspond au critère [+/- familiarité], car les langues plutôt connues, comme le français et l'espagnol, sont isolées des langues moins connues, à savoir le roumain et le portugais. Enfin, le dernier facteur de cohérence est lié à la dispersion linguistique selon la dimension liée aux traits linguistiques caractéristiques des deux groupes obtenus. Ainsi, le résultat dû à des confusions involontaires entre les langues de la famille romane est vérifié par celui qui dépend cette fois du jugement sur leur similarité perceptive.

En même temps, les scores de ressemblance fournis par la population américaine vont tout à fait dans le sens des évaluations faites par la population précédente. Cela permet d'aboutir à une (presque) même 'cartographie perceptive', qui, bien évidemment, isole deux groupes linguistiques principaux, à savoir : espagnol, italien vs. roumain, portugais, français. Toutefois, les rapports inter-langues s'avèrent sensiblement modifiées. Si l'espagnol préserve sa ressemblance incontestable avec l'italien, en revanche dans le second groupe, c'est surtout le français et le portugais qui se ressemblent. Ce résultat s'explique par l'absence du facteur 'langue maternelle' qui avait exclu toute évaluation de la similarité perceptive du français avec les autres langues romanes chez les Français. En revanche, chez les Américains cette évaluation est possible et leurs résultats montrent que le français ressemble au portugais.

Finalement, les données présentées dans cette partie confortent l'hypothèse sur l'équivalence des deux classifications, typologique et perceptive des langues. Ainsi, nous nous trouvons devant une convergence évidente entre la manière dont les auditeurs naïfs évaluent les proximités perceptives entre les langues latines et les proximités établies par les linguistes en fonction des particularités structurelles de ces idiomes. Enfin, nos résultats sont cohérents avec ceux de Stockmal, Muljani & Bond (1996) et de Stockmal & Bond (1999), car ces effets liés à la familiarité avec les langues et aux critères linguistiques dans l'obtention des regroupements linguistiques sont à nouveau observés.

4.5 Conclusions

Dans ce chapitre, nous avons essayé de comprendre s'il existe un rapport entre le résultat en termes de regroupements linguistiques obtenus par la tâche de discrimination et le similarité perceptive des langues romanes. Dans le Chapitre 3, nous avons mis en évidence le fait que les auditeurs naïfs arrivent plutôt à regrouper qu'à individualiser les langues romanes d'après l'indice linguistique robuste qui entraîne une division principale de ces idiomes. Ainsi, les résultats du test de discrimination avaient abouti à deux groupes linguistiques, formés d'une part, par l'italien et l'espagnol et, d'autre part, par le roumain, le portugais et le français. Nous avons avancé l'hypothèse qu'il existe une relation entre ces regroupements perceptifs et ceux issus de la classification typologique basée sur les particularités des systèmes vocaliques des langues romanes. Par ailleurs, nous nous sommes demandés si le regroupement perceptif implicite obtenu par la tâche de discrimination pouvait être validé par celui obtenu avec la tâche de jugement de similarité. Nous avons répondu à ces objectifs en réalisant l'expérience décrite dans ce

chapitre avec deux populations de sujets, des Français et des Américains. Ce choix nous a permis de tester si une différence existe entre les réactions des sujets selon leurs acquis linguistiques antérieurs. Enfin, nous avons exploité une méthode déjà utilisée dans les études linguistiques et connue sous le nom d'échelle FSI (voir le paragraphe 4.2.). Nous avons traité les résultats statistiquement et nous avons montré une 'cartographie perceptive' des langues romanes.

Les résultats confirment nos attentes. En effet, il semble que les confusions opérées involontairement lors des tâches expérimentales antérieures provenaient surtout des effets de similarité sonore engendrés par l'origine commune des langues. Le test de jugement de similarité a donc permis de mettre en évidence la proximité entre l'espagnol et l'italien, d'une part, et le roumain et le portugais, d'autre part, chez les sujets français. Ce test a permis également aux sujets américains de mettre en évidence la similarité sonore qui existe entre l'espagnol et l'italien. Il a prouvé ainsi que les confusions effectuées entre l'espagnol et l'italien par le groupe anglophone ayant effectué la tâche de discrimination reposent sur des traits linguistiques partagés par les deux langues. En outre, le test de jugement de similarité a révélé que, pour les Américains, le portugais est proche du français. Dans la tâche de discrimination, ce fait était occulté par les confusions entre le roumain et le portugais que nous avions supposées comme dues à la méconnaissance des deux langues.

Les représentations multidimensionnelles ont permis de montrer que les 'cartes perceptives' des populations française et américaine sont quasi-analogues, plus particulièrement en ce qui concerne la distribution des données selon les premiers deux facteurs. Les deux figures que nous reprenons ci-dessous montrent que les distances perçues par les Français et les Américains entre les cinq idiomes néo-latins sont plutôt comparables.

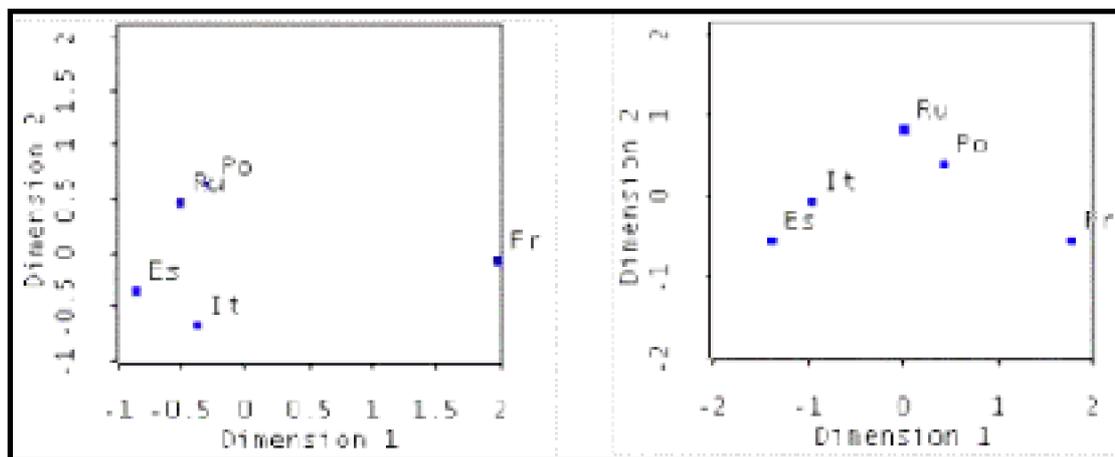


Figure 46 : Représentations des distances perceptives entre les langues romanes selon les plans D1/D2 pour les résultats des sujets français (à gauche) et américains (à droite).

La figure 46 permet de mettre en évidence la convergence des évaluations perceptives effectuées par les deux populations de sujets. Nous avons pu constater que la première dimension correspond au trait [+/- langue maternelle] dans le cas des résultats obtenus par les sujets français. En revanche, la seconde dimension fait état

d'une distribution des langues qui est comparable à celle des résultats des Américains selon la première dimension. En effet, aussi bien pour les Français, que pour les Américains, l'espagnol et l'italien forment un îlot linguistique à l'écart du roumain, du portugais et – pour les Américains – du français. Ce résultat nous permet de confirmer l'hypothèse selon laquelle les regroupements des langues ne sont pas liés aux caractéristiques des populations en termes de vécu linguistique des sujets. En outre, ces regroupements ne sont pas non plus le résultat des critères non-linguistiques influençant les stratégies perceptives des sujets. Ainsi, la similarité entre les langues est due au partage de certains traits linguistiques qui permettent d'effectuer une division principale des langues romanes en deux classes.

Cependant, il est important de voir si les différences entre les représentations des distances linguistiques obtenues pour deux populations sont statistiquement significatives. C'est pourquoi, nous avons effectué une ANOVA_(F1) qui permet d'analyser le rôle de l'origine des sujets (i.e., le facteur 'population') dans l'obtention des résultats. L'analyse ANOVA_(F1) effectuée pour la totalité des stimuli (15 stimuli, dont 5 stimuli de type AA et 10 stimuli de type AB) révèle un effet de groupe. Par la suite, la procédure *post hoc* du PLSD de Fisher montre les différences significatives entre les deux populations pour certains des stimuli de test. Ainsi, les paires linguistiques de type AA ont montré des différences significatives pour ce qui est des stimuli Français/Français ($F=10.389$, $p=0.0026$) et Roumain/Roumain ($F=5.829$, $p=0.0201$) comme nous pouvons le voir dans la figure suivante.

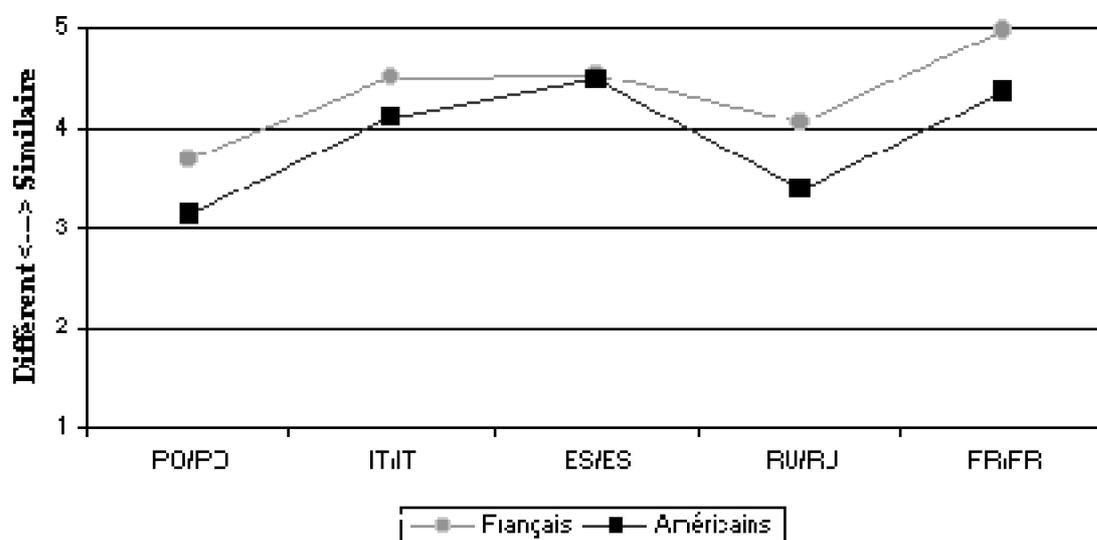


Figure 47 : Graphe des similarités des stimuli de type 'même langue' (AA) chez les deux populations.

Le résultat obtenu pour le stimulus Français/Français montre que la présence de la langue maternelle parmi les langues testées a permis aux Français de mieux la juger que les Américains, tandis que la différence de taux de similarité obtenue pour le stimulus Roumain/Roumain chez les deux populations montre que les Français ont mieux reconnu cette langue. Nous estimons que les différences inter-populations sont plutôt négligeables et que la variabilité enregistrée pour la tâche de discrimination se voit considérablement

réduite. Nous voyons une explication de ce fait dans l'absence d'une population telle que la population japonaise, qui s'était montrée significativement différente des autres populations pour la tâche de discrimination. De ce fait, la différence entre les populations française et américaine qui ont effectué le test de jugement de similarité est particulièrement liée à des facteurs non-linguistiques tels que la présence de la langue maternelle.

Cependant, la différence statistiquement significative dans le traitement de la paire de langues Roumain/Roumain montre que les Français ont mieux capté des spécificités acoustiques de cette langue que les Américains, car le roumain était *a priori* peu connu par les deux populations.

Enfin, le graphe de la figure ci-dessus montre que les Français ont mieux reconnu les langues romanes que les Américains, mais que cette différence n'est pas statistiquement significative pour tous les stimuli.

Les stimuli de type AB montrent des effets plus intéressants. Les écarts inter-populations significatives du point de vue statistique concernent les stimuli suivants : Portugais/Français ($F=43.343$, $p<0.0001$), Roumain/Français ($F=28.119$, $p<0.0001$), Portugais/Roumain ($F=11.240$, $p=0.0020$), Espagnol/Italien ($F=6.189$, $p=0.0179$) et Espagnol/Français ($F=4.997$, $p=0.0321$).

Nous pouvons remarquer que les différences concernent principalement les stimuli appariant un échantillon en français avec un échantillon issu d'une autre langue romane. Pour ce qui est des sujets français les stimuli Portugais/Français, Roumain/Français et Espagnol/Français sont associés à des points inférieurs de l'échelle de similarité, car les sujets ont reconnu leur langue maternelle qui est différente des autres langues testées, comme nous avons pu le voir. Notons cependant que la différence entre les deux populations pour la paire Italien/Français n'est pas statistiquement significative. Cette observation rejoint la remarque que nous avons formulée dans le paragraphe 4.4.1.1. qui faisait référence à la relation plutôt privilégiée que les Français ont décelé entre l'italien et leur langue maternelle. En effet, il s'est avéré que la langue romane la plus proche du français est l'italien. Ainsi, les scores des deux populations sont comparables.

Les écarts observés pour les stimuli Espagnol/Italien et Portugais/Roumain ont une raison plus complexe. Nous en voyons une potentielle explication dans l'image que les deux groupes de sujets semblent s'être forgés des langues romanes. Les auditeurs français ont procédé par un découpage majeur selon les critères amalgamant des informations non-linguistiques (la reconnaissance de la langue maternelle et la familiarité avec certaines idiomes) avec les critères linguistiques (la proximité sonore des langues).

En revanche, les auditeurs américains ont dû prêter plus d'importance à la proximité des langues basée sur le critère génétique qui explique le partage de certains traits linguistiques entre les cinq idiomes testés. Les scores atteints par la plupart des stimuli sont plutôt homogènes et se situent dans la partie supérieure de l'échelle de similarité. Pour eux, les langues romanes ont, en général, des caractéristiques communes et cela rend difficile l'établissement d'une hiérarchie des proximités perceptives. Ainsi, l'espagnol se ressemble sans doute à l'italien, mais moins que chez les Français, car d'autres stimuli (Portugais/Roumain et Portugais/Français) présentent des ressemblances aussi

importantes.

En outre, les Américains jugent le degré de proximité entre le portugais et les deux langues ressemblantes, le roumain et le français, ce qu'on ne constate pas chez les Français qui n'ont à juger que la similarité entre le portugais et le roumain. En effet, pour la population française la langue maternelle était différentes de toutes les autres langues romanes et le critère de familiarité amène *a priori* le portugais et le roumain à former un groupe linguistique.

La figure suivante fait état de ces résultats.

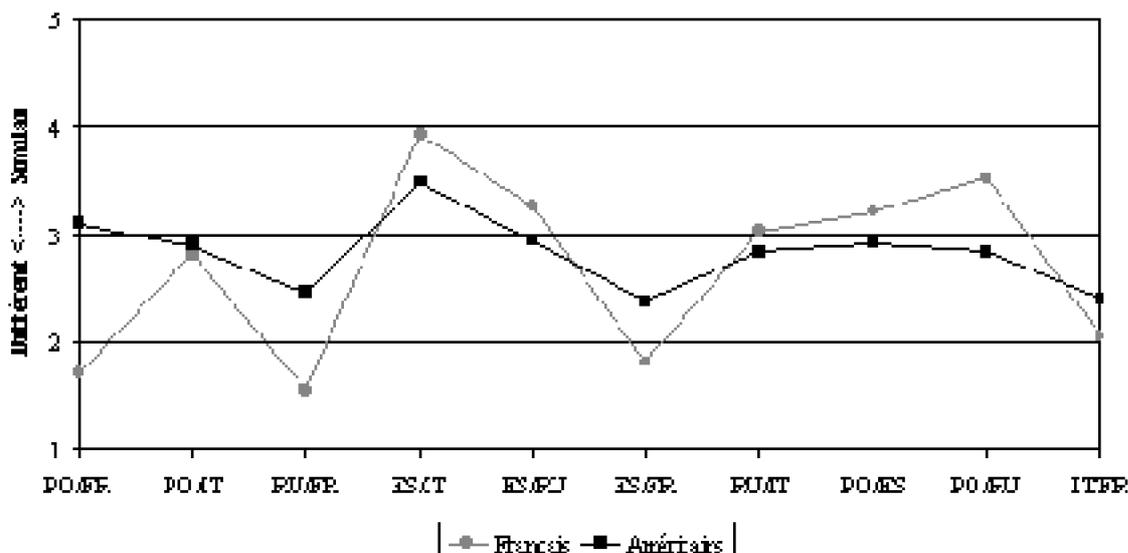


Figure 48 : Graphe des similarités pour les stimuli de type 'langues différentes' (AB) chez les deux populations.

Les scores des Américains permettent de supposer que les langues romanes ont été considérées moyennement similaires, car à deux exceptions près (i.e., Espagnol/Italien et Portugais/Français) le graphique évolue dans la zone correspondant à la moitié de l'échelle. Les Français ont effectué des évaluations plus nuancées. En effet, cette dernière population a fait appel à des critères non-linguistiques liés à la présence de la langue maternelle (d'où les scores inférieurs pour les stimuli comportant le français) et à la connaissance antérieure des langues (d'où le score élevé pour le stimulus Portugais/Roumain qui comportait des langues mal connues), en dehors de ceux liés aux critères linguistiques (d'où la similarité observée entre l'espagnol et l'italien). En revanche, les Américains ont préférentiellement fait appel aux critères linguistiques.

Les résultats des deux populations convergent vers la partie haute de l'échelle pour ce qui est des scores attribués à la paire Espagnol/Italien. Cependant, le PLSD de Fisher a montré que les Français ont estimé ces langues comme plus similaires que les Américains ($F=6.189$, $p=0.0179$). Un rapport comparable se retrouve pour le stimulus Portugais/Roumain.

Enfin, il semble qu'en dehors de la similarité entre le roumain et le portugais, les Américains aient été sensibles à la ressemblance entre le portugais et le français. Le score atteint par cet item est visiblement supérieur à la quasi-totalité des autres stimuli.

En guise de conclusion, nous pouvons dire que la démarche expérimentale abordée dans ce chapitre a permis de répondre aux deux principales hypothèses. Ainsi, il s'avère qu'effectivement, la parenté linguistique est responsable d'une catégorisation des idiomes qui va dans le sens des classifications typologiques et qui sépare, d'une part, l'espagnol et l'italien, et, d'autre part, le roumain, le français et le portugais. Cette classification qu'on pourrait appeler *perceptive* semble avoir un caractère relativement indépendant des acquis linguistiques des auditeurs, car il s'est avéré que ce regroupement se retrouve aussi bien chez les Français que chez les Américains. Enfin, nos résultats vont dans le sens de ceux obtenus par Stockmal, Muljani & Bond (1996) et par Stockmal & Bond (1999).

Ainsi, nous avons aussi pu mettre en évidence le rôle de l'information acoustique dans l'identification et dans le jugement perceptif des langues. De plus, nous avons montré que le contrôle des facteurs d'expérimentation est indispensable pour une meilleure prise en compte des caractéristiques liées aussi bien aux auditeurs qu'aux langues.

5. Conclusion : un modèle perceptif pour identifier les langues

5.1 introduction

Arrivés au terme des quatre parties de cette thèse, nous sommes à présent en mesure de conclure sur nos résultats et d'envisager des perspectives de recherche. Nous rappelons que l'objectif de notre étude a été de valoriser les connaissances linguistiques sur la famille des langues romanes en vue de leur application à l'identification automatique. Deux chapitres théoriques ont permis, d'une part, de décrire les particularités segmentales et supra-segmentales de cinq langues romanes (espagnol, français, italien, portugais et roumain) et d'autre part, de passer en revue l'état actuel des méthodes employées en identification automatique et perceptive des langues. Par la suite, nous avons mis en place deux protocoles expérimentaux pour faire ressortir des indices linguistiques pertinents pour l'identification perceptive des cinq langues romanes mentionnées.

La recherche d'indices discriminants par le biais d'expériences perceptives a été adoptée après le bilan des études qui ont fait valoir les performances du système perceptif humain lors des tâches analogues à celles effectuées par les machines. Les

résultats obtenus nous permettent de formuler et de répondre à une série de questions concernant le mécanisme perceptif mis en oeuvre par les auditeurs pendant des tâches expérimentales d'identification des langues.

Dans les sections suivantes nous réaliserons un résumé et une évaluation des résultats obtenus et nous achèverons par une proposition de modèle perceptif associé à l'activité d'identification linguistique.

5.2 identification perceptive des langues romanes

Nous avons consacré une première partie de notre thèse à la revue des principales questions concernant l'histoire, les classifications et surtout les particularités segmentales et supra-segmentales des langues romanes. Nous avons montré que la compréhension des indices de classification des langues romanes peut être utile dans la perspective de l'identification automatique. Ainsi, nous avons signalé l'existence de quatre classifications principales. Nous avons montré que trois des quatre classifications (i.e., historique, géographique, historico-synchrone et typologique) sont peu pertinentes pour l'objectif de fournir une contribution linguistique à l'identification automatique des langues romanes, étant donné qu'elles reposent sur des critères non-linguistiques ou issus de la linguistique historique. De ce fait, nous nous sommes intéressés plus particulièrement à la classification typologique.

La classification typologique permet de regrouper les langues de la famille romane selon des critères linguistiques. Nous avons plus particulièrement pris en compte la classification typologique fondée sur des particularités segmentales et supra-segmentales, car il s'agissait des niveaux linguistiques auxquelles accèdent *a priori* les auditeurs dans une tâche de discrimination. Dans ce travail, nous avons pu constater que les indices vocaliques représentent le critère typologique relevant des niveaux segmental et/ou supra-segmental le plus pertinent, car il permet de diviser les langues romanes dans deux groupes distincts.

Nous avons poursuivi cette analyse avec un bilan des particularités des langues romanes relevant des deux niveaux linguistiques ci-dessus mentionnés. En effet, la *composante vocalique* met en évidence des distinctions claires entre les langues à vocalisme prototypique (espagnol et italien) vs. les langues ayant développé des oppositions supplémentaires (roumain, portugais et français). Ainsi, l'espagnol est une langue qui possède uniquement cinq voyelles et l'italien a une structure presque similaire (à cause de l'opposition d'aperture pour les voyelles moyennes qui semble être en voie d'affaiblissement). En revanche, le roumain, le français et le portugais possèdent un système vocalique beaucoup plus riche. Concernant la composante consonantique, elle permet d'établir un équilibre du point de vue de la complexité générale des systèmes. Ainsi, les langues à système vocalique simple sont celles qui multiplient leurs distinctions consonantiques. C'est par exemple le cas de l'espagnol, langue pour laquelle les consonnes sont plus nombreuses que pour toute autre langue romane. En revanche, le français équilibre sa richesse vocalique par un système consonantique très simple. Entre

ces deux extrêmes (espagnol et français), les systèmes des trois autres langues romanes (italien, roumain et portugais) représentent des états intermédiaires. Aussi, est-il plus difficile de dresser une typologie sur la base des particularités consonantiques. Nous pouvons tout au plus parler d'un continuum de complexité qui va de l'espagnol au français.

En conclusion, la complexité des systèmes vocaliques nous a semblé un critère fiable de classification des langues romanes. Ce critère principal peut être complété par les informations liées aux spécificités des systèmes consonantiques ou à celles supra-segmentales. Nous reprenons dans la figure suivante la principale division des langues romanes selon leurs spécificités vocaliques, telle qu'elle a été proposée dans le premier chapitre de ce travail.

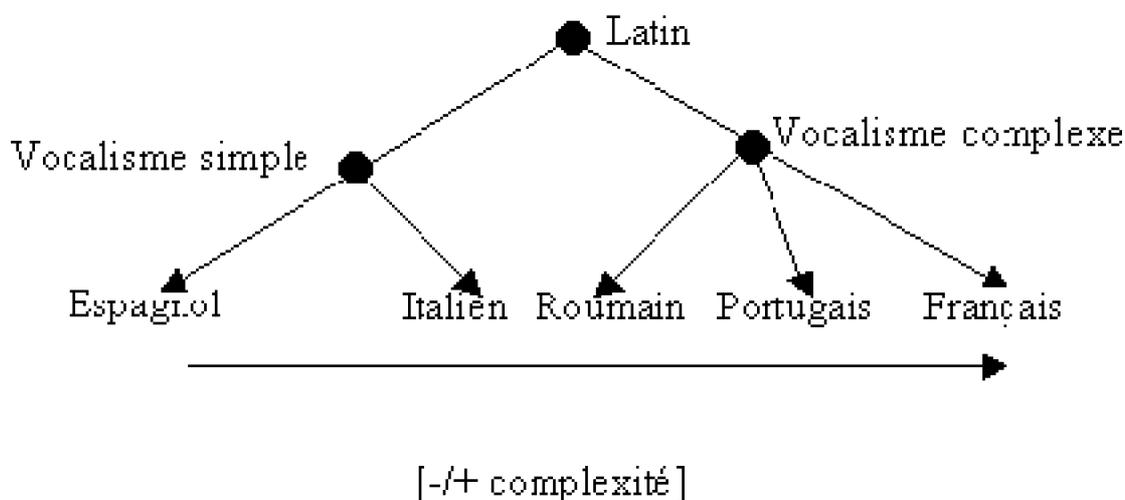


Figure 49 : Classification typologique des langues romanes d'après la complexité des systèmes vocaliques.

La seconde partie de notre travail a été consacrée au bilan des travaux en identification automatique et perceptive des langues. Nous avons accordé une attention particulière aux corpus et aux approches qui traitent des langues romanes et nous avons constaté que cette famille linguistique a bénéficié de peu d'attention des chercheurs des deux domaines cités. Par ailleurs, le bilan effectué suggère que le comportement perceptif humain est une source d'inspiration potentielle pour les chercheurs en identification automatique des langues. Enfin, il apparaît qu'une meilleure compréhension des stratégies perceptives et des indices discriminants employés par les humains pourrait contribuer à l'amélioration des performances actuelles des systèmes automatiques. Nous nous sommes donc intéressés aux axes de recherche dédiés à ce dernier objectif.

Les quatre axes suivants ont été identifiés dans les travaux cités. Un premier axe a un caractère général et concerne l'évaluation expérimentale des capacités globales de reconnaissance et/ou de différenciation linguistique. Il met en valeur la robustesse du traitement linguistique effectué par le système perceptif humain, qu'il s'agisse de la réussite globale, des stratégies employées ou de la résistance aux conditions défavorables (i.e., bruit). Le second axe concerne l'étude des performances et des critères mis en oeuvre par les auditeurs pour discriminer un certain nombre de langues inconnues. Aussi, a-t-il été possible de mettre en évidence que l'être humain est capable

d'émettre un jugement sur une langue inconnue au bout de quelques secondes de parole ; que non seulement les adultes, mais aussi les enfants sont capables d'identifier des langues complètement inconnues après un court apprentissage, et que, de plus, ils sont partiellement capables de décrire les indices linguistiques dont ils se sont servis pour accomplir cette tâche. Le troisième axe porte sur la recherche de stratégies perceptives reposant sur les indices liés au niveau segmental. Cependant, peu d'études s'y intéressent. La conclusion essentielle des trois études que nous discutons concerne la suprématie de la composante vocalique dans les stratégies perceptives des sujets. Néanmoins, cette conclusion devrait être confirmée par des recherches supplémentaires, étant donné que les études recensées concernent la reconnaissance de parole et l'identification dialectale, respectivement. Enfin, le quatrième axe concerne l'identification linguistique avec des corpus en parole modifiée où uniquement certaines composantes prosodiques sont préservées. Cet axe de recherche permet de noter l'importance des informations supra-segmentales qui se montrent particulièrement robustes lors de l'identification des langues, qu'il s'agisse des auditeurs adultes, des nourrissons ou même des singes. Ce type de recherche est celui qui est le mieux représenté dans les études consacrées à l'identification perceptive des langues.

Les volets de recherche décrits dans cette deuxième partie nous ont conduit à l'hypothèse que l'étude des stratégies perceptives chez les êtres humains, utilisées pour des tâches expérimentales d'identification linguistique, est particulièrement importante pour comprendre la manière dont une langue étrangère est traitée pour être identifiée. Cependant, la problématique que nous avons décrite est loin d'avoir atteint ses objectifs. Au contraire, cette recherche semble encore hétéroclite et soumise à une forte variabilité méthodologique. Cette variabilité obscurcit la comparaison des résultats, d'une part, en termes de hiérarchie des stratégies perceptives humaines et de l'autre, en termes de hiérarchie des indices linguistiques les plus robustes. Afin de pallier certains des manques identifiés dans les démarches précédentes, nous avons mis en place deux protocoles expérimentaux.

Le premier protocole expérimental décrit dans le Chapitre 3 a été de type *discrimination*. Nous avons tenté de circonscrire au moyen d'une expérience perceptive effectuée auprès de quatre groupes de sujets, les types de stratégies de discrimination employées par les sujets pour différencier les cinq langues romanes. Les quatre populations, dont deux de type [+ langue maternelle romane] (Français et Roumains) et deux de type [- langue maternelle romane] (Japonais et Américains) ont effectué une tâche expérimentale consistant en la discrimination de deux signaux de parole présentés en paire. Deux types de solutions étaient possibles. Les sujets pouvaient discriminer une paire de langues soit comme issue d'une même langue, soit comme appartenant à deux langues différentes. L'analyse des taux de réponses correctes permet d'établir une hiérarchie des stratégies perceptives employées par les sujets.

La principale stratégie discriminante est liée à la *langue maternelle* des sujets. Ainsi, le comportement des Français et des Roumains est différent de celui qui caractérise les deux autres populations. Les sujets de langue maternelle romane effectuent une première distinction des langues à identifier, en isolant leurs langues maternelles qui ne sont confondues avec aucune autre langue romane.

La seconde stratégie concerne la *familiarité* antérieure avec les langues utilisées dans le test. Ainsi, avant de procéder à l'identification de chaque langue de la famille, les sujets opèrent une division entre d'une part, les langues plutôt connues et de l'autre, les langues très peu familières. Cette stratégie est caractéristique de toutes les populations de sujets.

La troisième stratégie est la plus importante pour nous, car elle concerne les traits discriminants de nature proprement linguistique. Les stratégies *linguistiques* sont caractéristiques des populations qui ont bénéficié d'une exposition préalable modérée aux langues romanes. En effet, lorsque la familiarité ne permet plus aux sujets de catégoriser les langues, ces derniers tentent de trouver des nouvelles informations dans les spécificités acoustiques des stimuli. Ainsi, si la familiarité permet aux auditeurs d'accéder à des niveaux linguistiques supérieurs au niveau phonémique (par exemple, les sujets français, qui sont familiers avec l'italien, ont reconnu des mots de cette langue, grâce à leurs terminaisons), l'absence de connaissances antérieures sur une langue les amène à mieux écouter les stimuli afin de trouver des indices discriminants issus des niveaux segmental et supra-segmental. Dans la tâche de discrimination, les stratégies proprement linguistiques caractérisent plus particulièrement les populations japonaise et américaine. Cependant, elles sont également employées par les sujets français et roumains, afin de combler les informations manquantes. De plus, dans le cas de ces deux dernières populations, lorsque les indices acoustiques sont très saillants, les stratégies linguistiques l'emportent sur celles non-linguistiques. Nous expliquons ainsi les confusions que les sujets français ont faites entre l'espagnol et l'italien qui sont pourtant deux langues familières.

Enfin, la mise en oeuvre de stratégies de discrimination de nature proprement linguistique équivaut à un *jugement implicite* sur la similarité sonore des langues. Cette conclusion nous est suggérée par le résultat obtenu à la fin de ce troisième chapitre qui consiste dans une *macro-discrimination* des langues romanes en deux classes principales : italien, espagnol vs. roumain, français, portugais.

Le second protocole expérimental décrit dans le Chapitre 4 a été de type *jugement de similarité*. Il a été mis en place pour répondre à deux questions. La première question concerne la possibilité de rendre *explicite* le jugement de similarité implicite obtenu avec l'expérience de discrimination, pour mieux comprendre la nature de la tâche de catégorisation effectuée par les quatre populations de sujets. Nous avons donc demandé au sujets non pas de discriminer les langues romanes, mais de juger leurs ressemblances sonores sur une échelle de similarité. La seconde question concerne la généralité de la macro-division des langues romanes que nous avons obtenue avec l'expérience de discrimination. À cette fin, deux populations de sujets (française et américaine) ont été sollicitées.

Cette nouvelle expérience a consisté en l'évaluation du degré de proximité sonore de paires de signaux extraits des cinq langues romanes, sur une échelle de similarité de 1 à 5. Les stimuli ont été les mêmes que ceux utilisés dans l'expérience de discrimination, pour pouvoir comparer les résultats. Les deux groupes de sujets mentionnés ont été à nouveau sélectionnés en fonction du critère [+/- langue maternelle romane] (i.e., Français vs. Américains). Ce choix nous a permis de tester s'il existe une différence entre les

réactions des sujets en fonction de leur environnement linguistique (i.e., langue maternelle et familiarité avec les langues romanes) et de comparer ces résultats avec les résultats des populations française et américaine ayant effectué la tâche de discrimination.

Les résultats ont confirmé nos attentes. En effet, il semble que les confusions opérées involontairement lors de l'expérience de discrimination provenaient surtout des effets de similarité sonore dus à la parenté des idiomes. La tâche de jugement de similarité a donc permis chez les sujets français de faire ressortir la proximité entre, d'une part, l'espagnol et l'italien, et de l'autre, le roumain et le portugais. Cette expérience a également montré chez les sujets américains que les confusions faites entre l'espagnol et l'italien par le groupe anglophone qui a effectué la tâche de discrimination (expérience précédente) sont le résultat du partage de traits linguistiques par les deux idiomes. Le test a révélé aussi que pour les Américains, le portugais est très proche du français, ce qui dans la tâche de discrimination était dissimulé par les confusions entre le roumain et le portugais, dues à la méconnaissance des deux langues.

Enfin, le regroupement explicite des langues obtenu avec l'expérience de jugement de similarité effectuée par les deux populations de sujets est le suivant : espagnol et italien vs. roumain, portugais et français. Nous pouvons donc conclure tout d'abord que les deux tâches expérimentales, de discrimination et de jugement de similarité, mènent à un résultat comparable qui repose sur les spécificités acoustiques des cinq langues romanes testées. Ensuite, le regroupement obtenu est indépendant des acquis linguistiques antérieurs des différentes populations de sujets. Enfin, étant donné que ce regroupement est comparable à celui fourni par la classification typologique basée sur les particularités vocaliques des langues romanes (voir Chapitre 1), nous avançons l'hypothèse que les stratégies perceptives mises en oeuvre par les auditeurs ont été liées plus particulièrement à l'information segmentale de nature vocalique.

En conclusion, la principale observation que ces résultats nous permettent de formuler concerne le fait que l'identification des indices perceptifs discriminants des langues représente une alternative aux approches antérieures pour la recherche en identification automatique des langues. Cependant, les indices discriminants sont à la fois difficiles à isoler et complexes, puisque les auditeurs possèdent la capacité d'exploiter plusieurs types de stratégies de discrimination en même temps. Parmi ces stratégies, celles de nature linguistique sont mises en oeuvre lorsque les stratégies non-linguistiques (i.e., langue maternelle et familiarité) sont insuffisantes. Ainsi, décrire la nature exacte des indices linguistiques qui sont responsables du résultat obtenu s'avère une tâche complexe. Par conséquent, avant d'effectuer d'autres études plus approfondies pour mieux décrire ces indices discriminants, il nous semble utile de comprendre l'activité cognitive que les auditeurs mettent en oeuvre durant l'expérience perceptive d'identification linguistique. Nous proposons donc un modèle d'identification perceptive des langues dans le paragraphe suivant. Nous complétons également ce modèle par un second correspondant à la tâche discriminante que les sujets ont effectuée dans la première partie expérimentale de cette thèse.

5.3 L'identification perceptive des langues : comprendre le processus

Les travaux en neuropsychologie ou en psychologie expérimentale s'intéressent souvent à la représentation des processus cognitifs sous forme de modèles hiérarchiques où les différentes étapes de traitement des informations sont représentées par des niveaux interdépendants. Cette idée est exprimée par la phrase de Caramazza & Micelli (1990) que nous citons ci-dessous (pp.1) :

'One of the basic assumptions in cognitive neuropsychology is that we can characterize a cognitive process as a set of representations that are computed in the course of cognitive performance, i.e., in the course of object recognition, sentence understanding, and the like [...] For any interesting cognitive process there are a series of representations that are assumed to intervene between the inputs and outputs of the process [...].'⁴³

Ces deux auteurs s'intéressent ici aux représentations lexicales en particulier, mais leur démarche a une portée plus large et concerne tout processus cognitif. Ce type de représentation se retrouve également dans les travaux consacrés à la linguistique computationnelle. Les représentations sont destinées à mettre en évidence les étapes de traitement des stimuli en parole naturelle qui sont pertinentes pour la reconnaissance automatique des langues (Carré, Dégremont, Gross, Pierrel & Sabah, 1991)⁴⁴.

Pour donner une interprétation adéquate au processus d'identification linguistique, nous devons disposer d'un modèle qui soit pertinent pour cette activité cognitive. Nous disposons des modèles de traitement automatique (voir, par exemple, Pellegrino, 1998), mais à notre connaissance, il n'existe pas de modèle qui prenne en considération les étapes de l'identification *perceptive* des langues. Par conséquent, avant de proposer notre modèle, nous faisons appel à un modèle général de perception de la parole (Liénard, 1995, 1998 et 1999). Nous tenons à mentionner que notre choix n'a comme ambition que de faciliter l'appréhension du processus de type identification. Nous avons opté pour ce modèle, car il s'agit d'une représentation faite avec le souci de l'appliquer aux traitements automatiques. Bien que correspondant à une activité cognitive différente de celle que nos sujets ont effectuée, ce modèle permet de dégager les principaux niveaux de traitement perceptif de la parole naturelle. Le modèle de Liénard propose une structuration hiérarchique binaire, comme nous pouvons le voir dans le schéma suivant.

⁴³ *L'un des postulats de base en neuropsychologie cognitive est que nous pouvons caractériser un processus cognitif comme une série de représentations qui sont traitées au cours de la performance cognitive, qu'il s'agisse de la reconnaissance d'objets, de la compréhension de la parole, et ainsi de suite. [...] Pour tout processus cognitif important, il existe donc une série de représentations présumées intervenir entre l'entrée et la sortie du processus en question. (notre trad.).*

⁴⁴ L'ouvrage cité passe en revue plusieurs modèles de ce type consacrés aux différents domaines du traitement de la parole.

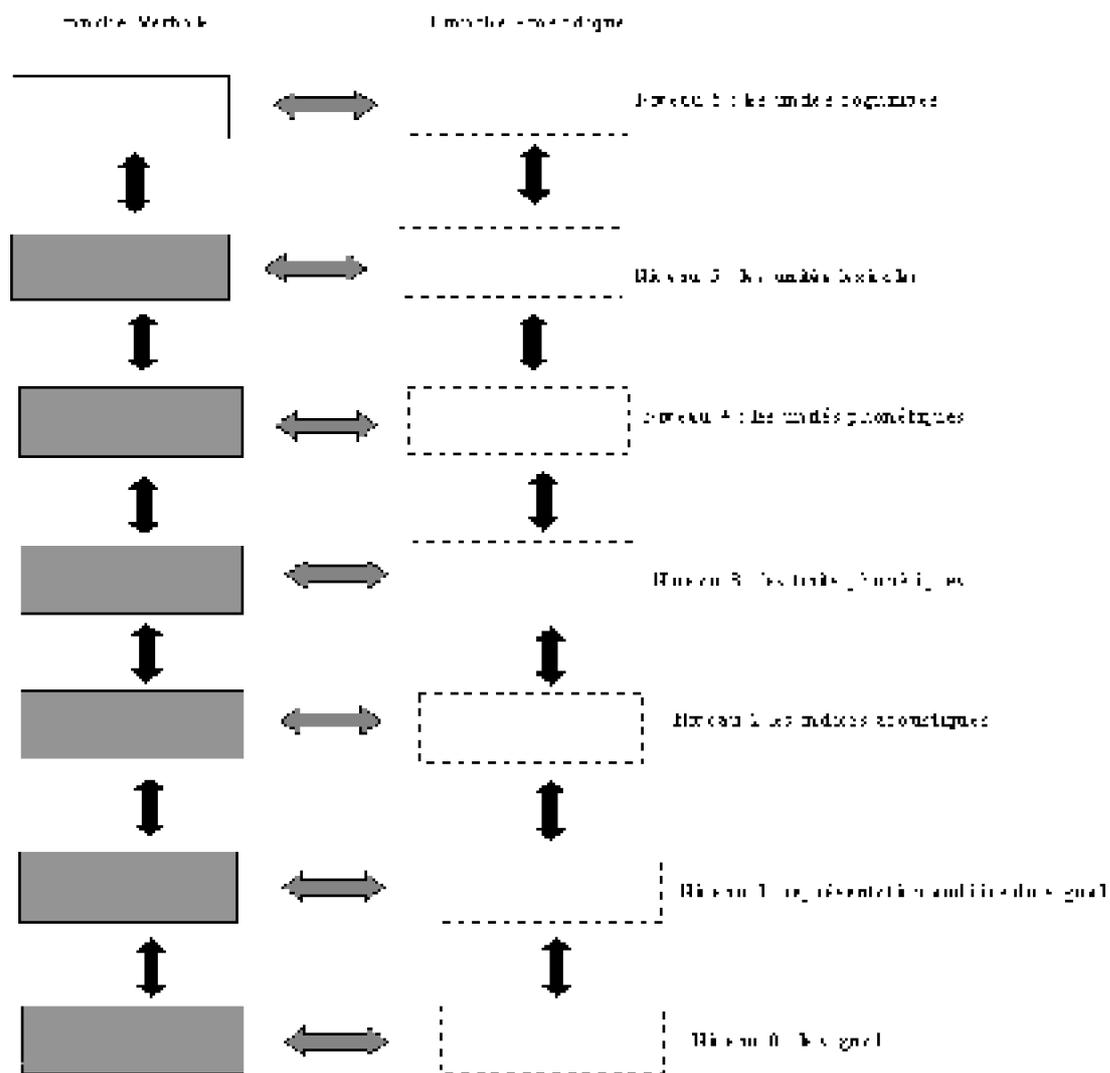


Figure 50 : Modèle de l'organisation hiérarchique de la perception de la parole (d'après Liénard, 1998).

Le modèle de Liénard a six étapes qui vont du niveau le plus bas (Niveau 0, celui du signal) au niveau le plus haut (Niveau 6, celui des unités cognitives). Il traverse quatre étapes intermédiaires qui correspondent à des traitements de plus en plus complexes. Ainsi, le signal subit tout d'abord un codage auditif que l'oreille effectue à partir d'un ensemble de stimulations complexes pour aboutir à sa décomposition fréquentielle (Niveau 1). Par la suite, cette information fréquentielle devient une série d'entités auditives, telles la fréquence fondamentale ou l'enveloppe spectrale qui représentent des unités caractéristiques du Niveau 2 de traitement. Enfin, c'est au Niveau 3 qu'apparaissent les traits phonétiques tels que les formants pour les voyelles, et l'on ne peut parler d'unités phonémiques qu'au Niveau 4. Par la suite les représentations deviennent de plus en plus complexes : au Niveau 5 les phonèmes forment des mots. Finalement, le dernier niveau (Niveau 6) permet l'association des informations précédentes aux concepts.

Il faut noter que le sens du traitement de la parole n'est pas unidirectionnel, car le décodage est progressif et va dans les deux sens, c'est-à-dire d'une unité inférieure vers une unité supérieure et vice-versa. Enfin, la prosodie aussi est traitée à tous les six niveaux et elle accompagne le traitement segmental. Selon l'auteur cité, la branche prosodique fournit à la fois une information linguistique (par exemple, liée aux modulations de fréquence fondamentale ou à l'accent...) et non-linguistique (liée à l'état psychique et physique du locuteur). La branche prosodique ne pourrait donc pas être dissociée de la branche verbale, et la distinction entre les deux branches est un artifice de présentation.

L'identification perceptive des langues représente une démarche différente de celle de la perception de la parole. La perception de la parole, selon le modèle que nous avons exposé, convient en fait à l'identification et au traitement de la langue maternelle et/ou des langues familières, car nous avons pu le voir dans les Chapitres 3 et 4 de ce travail que ce type de langues permettent l'accès à des niveaux supérieurs au niveau phonémique. La perception de la parole représente en plus une démarche naturelle, voire inconsciente, alors que l'identification des langues est une activité volontaire ou stimulée par l'expérimentateur, comme est le cas dans les expériences que nous avons proposées. En outre, mis à part l'identification de la langue maternelle et/ou des langues familières, les auditeurs n'ont pas accès à tous les niveaux de traitement du schéma de Liénard. En effet, il nous semble qu'ils peuvent accéder tout au plus au Niveau 4. Cependant, même s'ils arrivent au niveau des unités phonémiques, certains auteurs comme Strange (1999) montrent que les classes phonémiques déterminées sont celles de leurs langues maternelles ou dans le meilleur des cas, une classe de phonèmes qui sont des moyennes pondérées entre celles de la langue maternelle et les phonèmes caractéristiques des langues à identifier. Cela signifierait que les auditeurs pourraient s'arrêter même plus tôt, au niveau des traits phonétiques (Niveau 3) où ils tenteraient de déterminer les traits spécifiques de la langue à identifier à travers les classes phonémiques de leur langue maternelle.

Enfin, nous pensons que le rapport entre la prosodie et l'identification linguistique peut être entièrement différent dans la tâche d'identification. Les travaux consacrés à l'identification perceptive des langues grâce à leur prosodie montrent que le niveau verbal et le niveau prosodique ne sont pas liés (voir paragraphe 2.3.4 du deuxième chapitre). Bien évidemment, le niveau prosodique se manifeste par l'intermédiaire de la branche verbale, mais il peut permettre, à lui seul, l'identification d'une langue étrangère. Ces travaux prouvent que le rôle de l'information supra-segmentale est primordial et que l'identification grâce à des informations supra-segmentales est possible même si l'auditeur ne bénéficie pas de données segmentales. Dans notre bilan (Chapitre 2), nous avons pu voir que les auditeurs de différents environnements linguistiques sont capables de discriminer des langues inconnues grâce à leur amplitude et/ou à leur rythme.

Les expériences en parole naturelle que nous avons menées montrent que le niveau segmental est susceptible aussi de fournir des indices discriminants robustes. Nous avons tenté de mettre en évidence le traitement effectué par les auditeurs pour aboutir à une macro-discrimination des langues romanes liée au poids des informations vocaliques caractéristiques des cinq idiomes testées. Nous nous contentons d'un schéma qui a un caractère réducteur mais qui, à ce stade de nos recherches, nous semble correspondre à

la démarche entreprise par les quatre populations de sujets.

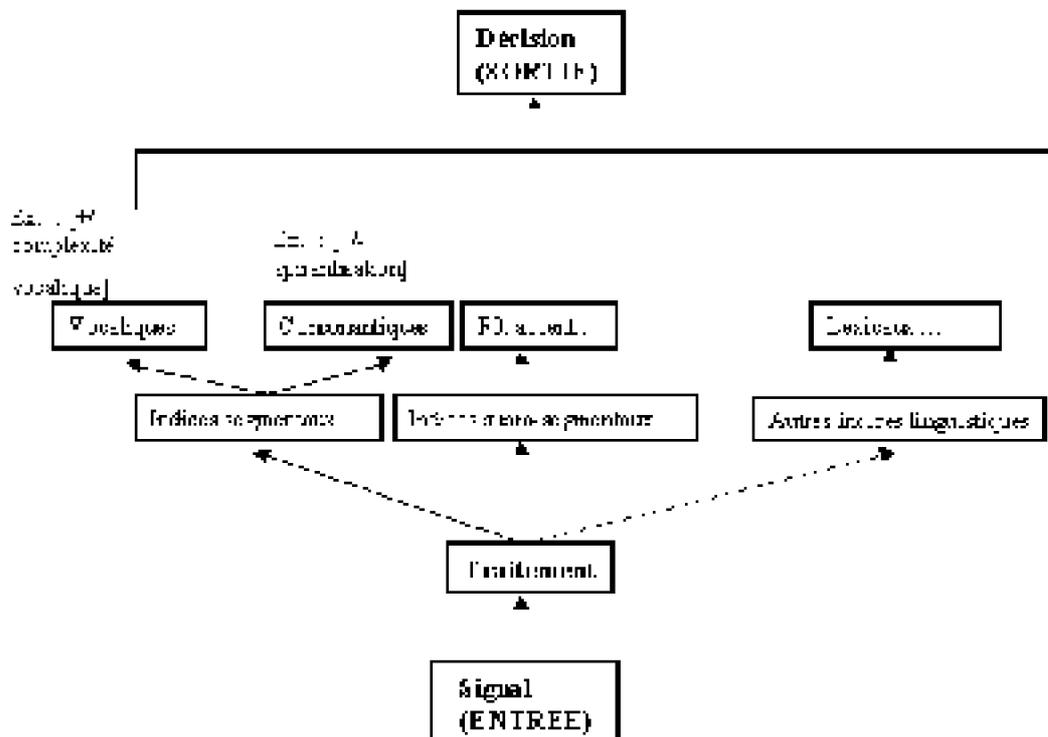


Figure 51 : Modèle du processus d'identification perceptive des langues.

Nous avons opté pour un schéma qui détaille plus particulièrement le traitement du signal aux Niveaux 2 et 3 de la figure 50.

Ainsi, ce modèle possède une Entrée qui correspond au signal et une Sortie qui correspond à la décision. Cependant les niveaux intermédiaires étant encore peu individualisés, nous nous contentons de représenter les niveaux que nous estimons être les plus importants. La boîte appelée Traitement et qui suit l'Entrée ne signifie pas qu'entre ces deux étapes rien ne se produit. En effet, les traitements de bas niveau du signal qui aboutissent aux représentations auditives doivent caractériser la perception de tout signal de parole. Nous pouvons donc envisager un niveau correspondant au Niveau 1 des représentations auditives (figure 50) après l'Entrée. Enfin, le troisième étage de notre modèle représente l'aboutissement du Traitement. Par la suite, la boîte Traitement et les boîtes du troisième étage du modèle correspondraient aux Niveaux 2 et 3 du modèle du Liénard.

Au troisième étage de notre modèle, les boîtes intitulées Indices segmentaux et Indices supra-segmentaux représentent les éléments *a priori* traités par les auditeurs qui font une tâche d'identification, comme le montrent les expériences en identification perceptive des langues discutées dans le Chapitre 2.

Comme nous pouvons le voir, notre modèle ne prend pas en compte les indices non-linguistiques. En effet, il nous semble que ce qu'on pourrait appeler des indices non-linguistiques représentent plus particulièrement des indices linguistiques associés aux niveaux de traitement supérieurs à celui phonémique. Ces indices sont accessibles

aux auditeurs dont les langues maternelles ou des langues familières se trouvent parmi les langues testées. Plus précisément, il s'agit d'indices linguistiques de haut niveau qui sont mis à profit par l'intermédiaire des stratégies d'identification non-linguistiques (i.e., langue maternelle et familiarité). Nous avons pu signaler la présence de ce type d'indices dans nos expériences. Ainsi, l'évaluation des stratégies de discrimination par les sujets a montré que, par exemple, les sujets français reconnaissent des mots ou des terminaisons en italien (langue familière), mais ils ne captent que des segments spécifiques ou des particularités prosodiques en roumain et en portugais (langues peu connues). Par ailleurs, l'expérimentateur tente d'éviter ce type d'indices dans les expériences d'identification perceptives. En effet, nous n'apprenons rien sur les indices discriminants de l'italien si dans les échantillons nous gardions des mots qui définissent la vie ou la culture italienne tels que 'pizza' ou 'Giuseppe Verdi'. Les auditeurs devraient *a priori* se servir des deux niveaux segmental et supra-segmental, car ce sont ces niveaux qui sont préférentiellement modélisés dans l'identification automatique des langues.

Enfin, le quatrième étage du modèle détaille les unités appartenant à l'étage inférieur qui pourraient être utilisées pour l'identification, tandis que le dernier étage, le cinquième, correspond à la sortie, et donc à la décision sur la langue (ou les langues, dans le cas de l'expérience de discrimination que nous avons menée) d'origine du stimulus.

Dans le modèle que nous proposons l'étape de traitement la plus importante correspond à la détermination des traits phonétiques qui, par la suite, aboutissent à la constitution de classes d'unités phonémiques. Le repérage de traits phonétiques peut permettre aux sujets de faire la part des traits caractéristiques de leur langue maternelle et des autres traits que nous pourrions appeler - afin de simplifier ce problème - des traits de type [- connu]. En revanche, des traits de type [+ connu] pourraient leur permettre de repérer la langue maternelle et les langues familières. Le traitement des traits de type [- connu] nous semble le plus intéressant du point de vue de l'identification perceptive des langues. À notre avis, c'est plus précisément ce type de éléments que les auditeurs traitent pour pouvoir les caractériser en termes de [+/- spécifiques] à une certaine langue. Dans une étape ultérieure, les auditeurs procèdent à une *pondération* de ces traits avant de prendre une décision. Les traits soumis à la pondération sont caractéristiques des niveaux segmental et supra-segmental. Nous avons mentionné dans notre modèle des exemples de traits qui caractérisent les langues romanes testées correspondant aux deux niveaux ci-dessus cités.

Deux questions nous semblent se poser quant à la nature de la pondération.

Un premier problème concerne la généralité de l'opération de pondération, étant donné l'origine linguistique des sujets. Nous nous demandons si le même poids est attribué à une certaine particularité structurelle d'une langue par toutes les populations. Les résultats de nos expériences montrent que la réponse n'est pas facile à trouver. En effet, il semble y avoir des éléments communs dans les évaluations respectives des quatre populations qui ont effectué l'expérience de discrimination décrite dans le Chapitre 3 de cette thèse. Les résultats quasi-analogues des Français, des Roumains et des Américains en termes de regroupements linguistiques laissent penser que les mêmes indices ont permis de diviser les langues romanes en deux groupes linguistiques : d'une part, espagnol et italien et de l'autre, roumain, français et portugais. De plus, ce

découpage est validé par la tâche de jugement de similarité. En revanche, le regroupement obtenu chez les Japonais est différent. Ainsi, nous pouvons nous demander si cette population a associé le poids le plus important au même type d'indices discriminants. Les résultats de ce groupe de sujets ne nous permettent pas d'en savoir plus, mais compte tenu du fait qu'il s'agissait d'une population possédant un vécu linguistique très différent de celui des trois autres populations, nous estimons qu'ils ont dû établir une autre hiérarchie d'importance parmi les indices discriminants.

Le second problème concerne la robustesse de l'indice. Ainsi, Hombert & Maddieson (1998) ont souligné qu'un segment rare n'est pas obligatoirement un segment potentiellement robuste pour l'identification d'une langue. Ainsi, la présence d'un indice dans une langue doit être accompagnée d'une manifestation acoustique suffisamment importante pour permettre son repérage par les auditeurs. Enfin, l'intégration de la totalité des éléments issus de cette démarche de pondération des traits devrait aboutir à une prise de décision.

Quant au modèle de tâche expérimentale de discrimination développé notamment dans la première partie expérimentale (Chapitre 3), les résultats des sujets des quatre populations conduisent vers l'hypothèse que trois types de traitements par rapport aux stimuli ont été possibles. La figure ci-dessous détaille les processus correspondant à chaque type de traitement⁴⁵.

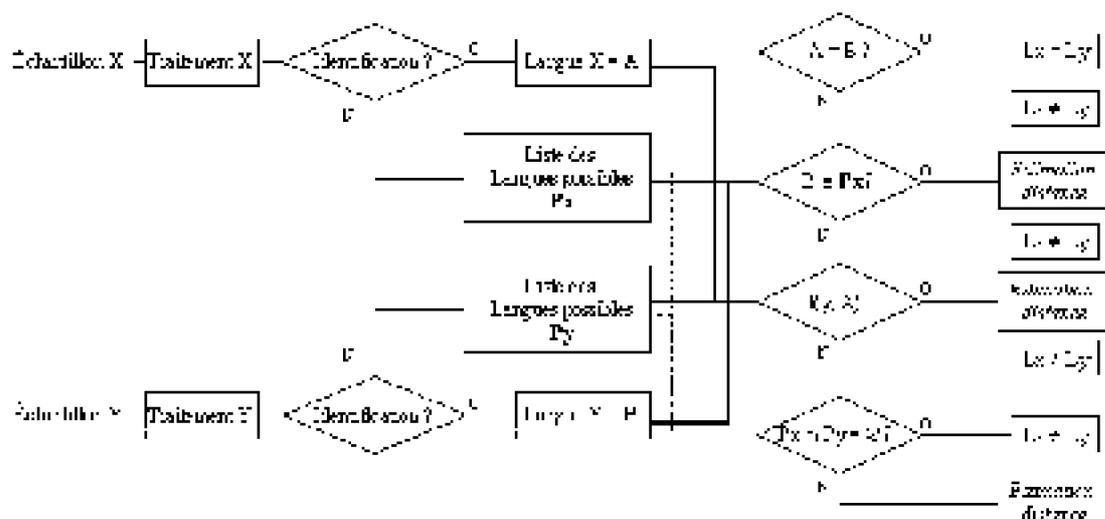


Figure 52 : Modèle de traitement des stimuli dans la tâche de discrimination.

Ainsi, étant donné les échantillons X, Y qui forment une paire de langues, le schéma met en évidence le fait que chacun a dû être évalué du point de vue de son caractère [±-connu] en termes de langue d'origine. Le premier cas suppose que les deux langues d'origine des échantillons ont été identifiées et il ne reste à l'auditeur qu'à les comparer ($A=B$?) pour voir s'il doit fournir une réponse de type 'même langue' ($Lx=Ly$) ou 'langues différentes' ($Lx\neq Ly$). Ce cas correspond à des stimuli où les échantillons étaient issus de

⁴⁵ Nous pensons que lors de la tâche de jugement de similarité, les mêmes trois types de traitement sont possibles, mais l'analyse des stimuli est systématiquement celle correspondant à l'estimation de la distance inter-linguistique.

la langue maternelle des sujets et d'une langue familière ou bien de deux langues familières, et à des réponses significativement différentes du hasard.

Le deuxième cas peut en effet être divisé en deux sous-cas potentiels. Le premier sous-cas suppose que la langue A (i.e., la première langue du stimulus) a été identifiée et que la langue paire (i.e., la deuxième langue du stimulus) soit une langue inconnue. Dans ces circonstances, nous pouvons supposer que le sujet essaye d'associer à cette langue inconnue une liste de langues possibles P_y à laquelle la langue en question pourrait appartenir. La comparaison en vue d'une prise de décision doit se faire entre la langue A reconnue et l'ensemble P_y . Deux possibilités peuvent être envisagées ici. Ainsi, après une évaluation de l'appartenance potentielle de la langue A à l'ensemble P_y , le sujet peut effectuer l'un des deux traitements suivants : soit il constate qu'il est possible que cette langue connue A soit proche ou parmi les éléments de l'ensemble P_y et il estime la distance entre la langue connue et les langues de l'ensemble afin de prendre une décision de type 'même langue' ou 'langues différentes' (boîte Estimation distance) ; soit il est sûr de la non-appartenance de la langue A à l'ensemble P_y et il prend la décision de type 'langues différentes' ($L_x \neq L_y$). Notons également que dans le cas où le sujet a à estimer la distance $d(y, A)$, l'ensemble P_y comprend les quatre autres langues romanes restantes. Par ailleurs, ces quatre langues de la liste peuvent posséder des modèles linguistiques que le sujet s'est forgés pour chacune d'entre elles, dans la mesure où il a une relative bonne connaissance de ces langues ou, au contraire, des modèles intermédiaires entre ces langues et des langues qui leur ressemblent et que le sujet connaît mieux. Cette dernière possibilité nous est suggérée par les remarques faites par certains sujets lors de la phase d'évaluation de leurs stratégies de discrimination (Chapitre 3) de type 'cette langue ressemble à la (aux) langue(s) x ' (voir, par exemple, la réflexion d'un sujet français concernant la ressemblance entre le roumain et les langues slaves ou asiatiques).

Le deuxième sous-cas suppose que la langue inconnue est la langue d'origine du premier échantillon. Ainsi, le sujet commence le traitement du stimulus par la construction de la liste de langues possibles P_x . La différence par rapport au sous-cas précédent est que, étant donné que la langue inconnue arrive en premier, le sujet est obligé de prendre plus rapidement une décision pour ce qui est des candidats les plus probables de l'ensemble P_x , car il ne sait pas encore si le second échantillon du stimulus est issu d'une langue familière ou non-familière. Par ailleurs, garder tout l'ensemble potentiel de langues serait trop coûteux en termes de mémoire. Par conséquent, nous pouvons supposer qu'il prend une décision qui élimine les candidats improbables en faveur d'un (ou plusieurs) candidat(s) qui a (ont) le plus de chances d'être le(s) bon(s). Par la suite, le second échantillon du stimulus le met devant une langue connue, la langue B. À nouveau, deux possibilités peuvent être envisagées. L'une des deux amène à un jugement certain lorsque $L_x \neq L_y$, comme dans le sous-cas précédent. La seconde revient à une estimation des distances entre le(s) candidat(s) choisi(s) de P_x et B et le sujet devra à nouveau prendre une décision de type 'même langue' ou 'langues différentes'. Notons que dans les deux sous-cas ci-dessus, les langues A et B respectivement sont des langues de type [+langue familière]. En revanche, s'il s'agit des langues maternelles des sujets, la décision par rapport à la seconde partie du stimulus est plus facile à prendre et elle ne nécessite

pas la construction des ensembles P_x et P_y .

Le dernier cas suppose que le sujet ne connaît ni la langue A, ni la langue B. Par conséquent, il construit les deux listes de langues possibles, P_x et P_y respectivement, pour chacun des échantillons du stimulus. La comparaison qu'il pourrait effectuer par la suite revient à un jugement sur le recouvrement des deux ensembles ($P_x \cap P_y = ?$). Si aucun recouvrement n'est constaté la décision est sans appel 'langues différentes'. En revanche, si un recouvrement potentiel est envisagé par le sujet, il pourra recourir à nouveau à une estimation de la distance entre les candidats les plus possibles issus des ensembles P_x et P_y respectivement, afin de prendre une décision de type 'même langue' ou 'langues différentes'.

5.4 discussion et Perspectives

Les travaux présentés dans cette thèse ont permis de mieux comprendre quels sont les types de stratégies et les indices utilisés par les auditeurs naïfs pour identifier les langues. Il nous semble donc intéressant de continuer cette recherche en développant les thèmes suivants.

5.4.1 vers une meilleure valorisation des indices vocaliques

Ce premier objectif suppose de compléter par des travaux supplémentaires les démarches descriptives et expérimentales effectuées sur les langues romanes. Il touche plus précisément à la délimitation hiérarchique des indices segmentaux et/ou supra-segmentaux potentiellement robustes pour l'identification de ces langues. De ce fait, une série de protocoles adéquats est déjà en cours de réalisation. Ces protocoles sont susceptibles de mettre en évidence le poids dans la discrimination du trait [+/- nasalité] des voyelles. La nasalité représente l'un des traits qui divise de manière très pertinente les langues romanes (i.e., en isolant le français et le portugais des autres langues romanes). Cette démarche est étayée par l'observation de la rareté de ces segments parmi les langues européennes et parmi les langues du monde. Ainsi, Ternes (1985) remarque le fait que la nasalité soit très bien représentée au sein de la famille romane, compte tenu du fait que seulement quelques dialectes celtiques (dont le breton) et le polonais en font état parmi les langues de notre continent. Le français est à côté du breton la seule langue européenne présentant des nasales d'aperture moyenne et ouvertes (Ruhlen, 1974). Les protocoles expérimentaux devraient valider le critère [+/- nasalité] à travers plusieurs conditions de test où des stimuli artificiels seraient pourvus de ce trait ou uniquement du trait [- nasalité], auquel cas la discrimination devrait s'avérer plus difficile. Cette expérience sera complétée par des tests supplémentaires, qui valorisent d'autres indices vocaliques susceptibles d'être pertinents, tels les segments de la série centrale, en roumain, ou les segments antérieurs arrondis, en français.

5.4.2 vers une valorisation des indices consonantiques

Un second volet de recherche porte sur le niveau segmental consonantique. Nous avons pu voir que le continuum consonantique rend difficile une taxinomie qui s'appuie sur des critères relevant de ce niveau et que l'expertise perceptive n'est pas très révélatrice. Cependant les étapes d'évaluation par les sujets de leurs stratégies de discrimination, où l'on a demandé aux auditeurs de trois populations (français, roumains et japonais) de décrire les indices qu'ils ont utilisés pour la discrimination, amènent à penser que les indices vocaliques ne sont pas les seuls à être valorisés. Nous estimons que deux démarches pourraient mettre en valeur le poids de l'information consonantique dans la discrimination des langues romanes.

Une première démarche, de type descriptif, consiste en une meilleure description des aspects controversés du consonantisme de chacune des langues romanes. À titre d'exemple, il nous semble intéressant de continuer la recherche sur la labialisation allophonique en roumain. S'agit-il réellement d'un effet général de labialisation de certains (ou de tous les) segments consonantiques dans l'environnement vocalique central et postérieur ou d'un simple effet de coarticulation contextuelle ? Si la labialisation existe, elle est un phénomène particulièrement saillant de par sa manifestation acoustique (Ladefoged & Maddieson, 1996) et sa fréquence dans les systèmes consonantiques des langues du monde. Le roumain occuperait une place singulière parmi les langues romanes, puisque ce trait contribuerait à l'augmentation de l'écart par rapport au consonantisme pan-roman. Par ailleurs, il déterminerait un rapprochement de ses voisins géographiques slaves.

La seconde démarche au sujet de ce volet touche à l'expertise perceptive ayant comme but de circonscrire le traitement que les auditeurs réservent aux différents particularismes consonantiques mis en évidence par les langues néo-latines. Nous pensons que des protocoles expérimentaux articulés autour de stimuli en parole modifiée, de sorte que le discriminant vocalique principal soit éliminé, pourraient rendre compte du rôle différenciateur de certains segments ou traits consonantiques. Cet axe de recherche comblera par ailleurs un manque de données, car le bilan que nous avons présenté dans le premier paragraphe a montré que ce niveau linguistique n'a guère été pris en compte jusqu'à présent.

5.4.3 vers une étude approfondie de la notion de distance linguistique

Un troisième volet de recherche sera consacré à la définition approfondie de la notion de *distance linguistique* au sein de la famille romane. L'expertise expérimentale antérieure nous a montré qu'une famille linguistique bénéficie d'une représentation 'cartographique' dans la conscience des auditeurs naïfs. Sur cette carte, certaines langues sont plus proches, tandis que d'autres forment des îlots linguistiques isolés. Par ailleurs, cette notion de 'cartographie perceptive' que nous utilisons ici rejoint des démarches antérieures, concernant surtout le rapport entretenu par la langue maternelle avec les autres langues qu'un locuteur se représente.

Nous estimons que cette cartographie pourrait être affinée si d'autres langues de la famille, dites langues romanes mineures, et d'autres dialectes pouvaient y figurer. Leur prise en compte aussi bien dans la taxinomie des idiomes néo-latins que dans l'expertise perceptive nous permettra de mieux localiser certains indices discriminants, susceptibles d'être partagés par plusieurs langues.

5.4.4 vers une 'cartographie perceptive' des langues

Le quatrième axe de recherche représentera une généralisation des travaux que nous avons l'intention de consacrer à la notion de 'cartographie perceptive' des langues. Il s'agit donc de compléter et d'affiner l'idée de 'distance linguistique' en établissant des rapports inter-familles linguistiques. La notion de distance linguistique a à la fois un poids génétique et taxinomique. Aussi, serions-nous intéressés par l'élargissement des démarches axées sur le parallélisme entre les particularités structurelles et l'expertise perceptive adjacente, et qui a été mis en oeuvre lors de l'étape consacrée aux langues romanes, à d'autres familles linguistiques, européennes ou autres. La prise en compte des langues de notre continent nous semble particulièrement significative, dans la perspective des exigences grandissantes de l'Europe, et qui supposent un multilinguisme croissant, accompagné de la nécessité naturelle d'intercompréhension.

Une comparaison des familles linguistiques européennes serait pertinente pour l'identification automatique des langues, étant donné la grande variabilité des corpus axés sur des critères de sélection généralement extra-linguistiques. Ultérieurement, une contrepartie perceptive pourrait mettre en évidence le rôle des critères [+/- traits typologiques communs] et [+/- parenté] des langues analysées. Il serait donc intéressant de voir la configuration des 'cartes perceptives' lorsque des langues remplissant les deux critères sont présentées aux sujets. Seront-ils tentés de prêter le plus d'attention aux traits communs génétiquement justifiés et donc de regrouper les langues d'après leur lien de parenté (i.e., selon des critères non-linguistiques) ou bien, les spécificités associant les langues à une taxinomie commune auront-elles la suprématie ? De ce fait, la méthodologie qui s'est avérée fructueuse pour les langues romanes pourra trouver une application plus large.

5.4.5 quelle modélisation pour la complexité linguistique ?

Les projets de recherche que nous avons présentés ci-dessus ont une portée essentiellement linguistique. Toutefois, ce type démarche sera pleinement fructifié si la mise en forme des résultats est adéquate pour l'identification automatique des langues. C'est précisément ce que nous proposons dans ce cinquième axe de recherche. Nous avons pu voir dans le Chapitre 2 que la comparaison entre les performances des systèmes automatiques et des humains, notamment pour ce qui est de l'identification automatique des langues, n'est pas de date récente. Cependant, une véritable valorisation des résultats obtenus en identification perceptive des langues au profit des systèmes automatiques ne reste qu'un objectif partiellement atteint. Par conséquent, il nous semble important de trouver la meilleure formalisation des résultats purement

linguistiques afin de contribuer à l'amélioration des performances automatiques. À titre d'exemple, il nous semble important de modéliser la notion de 'distance linguistique' que nous avons avancée dans cette thèse, afin de la rendre accessible aux besoins concrets d'un système d'identification automatique des langues romanes. Jusqu'à présent, la thématique de notre travail nous a permis de la circonscrire et d'en prouver la validité perceptive. Une deuxième partie du chemin serait donc d'y associer le formalisme pertinent pour sa valorisation automatique.

La complexité respective des langues romanes offre un exemple de faits linguistiques dont la description plus approfondie pourra améliorer les performances des systèmes automatiques. L'analyse de ces faits soumis à des changements linguistiques en cours, tels les mutations subies par le vocalisme italien, la réorganisation des oppositions en français ou encore, le développement de la labialisation allophonique en roumain, nous semble particulièrement significative. Ainsi, une analyse acoustique et une formalisation adéquate permettront une délimitation des faits décrits d'une manière accessible pour un système automatique, tandis qu'une expertise perceptive pourrait illustrer le poids effectif de ces changements dans les langues et la façon dont les auditeurs traitent et gèrent ces phénomènes. En outre, l'analyse des stratégies individuelles en production et perception pourrait s'avérer une source d'amélioration des performances dans le domaine de l'identification automatique du locuteur.

5.4.6 production et perception : vers la compréhension d'un fonctionnement interdépendant

Un dernier volet de recherche peu être consacré au travail de convergence des données en production et en perception. Nous avons pu voir que les exigences du traitement automatique de la parole supposent l'implication simultanée d'une expertise linguistique du point de vue des particularités segmentales et/ou supra-segmentales et phonotactiques des langues, et une analyse du traitement perceptif des mêmes particularités. Les résultats attendus de cette double démarche représentent autant d'informations sur les rapports encore complexes et mal connus, manifestés entre la production et la perception de la parole. L'accord même sur l'existence d'une relation entre les deux domaines reste controversé (Whalen, 1999). Ainsi, nous allons nous intéresser plus particulièrement au rapport entre la production de faits de langue soumis à une variabilité inter-locuteurs, car en voie de changement, et leur traitement perceptif au sein de la même communauté linguistique, que ce soit au niveau des stratégies individuelles des locuteurs/auditeurs ou de leurs stratégies collectives. Cette approche pourrait permettre, à la fois, d'avancer dans le thème de recherche principal (i.e., la relation – si elle existe – entre la production et la perception) et de considérer le mécanisme des changements linguistiques à travers des phénomènes concrets et vivants.

Références bibliographiques

Adda-Decker, M., Lamel, L. (2000). Systèmes d'alignement automatique et études de variantes de prononciation. Actes des XXIIIèmes Journées d'Étude sur la Parole, Aussois, France.

AdiTti, L. (1999). Speech Recognition with Phonological Features. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.

Aguilar, L. (1999). «Hiatus and diphthong: Acoustic cues and speech situation differences.» Speech Communication 28: 57-74.

Alarcos Llorach, E. (1961). Fonología Española. Madrid, Editorial Gredos.

Alarcos Llorach, E. (1972). Los fonemas del español : las vocales. Readings in Romance Linguistics. J. M. Anderson & J. A. Creore. The Hague, Paris, Mouton.

Alcoba, S., Murillo, J. (1998). Intonation in Spanish. Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo, Cambridge, Cambridge University Press. 1: 152-166.

- Alonso, A. (1945). Partición de las lenguas románicas de Occidente. Estudios Lingüísticos. Temas españoles. Madrid: 84-105.
- Anderson, J. M., Creore, J.A. (1972). Readings in Romance Linguistics. The Hague, Paris, Mouton.
- Atkinson, K. (1968). «Language identification from non segmental cues.» Journal of the Acoustical Society of America 44(378 (A)).
- Avram, A. (1956). «Contributii la studiul fonologiei limbii române.» Studii si Cercetări Lingvistice (SCL) VII(3-4): 193-204.
- Avram, A. (1958). «Semivocalele românești din punct de vedere fonologic.» Studii si Cercetări Lingvistice (SCL) IX(1): 7-15.
- Avram, A. (1990). «Sur les voyelles neutres en roumain, en albanais et dans les langues romanes occidentales.» Revue Roumaine de Linguistique XXXV(1).
- Avram, M., Sala, M. (1989). Enciclopedia limbilor romanice. București, Editura Științifică și Enciclopedică.
- Barkat, M., Ohala, J., Pellegrino, F. (1999). Prosody as a distinctive feature for the discrimination of Arabic dialects. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Barkat, M. (2000). Détermination d'indices acoustiques robustes pour l'identification automatique des parlers arabes. Thèse de Doctorat Nouveau Régime en Sciences du Langage. Lyon, Université Lumière Lyon 2: 300.
- Bartoli, M. (1925). Introduzione alla neo-linguistica. Genève.
- Baum, L. E., Petrie, T. (1966). «Statistical Inference for Probabilistic Functions of Finite State Markov Chains.» Annals of Mathematical Statistics 37: 1554-1563.
- Bazylo, S. (1981). «Le statut de / ɥ / dans le système phonématique du français contemporain et quelques questions connexes.» La Linguistique 17(1): 91-101.
- Bec, P. (1971). Manuel pratique de philologie romane. Paris, Éditions Picard.

Bento, M. (1993). Les affriquées des langues romanes. Étude bibliographique et application à des parlers franco-québécois et français. Thèse de Doctorat Nouveau Régime en Sciences du Langage. Paris, Université René Descartes: 334.

Berkling, K. M., Arai, T., Barnard, E. (1995). Theoretical Error Prediction for a Language Identification System using Optimal Phoneme Clustering. Proc. of Eurospeech, Madrid.

Bibeau, G. (1975). Introduction à la phonologie générative du français. Montréal, Paris, Bruxelles, Éditions Didier.

Bond, Z., Fokes, J. (1991). Identifying foreign languages. Proc. of the XIIth International Congress of Phonetic Sciences.

Bond, Z. S., Stockmal, V., Moates, D. (1998). Same speaker, different language. Proc. of Midwestern Psychological Association.

Borzone de Manrique, A. M. (1976). «Acoustic study of /i, u/ in the Spanish diphthongs.» Language and Speech 19: 121-128.

Borzone de Manrique, A. M. (1979). «Acoustic analysis of the Spanish diphthongs.» Phonetica 36: 194-206.

Borzone de Manrique, A. M., SIGNORINI, A. (1983). «Segmental duration and rhythm in Spanish.» Journal of Phonetics 11: 117-128.

Boula de Mareüil, P., Corredor-Ardoy, C., Adda-Decker, M. (1999). Multi-lingual automatic phoneme clustering. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.

Boulard, H. A., Morgan, N. (1994). Connexionist speech recognition, Kluwer Academic Publishers.

Bourciez, E. (1967). Éléments de linguistique romane. Cinquième édition révisée par l'auteur et par les soins de Jean Bourciez. Paris, Éditions Klincksieck.

Boves, L. (2000). Final Review of 'Multi-lingual Interoperability in Speech Technology'. RTO Meetings Proceedings 28 'Multi-lingual Interoperability in Speech Technology'. RTO-MP-28. AC/323 (IST) TP/4.

Brichler-Labaye, C. (1970). Les Voyelles françaises : Mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie. Paris, Editions Klincksieck.

Browmann, C. P., Goldstein, L. (1986). «Towards an articulatory phonology.» Phonology Yearbook 3: 219-252.

Browmann, C. P., Goldstein, L. (1992). «Articulatory Phonology: an overview.» Phonetica 49: 155-180.

Calliope (1989). La parole et son traitement automatique. Paris Milan Barcelone Mexico, Éditions Masson.

Camproux, C. (1979). Les langues romanes. Paris, P.U.F.

Caramazza, A., Micelli, G. (1990). Structure of the lexicon: Functional Architecture and Lexical Representation. Morphology, Phonology, Aphasia. Nespoulous, J.-L. & P. Villard. New York, Springer-Verlag: 1-10.

CARON, J. (1989). Précis de psycholinguistique. Paris, P.U.F.

Carré, R., Degremont, J.-F., Gross, M., Pierrel, J.-M., Sabah, G. (1991). Langage Humain et Machine. Paris, Presses du CNRS.

Carton, F. (1974). Introduction à la phonétique du français. Paris, Éditions Dunod, Bordas.

Cerrato, L., Falcone, M., Paolini, A. (1998). Age estimation of telephonic voices. Proc. of RLA2C, Avignon, France.

Chafcouloff, M. (1980). «Les caractéristiques acoustiques de j, w, l, r en français.» TIPA 7: 7-56.

Chafcouloff, M., Auteserre, D. (1998). Variabilité intra-locuteur dans la production du phonème /R/ en français. Actes des XXIIèmes Journées d'Étude sur la Parole, Martigny.

Chitoran, D., Augerot, J.E., Pârlog, H. (1984). The Sounds of English and Romanian. Bucharest, Bucharest University Press.

Cohen, J., MacWhinney, B., Matthew, F., Provost, J. (1993). «PsyScope: An Interactive Graphical System for Designing and Controlling Experiments in the Psychology Laboratory Using Macintosh Computers.» Behaviour Methods, Research, Instruments, and Computers 25: 257-271.

CohuȚ, C., MĂrdĂrescu, M. (1966). «Sur la fréquence des types d'accentuation dans le roumain littéraire.» Cahiers de Linguistique Théorique et Appliquée 3: 43-45.

Cole, R. A., Yan, Y., Mak, B., Fenty, M., Bailey, T. (1996). The contribution of consonants versus vowels in word recognition of fluent speech. Proc. of International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, Atlanta.

Coseriu, E. (1954). El llamado 'latin vulgar' y las primeras diferenciaciones romances. Breve introducción a la linguística romanica. Montevideo.

Coseriu, E. (1988). Der romanische Sprachtypus. Energia und Ergon. Sprachliche Variation - Sprachgeschichte - Sprachtypologie. Gunter Narr Verlag.

Cruz-Ferreira, M. (1998). Intonation in European Portuguese. Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo. Cambridge, Cambridge University Press: 168-178.

DascĂlu-Jinga, L. (1998). Intonation in Rumanian. Intonation Languages. A Survey of Twenty Languages. D. Hirst & A. Di Hristo. Cambridge, Cambridge University Press: 239-260.

De Moraes, J. A. (1998). Intonation in Brazilian Portuguese. Intonation Systems. A survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo. Cambridge, Cambridge University Press: 179-194.

Delattre, P. (1966). Studies in French and Comparative Phonetics. Paris, Éditions Mouton.

Dell, F. (1973). Les règles et les sons. Introduction à la phonétique générative., Éditions Hermann.

Dell, F., Ed. (1984). L'accentuation dans les phrases en français.

Di Cristo, A. (1998). Intonation in French. Intonation Systems. A survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo. Cambridge, Cambridge University Press: 195-218.

Diez, F. (1836-1483). Grammatik der romanischen Sprachen. Bonn.

Disner, S. F. (1983). Vowel quality: the relation between universal and language specific factors. PhD Dissertation in Linguistics. Los Angeles, University of California.

EUROM4 (1997), 'Manuel de grammaire contrastive des langues romanes', Blanche-Benveniste, C. ed., CD-Rom, Firenze, Fascicule de prosodie, par Ph. Martin & G. Boulakia.

Feijóo, S., Fernandez, S., Barros, N., Balsa, R. (1999). Acoustic and perceptual characteristics of the Spanish fricatives. Proc. of Eurospeech, Budapest.

Ferrero, F. E. (1972). «Caratteristiche acustiche dei fonemi vocalici italiani.» Parole e Metodi 3: 9-31.

Ferrero, F. E., Magno-Caldognetto, E., Vaggés, K., Lavagnoli, C. (1978). «Some Acoustic Characteristics of Italian Vowels.» Journal of Italian Linguistics 3(1): 87-96.

Fischer, R. A. (1980). «La phonologisation du schwa en français.» Linguisticae Investigationes IV(1): 21-38.

Foreman, C. G. (1999). Dialect identification from prosodic cues. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.

Fouché, P. (1959). Traité de prononciation française. Paris, Éditions Klincksieck.

Fougeron, C., Steriade, D. (1999). Au delà de la syllabe : le rôle des informations articulatoires stockées dans le lexique pour l'analyse de la chute de schwa. Actes des 11èmes Journées d'Études Linguistiques, Nantes.

Gauvain, J.-L. (2000). Systèmes de reconnaissance à grand vocabulaire. Actes des XXIIèmes Journées d'Étude sur la Parole, Aussois, France.

Gold, B., Morgan, N. (1999). Speech and audio signal processing. Processing and Perception of Speech and Music, John Wiley & Sons, Inc.

Gonçalves Viana, A. R. (1973). Essai de phonétique et de phonologie de la langue portugaise d'après le dialecte actuel de Lisbonne. Estudos de Fonética Portuguesa, Imprensa National - Casa de Moeda Lisboa.

- Graur, A., Rosetti, A. (1938). «Esquisse d'une phonologie du roumain.» BL VI: 5-29.
- Green, J. N. (1988). The Spanish. The Romance Languages. London & Sidney, Croom Helm.
- Greenberg, J. (1966). Universals of language. Cambridge, London, MIT Press.
- Gröber, G. (1884). «Vulgärlateinische Substrate romanischer Wörter.» Archiv für Lateinische Lexicographie und Grammatik I: 204-232.
- Güter, H. (1985). Valeurs discriminantes des composantes linguistiques. Linguistique comparée et typologie des langues romanes. Actes du XVIIème Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes. Aix-en-Provence, Université de Provence. 2: 223-261.
- Gurkehian, J., BÉLANGER, G., JACQUES, B. (1999). On the perception of vocalic nasality by speakers of Spanish and French. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Haden, E. F. (1965). «Mute e in French.» Lingua 13: 166-176.
- Hall, R. A. (1983). Proto-Romance Morphology. Amsterdam, Philadelphia, John Benjamins.
- Harmegnies, B., Poch-OlivÉ, D. (1996). «Dynamique des systèmes vocaliques dans les langues romanes. Illustrations en espagnol, catalan, français et portugais.» R.P.A.(120): 181-199.
- Harnsberger, J. D. (1999). Perceptual similarity among nasals varying in place of articulation: a multidimensional scaling analysis. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Harris, M., Vincent, M. (1988). The Romance Languages. London & Sidney, Croom Helm.
- Hazen, T. J., Zue, V.W. (1997). «Segment-based automatic language identification.» JASA 101(4): 2323-2331.
- Head, B. F. (1964). A comparison of the segmental phonology of Lisbon and Rio de

Janeiro. PhD Dissertation in Linguistics. Austin, University of Texas.

Hermann, J. (1985). La différenciation territoriale du latin et la formation des langues romanes. Linguistique comparée et typologie des langues romanes. Actes du XVIIème Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes. Aix-en-Provence, Jeanne Laffitte. 2: 14-62.

Hirst, D., Di Cristo, H. (1998). A Survey of intonation systems. Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo. Cambridge, Cambridge University Press: 1-44.

Hombert, J-M., Maddieson, I. (1999). A linguistic approach to language recognition. Actes du 16ème International Congress of Linguists, Paris.

Hristea, T. (1984). Sinteze de limba româna. Bucureşti, Editura Albatros.

Ionescu-Ruxandoiu, L. (1973). Sistemul fonologic al limbii române. Cursurile de vară și colocviile științifice, Sinaia.

Jansen, F. (1999). A Comparative Study of Romance. New York, Peter Lang Publishing, Inc.

Jenkins, F. M. (1978). «Allophonic Range of French Oral Vowels.» Studies in French Linguistics 1(1): 41-52.

Komatsu, M., Tokuma, W., Tokuma, S. Arai, T. (2000). The effect of reduced spectral information on Japanese consonant perception: comparison between L1 and L2 listeners. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Beijing, China.

Ladefoged, P., MADDIESON, I. (1996). The Sounds of the World's Languages. Oxford, Blackwell Publishers LTD.

Lamel, L., Adda, G., Adda-Decker, M. (1996). Les lexiques de prononciation dans les systèmes de reconnaissance de la parole. Actes du Séminaire GDR-PRC CHM Lexique et communication parlée, Toulouse.

Lamel, L., Adda, G. (1996). On Designing Pronunciation Lexicons for Large Vocabulary. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Philadelphia.

- Lausberg, H. (1963). Romanische Sprachwissenschaft. Berlin, W. de Gruyter.
-
- Léon, P. (1996). «Changements et variations phonétiques en français contemporain : facteurs linguistiques et sémiotiques.» R.P.A. 120.
-
- Léon, P. R. (1992). Phonétisme et prononciation du français.
-
- Liénard, J.-S. (1995). From speech variability to pattern processing: a non-reductive view of speech processing. Levels in Speech Communication: relations and interactions. Schoentgen, J. Ramlot, J.-M., Sorin, C., Meloni, H. & J. Mariani, Elsevier Science Publishers.
-
- Liénard, J.-S. (1998). Perception of speech and voice : beyond pattern recognition. Speech Processing, Recognition and Artificial Neural Networks. Chollet, G., Di Benedetto, M.G., Esposito, A. & M. Marinaro, Springer Verlag.
-
- Liénard, J.-S. (1999). Perception naturelle et perception artificielle. Cerveaux et Machines. V. Bloch. Institut Fredrik R. Bull, Hermès Science.
-
- Lippmann, R. P. (1997). «Speech recognition by machines and humans.» Speech Communication 22: 1-15.
-
- Lombard, A. (1935). «La prononciation du roumain.» Uppsala Universitets Arsskrift.
-
- Lombard, A. (1974). La Langue roumaine. Une présentation. Paris, Éditions Klincksieck.
-
- Lonchamp, F. (1981). «Analyse acoustique des voyelles nasales françaises.» Verbum II(1).
-
- Lorch, M., Meara, P. (1989). «How people listen to languages they don't know.» Language Sciences 11(4): 343-353.
-
- Lowe, P., Jr. (1976). The Oral Language Proficiency Test. U.S. Govt. Interagency Language Roundtable. Washington, D.C.
-
- Lund, M. A., Gish, H. (1995). Two Novel Language Model Estimation Techniques for Statistical Language Identification. Proc. of Eurospeech, Madrid.
-
- Madonia, G. (1969). «Les diphtongues du portugais.» La Linguistique I: 129-132.

Madonia, G. (1979-2). «La typologie phonologique des langues romanes. Applications des propositions d'André Martinet.» La Linguistique 15(PUF).

Magno-Caldognetto, E., Zmarich, C., Ferrero, F. (1997). A comparative acoustic study of spontaneous and read Italian speech. Proc. of 5th European Conference on Speech Communication and Technology, Rhodes-Grece.

Maidment, J. A. (1983). «Language recognition and prosody: further evidence.» Speech, Hearing and Language : work in progress (U.C.L.) 1.

Makarova, V. (2000). Cross-linguistic aspects of intonation perception. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Beijing, China.

Malmberg, B. (1971). La structure phonétique de quelques langues romanes. Phonétique générale et romane. Etudes en allemand, anglais, espagnol et français. Paris, Mouton.

Malmberg, B. (1971). La structure syllabique de l'espagnol. Phonétique générale et romane. Études en allemand, anglais, espagnol et français. Paris, Mouton.

Malmberg, B. (1971). Phonèmes labio-vélaires en espagnol. Phonétique générale et romane. Etudes en allemand, anglais, espagnol et français. Paris, Mouton.

Malmberg, B. (1971). Phonétique générale et romane. Etudes en allemand, anglais, espagnol et français. Paris, Mouton.

Marks, E. A., Bond, Z.S., Stockmal, V. (1999). The effect of proficiency in a specific foreign language on the ability to identify a novel foreign language. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.

MARTIN, Ph. (1998). 'Prosodie des langues romanes : analyse phonétique et phonologie'. Le français parlé, GARS, Aix-en-Provence.

MARTIN, Ph. (1997). 'Sentence Intonation in 4 Romance Languages'. Intonation : théory, Models and Applications, Botinis & al., ESCA, Athène : 227-230.

Martinet, A. (1945). La prononciation du français contemporain. Paris, Genève.

Martinet, A. (1969). Langue et fonction. Paris.

- Martinet, A. (1969). Le français sans fard. Paris, P.U.F.
- Martinet, A. (1972). La Nature phonologique de *e caduc*. Papers in Linguistics and Phonetics to the Memory of Pierre Delattre. A. Valdman. The Hague, Mouton: 393-399.
- Mattoso Camara, J. (1977). Para o Estudo do Fonêmica Portuguesa. Rio de Janeiro.
- MAYER, M. (1969). Frogg, where are you ? Dial Books for young readers, New-York.
- Meyer-Lübcke, W. (1920). Einführung in das Studium der romanischen Sprachwissenschaft. Heidelberg.
- Mihaescu, H. (1960). Limba româna în provinciile dunărene ale Imperiului Roman. București.
- Moore, R. K. (1995). Computational phonetics. Proc. of 12th International Congress of Phonetic Sciences.
- Mori, K., Toba, N., Harada, T., Arai, T., Komatsu, M., Aoyagi, M., Murahara, Y. (1999). Human Language Identification with Reduced Spectral Information. Proc. of Eurospeech, Budapest, Hungary.
- Morin, Y-C. (1974). «Règles phonologiques à domaine indéterminé : chute de schwa en français.» Le Français dans la région de Montréal. Cahier de Linguistique de l'Université du Québec 4: 69-88.
- Mulja Ći Ć, Z. (1985). La typologie des langues romanes. Linguistique comparée et typologie des langues romanes. Actes du XVIIème Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes. Aix-en-Provence, Université de Provence. 2: 533-539.
- Muthusamy, Y., COLE, R.A. (1992). Automatic segmentation and identification of ten languages using telephone speech. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Banff, Alberta, Canada.
- Muthusamy, Y. K. (1993). A Segmental Approach to Automatic Language Identification. Computer Science and Engineering, Oregon Graduate Institute of Science & Technology.

Muthusamy, Y. K., Barnard, E., Cole, R. A. (1994). «Automatic Language Identification: A Review/Tutorial.» IEEE Signal Processing Magazine 11(4): 33-41.

Muthusamy, Y. K., Jain, N., Cole, R.A. (1994). Perceptual benchmarks for automatic language identification. IEEE.

Navarro Thomas, T. (1968). Manual de pronunciaciòn espagñola. Madrid, Decimocuarta Edicio.

NavrÀtil, J., Zuhlke, W. (1997). Phonetic-Context Mapping in Language Identification. Proc. of Eurospeech, Rhodes.

NavrÀtil, J. (1998). A perceptual experiment in language identification. The 8th Czech-German Workshop 'Speech Processing', Prague.

O'Shaughnessy, D. (1984). «Durations in read French paragraphs.» JASA 76(6).

Ohala, J., Gilbert, J. (1979). Listeners' ability to identify languages by their prosody. Problèmes de prosodie. P. Léon, Rossi, M. II: 123-131.

Oviatt, S. (2000). Multimodal interface research : A Science without borders. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Beijing, China.

Palazzi, F. (1939). Novissimo dizionario della lingua italiana. Etimologico - Fraseologico - Grammaticale - Ideologico - Nomenclatore e dei Sinonimi. Milano, Casa Editrice Ceschina.

Pallier, C., Bosch, L., Sebastiàn-GALLÈS, N. (1997). «A limit on behavioural plasticity in speech perception.» Cognitica 64.

Parkinson, S. (1988). The Portuguese. The Romances Languages. M. Harris, Vincent, M. London & Sidney, Croom Helm.

Pellegrino, F. (1998). Une approche phonétique en identification automatique des langues : la modélisation acoustique des systèmes vocaliques. Thèse de Doctorat Nouveau Régime en Informatique. Toulouse, Université Paul Sabatier.

Pelton, G. E. (1993). Voice Processing, McGraw-Hill, Inc.

Peperkamp, S., Dupoux, E., Sebastià-Gallès, N. (1999). Perception of stress by French, Spanish, and bilingual subjects. Proc. of Eurospeech, Budapest.

Petit, N., Socquet, A. (2000). Utilisation combinée d'indices acoustiques et articulatoires pour la reconnaissance automatique de la parole. Actes des XXIIIèmes Journées d'Étude sur la Parole, Aussois, France.

Petrovici, E. (1934). «Le pseudo *i* final du roumain.» BL II: 86-97.

Petrovici, E. (1950). «Corelația de timbru a consoanelor dure și moi in limba româna.» Studii și Cercetări Lingvistice (SCL) 1(2): 172-232.

Petrovici, E. (1956). «Sistemul fonematic al limbii române.» Studii și Cercetări Lingvistice (SCL) VII(1-2): 7-18.

Pleasants, J. V. (1956). Études sur l' e muet : Timbre, durée, intensité, hauteur musicale. Paris.

Pols, L. C. W. (1997). Flexible speech human recognition. ASRU'97, Santa Barbara, Piscataway, NJ : IEEE Signal Processing Society.

Pols, L. C. W. (1999). Flexible, robust, and efficient human speech processing versus present-day speech technology. Proc. of International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.

Posner, R. (1996). The Romance Languages. Cambridge, Cambridge University Press.

Pottier, B. (1972). Introduction à l'étude linguistique de l'espagnol, Editions Hispanoamericanas.

Ramus, F. (1999a). Rythme des langues et acquisition du langage. Thèse de Doctorat Nouveau Régime en Sciences Cognitives. Paris, EHESS : 230.

Ramus, F., Mehler, J. (1999b). «Language identification with suprasegmental cues: A study based on speech resynthesis.» JASA 105(1): 512-521.

Ramus, F., Nespors, M. & Mehler, J. (1999c). «Correlates of linguistic rhythm in the speech signal.» Cognition(73(3)): 265-292.

Ramus, F. (1999d). La discrimination des langues par la prosodie : Modélisation linguistique et études comportementales. Actes du colloque 'De la caractérisation à l'identification des langues', Lyon.

Romano, A. (1997). Persistence of prosodic features between dialectal and standard Italian utterances in six sub-varieties of a region of southern Italy (Salento) : first assessments of the results of a recognition test and an instrumental analysis. Proc. of Eurospeech, Rhodes-Grece.

Rosetti, A. (1956). «Despre sistemul fonematic al limbii române.» Studii și Cercetări Lingvistice (SCL) VII(1-2): 21-24.

Rosetti, A. (1957). «Considerații asupra sistemului fonologic al limbii române.» Studii și Cercetări Lingvistice (SCL) VIII: 43-46.

Rosetti, A. (1959). Recherches sur les diphtongues roumaines. Bucarest, E. de l'Académie de la RPR.

Rosetti, A. (1965). «Recherches expérimentales sur la diphtongue /EA'/. Linguistica. Paris, Mouton.

Rossi, M., Lambert-Drache (1987). «Traitement des voyelles à timbres multiples : le cas de /ɛ/.» TIPA 11(88): 13-39.

Rossi, M. (1998). Intonation in Italian. Intonation Systems. A Survey of Twenty Languages. Hirst, D. & A. Di Cristo. Cambridge, Cambridge University Press: 219-238.

Ruhlen, M. (1975, 1976). A Guide of the World's Languages, Stanford University.

Ruhlen, M. (1974). «Some comments on vowel nasalization in French. Notes and discussion.» Journal of Linguistics 10.

Sampson, R. (1999). Nasal vowel evolution in Romance. Oxford, Oxford University Press.

Shannon, C. (1948). «A mathematical theory of communication.» Bell Sys. Tech. Journal 27: 379-423, 623-656.

Signorelli, R. e. (1988). Dictionnaire italien - français, Signorelli.

- Smith, C. L. (1992). The Timing of vowel and consonant gestures. PhD Dissertation in Linguistics, Yale University.
- Soquet, A. S., M., Lecuit, V. (1999). Complementary cues for speech recognition. 14th International Conference of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Spore, P. (1972). La diphtongaison romane. Études romanes de l'Université d'Odense. Odense, Odense University Press. 3.
- Stevens, K. S., Andrade, A., Viana, M.C. (1987). «Perception of vowel nasalization in VC contexts : a cross-language study.» JASA 82(S119).
- Stockmal, V., Muljani, D., Bond, Z. (1994). «Can children identify samples of foreign languages as same or different?» Language Sciences 16(2): 237-254.
- Stockmal, V., Muljani, D., Bond, Z. (1996). Perceptual Features of Unknown Foreign Languages as Revealed by Multi-dimensional Scaling. Proc. of International Conference of Spoken Language Processing, Philadelphia.
- Stockmal, V., Bond, Z.S. (1999). Rhythm and region: scaling the perceptual dimensions of Korean. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Strange, W. (1999). Levels of abstraction in characterizing cross-language phonetic similarity. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Tagliavini, C. (1959). Le origini delle lingue neolatine. Introduzione alla filologia romanza. Ediz. ampliata e aggiornata. Bologna, R. Pàtron.
- Tanase, E. (1990). «Les diphtongues roumaines /ea/ et /oa/.» Revue de Linguistique Romane 54 (Société de Linguistique Romane): 213-214.
- Teixeira, A., VAZ, F., PRINCIPE, J.C. (1999). Influence of dynamics in the perceived naturalness of Portuguese nasal vowels. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Teixeira, C., Troncoso, I., Serralheiro, A. (1996). Accent identification. Proc. of International Conference on Speech and Language Processing, Philadelphia.
- Teodorescu, M. (1985). «Descrierea acusticăa vocalelor din limba româna literară.»

Studii și Cercetări Lingvistice (SCL) XXXVI(6): 463-477.

Ternes, E. (1985). «Typologie des langues romanes du point de vue phonétique et phonologique.» Linguistique comparée et typologie des langues romanes. Actes du XVIIème Congrès International de la Linguistique et Philologie Romanes.

Thymé-Gobbel, A. E., Hutchins, Sandra E. (1996). On using prosodic cues in automatic language identification. Proc. of International Conference of Spoken Language Processing, Philadelphia.

Tilkov, D. (1989). «À propos du phonème indéterminé.» La Linguistique 9(2).

Traunmüller, H. (2000). Evidence for demodulation in speech perception. Proc. of International Conference of Spoken Language Processing, Beijing, China.

Traünmuller, H. (1994). «Conventional, biological and environmental factors in speech communication : A modulation theory.» Phonetica 51: 170-183.

Triago, R. L. (1993). The Inherent Structure of Nasal Segments. Nasals, Nasalization, and Velum, Academic Press.

Troubetzkoy, N. A. (1949). Principes de phonologie. Paris.

Vaissière, J. (1991). Rhythm, accentuation and final lengthening in French. Music, Language, Brain and Speech. R. Carlson, Nord, C. & J. Sundberg, Macmillan Press: 188-200.

Vaissière, J. (1996). «From Latin to Modern French : on diachronic changes and synchronic variations.» AIPUK Arbeitsberichte 31: 61-72.

Valdman, A. (1967). Le e muet et la hiérarchie structurale du français. Proc. of the Xth International Congress of Linguistics.

VallÉe, N. (1994). Systèmes vocaliques : de la typologie aux prédictions. Thèse de Doctorat Nouveau Régime en Sciences du Langage. Grenoble, Université Stendhal Grenoble: 304.

Van Compernelle, D. (2000). Speech Recognition by goats, wolves, sheep and ... non-natives. RTO Meetings Proceedings 28 'Multi-lingual Interoperability in Speech Technology'. RTO-MP-28. AC/323 (IST) TP/4.

- Vasilescu, I. (1998). Identification Automatique des Langues. Application aux langues romanes. Mémoire de DEA, Université de Marne-la-Vallée.
- Vasilescu, I., Marsico, G. (1999). The Romanian vocalic system. Some issues relevant to language identification. Proc. of ICSP'99, Seul.
- Vasilescu, I., Pellegrino, F., Hombert, J-M. (2000). Perceptual features for the identification of Romance Languages. Proc. of International Conference of Spoken Language Processing, Beijing, China.
- Vasilescu, I. (2000). Some issues on the presence of labialization in Romanian. Communication non-publiée présentée dans le Séminaire Linguistics 210 (Prof. Ian Maddieson), Université de Californie, Berkeley.
- Vasiliu, E. (1965). Fonologia limbii române. București.
- Vasiliu, E. (1985). Fonologia. Limba Româna Contemporană. I. Coteanu ed. București, Editura Didactică si Pedagogică. 1: 26-85.
- von Wartburg, W. (1950). Die Ausgliederung des romanischen Sprachräume. Bern.
- Walter, H. (1977). La Phonologie du français. P.U.F.
- Walter, H. (1988). Le français dans tous les sens. Paris. Éditions Robert Laffont.
- Whalen, D. H. (1999). Three lines of evidence for direct links between production and perception in speech. Proc. of 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco.
- Wiolland, F. (1985). Les structures syllabiques du français. Paris, Genève, Éditions Slatkine-Champion.
- Yan, Y., Barnard, E., Cole, R.A. (1996). «Development of an Approach to Automatic Language Identification based on Phone Recognition.» Computer Speech and Language 10(1): 37-54.
- Young, F. W. (1978) Multidimensional Scaling. International Encyclopedia of Statistics. Kruskal, W. H. & J. M. Tanur. New York, Free Press : 1350.

.
Young, F. W. (1996). «ViSta: The Visual Statistics System.» Research Memorandum. L.L. Thurstone Psychometric Laboratory. University of North Carolina. Chapel Hill, NC. 94(1(b)).

.
Zissman, M. A. (1996). «Comparison of Four Approaches to Automatic Language Identification of Telephone Speech.» IEEE Trans. on Speech and Audio Processing 4(1): 31-44.

.
Zissman, M. A., Berkling, K.M. (2000). Automatic Language Identification. Multi-Lingual Interoperability in Speech Technology, Leusden, The Netherlands, RTO-MP-28. AC/323 (ISTP) TP/4.