

Indices acoustiques des éléments segmentaux et orthophonie

Jacques Filliolet

Citer ce document / Cite this document :

Filliolet Jacques. Indices acoustiques des éléments segmentaux et orthophonie. In: Langue française, n°19, 1973. Phonétique et phonologie. pp. 41-51;

doi : <https://doi.org/10.3406/lfr.1973.5640>

https://www.persee.fr/doc/lfr_0023-8368_1973_num_19_1_5640

Fichier pdf généré le 04/05/2018

INDICES ACOUSTIQUES DES ÉLÉMENTS SEGMENTAUX ET ORTHOPHONIE

Avant d'aborder l'objet même de cet article, c'est-à-dire l'application à l'orthophonie de quelques découvertes sur la nature et la structuration des indices acoustiques propres aux éléments segmentaux, nous tenons à préciser que c'est uniquement par souci de clarté méthodologique que nous limiterons notre réflexion à l'apprentissage du français, langue étrangère. Comme l'indique dans ce même numéro H. Huot, il est bien évident que rien n'interdit d'étendre à d'autres champs d'application les propositions qui seront les nôtres. D'autre part, pour mieux cerner le problème, nous supposerons constamment que cet apprentissage s'adresse à un public d'adultes ou d'adolescents possédant une connaissance solide de leur propre langue, refusant ainsi explicitement de confondre leur situation et celle de l'enfant apprenant deux langues dès son plus jeune âge. En effet, en dehors de la prise en considération des facteurs strictement psychologiques, c'est dans le *conditionnement linguistique* initial auquel a été soumis l'adulte qu'il faut aller chercher la source principale de tout système de fautes (voir l'article de J.-L. Maume)¹.

Comme le disent fort justement M. Pozojevic et B. Vuletic (1965, pp. 18-19) : « chez les enfants, le système phonologique de la langue maternelle n'est pas assez développé pour s'opposer à l'acquisition du système phonologique d'une langue étrangère. Par contre, chez les adultes, le système phonologique de la langue maternelle est si développé, automatisé, qu'il est devenu partie intégrante de l'homme, en tant qu'être psychique et biologique. » Un adulte qui apprend une langue étrangère est donc constamment tenté de reproduire le système qu'il entend en fonction du système de sa langue maternelle; et c'est là qu'intervient la nécessité, en face de cet obstacle majeur, de construire une méthode

1. Cette fixation se fait très tôt et profondément : un enfant de six ans connaît déjà instinctivement les lois distributionnelles du système linguistique propre à son milieu.

d'apprentissage qui, après avoir fixé des priorités (visée phonétique/visée phonologique), s'attachera à utiliser simultanément les apports de la phonétique articulatoire et de la phonétique acoustique.

* * *

Tout d'abord, rappelons brièvement un certain nombre de faits qui permettront de mieux comprendre les raisons de nos premières suggestions pédagogiques. L'analyse acoustique des éléments segmentaux débuta au XIX^e siècle et permit de rapidement formuler l'hypothèse que les voyelles étaient caractérisées par des concentrations d'énergie dans des bandes de fréquence assez étroites : deux pour les voyelles antérieures, une seule pour les voyelles postérieures ². Vers 1950, grâce à l'étude des images fournies par le spectrographe ³, on constata qu'il existait plusieurs formants pour toute voyelle mais il fallut attendre les travaux de synthèse pour mieux déterminer leurs rôles respectifs. Les deux formants les plus bas de l'échelle des fréquences (F1 et F2, par convention) sont fondamentaux pour l'identification des timbres vocaliques; quant aux formants supérieurs, à partir de F4, ils servent essentiellement à caractériser le timbre de chaque locuteur et donnent en quelque sorte une certaine « couleur » individuelle à la voyelle. Pour ce qui est de F3, les opinions ont longtemps divergé. On sait désormais que si l'on désire créer artificiellement au moyen de deux formants une voyelle antérieure comme [i], pour laquelle F2 et F3 ont des fréquences élevées et proches, il faut donner à F2 une fréquence plus élevée que sa fréquence habituelle. F3 joue donc un certain rôle dans l'identification de ces voyelles mais, sur le plan de la phonétique fonctionnelle, on peut considérer qu'une classification fondée uniquement sur les deux premiers formants est opérationnelle.

Les fréquences constitutives des voyelles du français ont été données dans deux articles de P. Delattre que l'on retrouvera dans son ouvrage de 1966 (pp. 236-247). Elles ont permis, pour les voyelles orales, l'établissement d'un schéma acoustique plus précis que le triangle à base articulatoire (sens vertical : ouverture des mâchoires, sens horizontal : emplacement du point d'articulation) jusqu'alors proposé dans les manuels de phonétique (fig. 1).

Une constatation s'impose : contrairement à ce que croyait Delattre (1966, p. 236), la description physiologique n'a pas été « reléguée au second plan de par le fait qu'elle était souvent un peu illusoire et toujours plus approximative que la description acoustique... » Il est en effet caracté-

2. La fréquence est égale au nombre de cycles ou de périodes par seconde. Mesurée en hertz, elle est perçue subjectivement comme la hauteur.

3. Le spectrogramme est une image qui visualise le spectre acoustique et sur lequel chaque formant est reconnaissable par des condensations plus ou moins foncées (intensité) qui ondulent selon les variations de fréquence. Pour le fonctionnement du spectrographe, consulter Potter, Kopp et Green (1947).

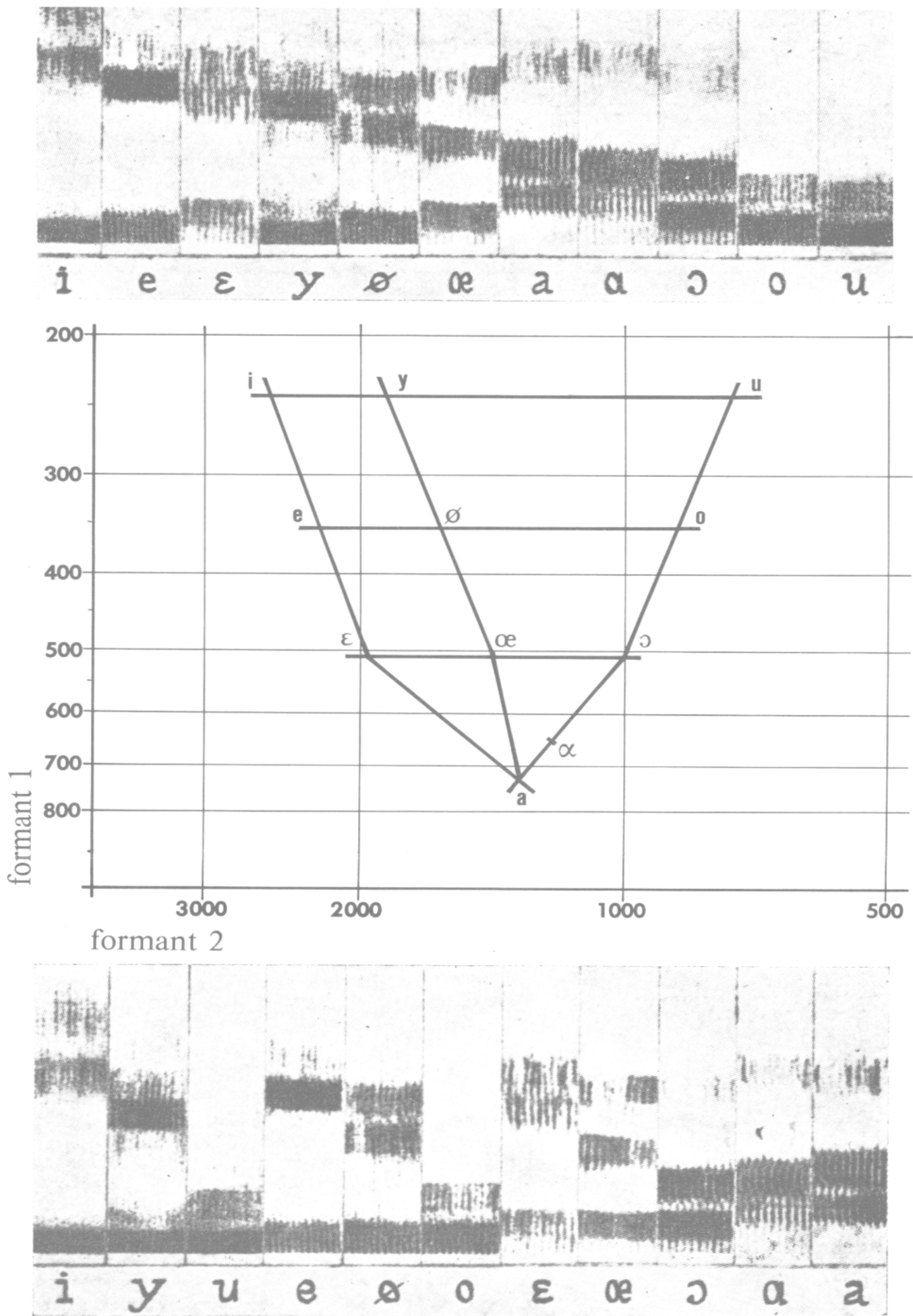


Fig. 1

ristique qu'en dehors des méthodes qui ambitionnent d'être globales (C.R.E.D.I.F., *Voix et Images de France*, 1961) les manuels de phonétique corrective les plus récents négligent presque totalement l'exploitation des critères acoustiques tout en reconnaissant la nécessité d'une éducation de l'oreille. Certes, au niveau C, où l'on cherche essentiellement à assurer la compréhension, la comparaison des systèmes phonologiques peut dans une certaine mesure expliquer par exemple la priorité accordée à la labialisation (leçon 2) dans l'apprentissage du français par les hispanophones. Mais, par la suite, est-il pertinent de demander à ces mêmes hispanophones de bien prononcer un [y] (leçon 5) sans signaler que la série [i] ~ [y] ~ [u] que l'on fait entendre « en faisant les gestes conventionnels de labialisation et de lèvres tirées en arrière » (Companys, 1966, p. 36) est profondément associée au *passage de l'aigu au grave*.

Revenons au schéma proposé par Delattre et à l'explication qu'il en donne lui-même (1965, p. 244) : « On parle souvent de grave et d'aigu au sujet des voyelles. Cette notion est fondée sur la fréquence de la seconde bande seulement et se justifie pour les voyelles extrêmes telles que [i] et [u]... Mais il faut se rappeler que les voyelles ne se perçoivent pas par une seule bande mais par un accord de deux bandes dont la première est tout aussi importante que la seconde. Objectivement, on peut donc classer [i] comme plus aigu que [u] puisque ces deux voyelles ont la même fréquence de la première bande et ne diffèrent que par la seconde; de même [e] est objectivement plus aigu que [o]... ».

La phonétique acoustique nous apprend donc ici qu'en dehors des séries sonores hiérarchisées de l'aigu au grave (données par les lignes horizontales du schéma : [i] ~ [y] ~ [u], [e] ~ [ø] ~ [o] ...) la perception de la hauteur ne peut être qu'approximative et que la « distinction grave/aigu ne se justifie peut-être plus si l'on compare [i] (note basse + note haute) à [e] (note moins basse + note moins haute) » (*ibid.*). *On en déduit qu'une étude des variantes ([e] ~ [ɛ], [o] ~ [ɔ], [ø] ~ [œ]) passe obligatoirement par un apprentissage des séries acoustiques définies par l'identité du premier formant.*

Certes, il serait absurde de nier que la connaissance et la visualisation des mouvements articulatoires peuvent aider à la production correcte d'une langue seconde mais comment ne pas ajouter que l'on raisonne le plus souvent sur des langues, peut-être différentes sur le plan phonologique, mais ayant de fortes parentés articulatoires. Le procédé perd une grande partie de sa pertinence lorsqu'il est appliqué, par exemple, à un Africain essayant de pratiquer notre langue. Il ne s'agit plus alors de rendre l'enseigné conscient d'un fait comme la labialisation mais de le faire entrer dans un système articulatoire qui, par moments, lui paraîtra complètement aberrant.

De plus, comme notre propre expérience nous l'a souvent montré, il arrive qu'un étudiant étranger parfaitement capable de prononcer un son français après un effort articulatoire conscient soit ensuite dans

l'impossibilité de discriminer auditivement ce son et un son de sa propre langue. Dans ce cas, on peut être assuré que la faute d'articulation resurgira dès que ce même étudiant reviendra à des échanges oraux spontanés.

Donc, même si les études les plus récentes mettent en valeur le « rôle proprioceptif du geste articulatoire dans la perception » (Delattre, 1966, p. 249), il n'en reste pas moins vrai que dans cette combinatoire fort complexe l'audition reste le facteur déterminant de la bonne reproduction d'un système phonologique étranger. De ce fait, l'utilisation des séries acoustiques telles qu'elles ont été définies plus haut doit intervenir à deux moments de l'apprentissage :

1. *avant* toute prise en considération de l'articulation, comme une sorte de conditionnement acoustique, d'autant plus efficace qu'il est structuré;

2. *après* les leçons portant sur la labialisation ([i] ~ [y] par exemple), les mouvements linguaux ([y] ~ [u]), la combinaison de la projection des lèvres et du retrait de la langue ([i] ~ [u]), pour parvenir à une synthèse permettant à l'étudiant de mieux intégrer l'engrammation⁴ audio-verbale à l'engrammation proprioceptive des mouvements propres aux organes articulatoires.

En ce qui concerne les sons consonantiques, on insiste habituellement sur le fait que certains sont caractérisés par des intensités particulièrement fortes à des fréquences élevées (constrictives et occlusives dentales) et que, d'une façon générale, ils montrent sur les spectrogrammes des intensités relativement faibles aux fréquences propres aux deux premiers formants des voyelles. Mais là n'est pas le plus important, tout au moins sur le plan de la communication. En effet, les recherches de synthèse ont montré que si les consonnes sont caractérisées par leur propre spectre, elles le sont aussi *par l'influence qu'elles exercent sur ceux des voyelles voisines*. Il semblerait donc qu'on ne puisse, à la différence des voyelles, les identifier isolément. Précisons qu'il ne s'agit pas ici de reprendre des remarques déjà anciennes qui servent à montrer les inconvénients de la méthode articulatoire lorsqu'elle néglige de prendre en considération la phonétique combinatoire. « On constate aisément la palatalisation, la vélarisation, la labialisation ou la labio-vélarisation des consonnes selon qu'elles se trouvent en contact avec des voyelles antérieures, postérieures, labiales ou labio-vélaires. Dès lors, si l'on enseigne le mouvement articulatoire de [k] (ou de toute autre consonne) et que l'on trace au tableau noir la position de la langue et des lèvres, dessinera-t-on [k] (ou toute autre consonne) devant [i], devant [a] ou devant [u]? Appliquée à la phonétique correctrice, la description articulatoire n'est jamais qu'une simplification fort sommaire... » (R. Renard, 1971, p. 36). Ce qui est dit là reste parfaitement pertinent; la phonétique acous-

4. Rappelons que l'engrammation aboutit à laisser dans le cerveau des traces d'expériences passées.

tique, pourtant, autorise à pousser beaucoup plus loin le raisonnement. Précisons d'abord un peu mieux comment se fait la perception des consonnes :

1. les différences de mode d'articulation (occlusion, constriction, nasalisation) sont perçues même lorsque la consonne est isolée;

2. les différences de lieu d'articulation (lèvres, dents, palais), quant à elles, sont essentiellement décodées grâce à l'influence des consonnes sur le deuxième formant (un peu sur le troisième) de la voyelle voisine.

Le repérage d'un voisement accompagné d'une explosion, signes visibles d'une occlusive sonore, peut donc se faire sur le tracé d'une consonne isolée mais rien ne permet alors de déterminer s'il s'agit d'un [b], d'un [d] ou d'un [g]. Seul l'examen des formants d'une voyelle d'accompagnement conduira à différencier la labiale de la dentale ou de la palatale. La relation de quelques expériences de synthèse sur les occlusives sourdes expliquera encore mieux ce mécanisme fort complexe. Après avoir tracé des traits verticaux légèrement ovalisés (matérialisation de l'explosion) devant [i], [e], [ɛ], [a], [ɔ], [o], [u], à douze fréquences différentes s'étendant de 360 Hz à 4 320 Hz, on demande à des sujets de préciser ce qu'ils entendent comme [p], [t] et [k]. Les explosions supérieures à 3 000 Hz sont toujours décodées comme [t]; celles qui sont inférieures à 3 000 Hz sont interprétées soit comme [k], soit comme [p]. Pour être entendues comme une palatale, il leur suffit d'être placées juste au-dessus du deuxième formant de la voyelle suivante. On peut en déduire que si la position de la flèche d'explosion sur l'axe des fréquences joue un rôle important dans la reconnaissance auditive, celle-ci est également conditionnée par les rapports que la consonne entretient avec la voyelle. Ce que confirme l'expérience montrant qu'une même explosion à 1 440 Hz est interprétée comme un [p] devant [i] mais comme un [k] devant [a]. De même, des explosions à des hauteurs différentes peuvent être décodées comme une même consonne si l'on change la nature de la voyelle d'accompagnement. Ainsi, une explosion à 2 800 Hz et une autre à 700 Hz sont toutes deux interprétées comme [k], selon qu'elles sont placées devant [i] ou devant [u].

En réalité, tout se passe comme si les auditeurs ne percevaient pas les sons un par un mais en faisaient la synthèse dans la syllabe, découverte expérimentale qui a permis de mieux poser la nature de l'identification des éléments segmentaux de la chaîne parlée. Cette identification ne repose pas uniquement, comme on l'a longtemps cru, sur le décodage de traits pertinents à un moment précis; elle peut également être fondée sur le repérage de deux éléments acoustiques séparés par un intervalle de temps puisque, dans les expériences relatées plus haut, les auditeurs ont associé les fréquences des flèches d'explosion à celles des formants propres aux voyelles d'accompagnement. Nous découvrons ici un aspect de la parole vue dans sa substance, que les raisonnements de type phonologique ont contribué à masquer. La chaîne parlée n'est pas une suite

d'éléments distincts mais une onde continue où il est toujours difficile d'associer un seul segment vocal à un seul élément linguistique, et vice-versa.

Sur le plan de l'orthophonie, on peut donc en déduire :

1. que tout apprentissage (articulatoire ou acoustique) s'attardant trop longtemps sur un son isolé conduira peut-être à un résultat positif mais obligatoirement à une engrammation lacunaire;

2. que ce même apprentissage, pour être véritablement efficace, devra multiplier les exemples donnés en variant avec soin la structuration sonore des syllabes contenant le son étudié.

Précisons encore que ce que nous avons montré en raisonnant sur des consonnes se vérifierait aussi grâce aux voyelles. Le terme de zone formantielle, à ce titre, est en lui-même révélateur : il indique clairement que les fréquences de formant perçues comme une même voyelle peuvent couvrir une certaine étendue, non seulement parce que les formants d'un même son varient d'un locuteur à un autre, mais aussi parce qu'ils sont fortement influencés par l'environnement acoustique. Pour les variations individuelles, on en est arrivé à conclure que ce ne sont pas les valeurs absolues des fréquences propres à chaque voyelle qui sont déterminantes lors de la reconnaissance de ces sons, mais la *relation* existant entre leurs formants. Ce qui revient à dire que l'auditeur ayant entendu prononcer quelques mots par un même sujet ajuste ensuite automatiquement l'interprétation des fréquences de formant au modèle qui lui a été fourni⁵. Il n'en reste pas moins vrai que ce mécanisme adaptationnel peut rencontrer des obstacles (forte variation du fondamental, c'est-à-dire du nombre de vibrations par seconde des cordes vocales — effet de masque résultant du bruit ambiant — séquences articulatoires entraînant des distorsions importantes de l'effet acoustique — augmentation du débit vocal, c'est-à-dire du nombre de syllabes prononcées par seconde — etc.); dans ce cas, rappelons que l'ambiguïté des indices acoustiques est souvent levée par l'appel aux indices linguistiques, à la connaissance informationnelle que l'auditeur possède de la langue dans laquelle le message est émis. On peut parfois hésiter pour le repérage d'un son isolé et se demander par exemple s'il s'agit d'un [i] ou d'un [u]; placé entre [d] et [r] dans une séquence évidemment segmentée comme un mot, ce même son sera spontanément décodé comme un [i] puisque [dur] ne transmet aucun sens en français. Tout en admettant que dans des conditions normales d'émission et de réception les indices disponibles sont largement excédentaires par rapport aux besoins réels de l'intelligibilité (ce qui pour nous privilégie obligatoirement toute méthode globale), nous n'en disons pas moins qu'une prise en considération de la nature des indices acoustiques,

5. Ce fait n'est pas sans implications méthodologiques. Au niveau C, il est peut-être acceptable de faire appel à un ou deux locuteurs lors de l'enregistrement des bandes magnétiques servant à l'entraînement au laboratoire de langues; pour les niveaux B et A, une diversification des voix devrait être la règle.

même s'ils connaissent de multiples variations, contribue dans une très large mesure à améliorer la méthodologie de l'enseignement des langues. C'est ce que nous allons encore essayer de montrer en nous fondant sur une classification non-articulatoire des consonnes.

Les travaux de Potter, Kopp et Green (1947) avaient montré, sur les sonagrammes utilisés, une inclinaison très caractéristique des formants vocaliques lors du passage de la consonne à la voyelle ou de la voyelle à la consonne. Ces glissements d'un son à un autre traduits par des courbures du spectre vocalique furent étudiés dès 1950 aux laboratoires Haskins de New York. Grâce au synthétiseur de parole, on en conclut très vite que ces *transitions*, portions de formants pendant lesquelles la fréquence varie, jouaient un rôle important dans l'identification des consonnes. D'où la création du concept de *locus*, point de convergence vers lequel se dirigent toutes les transitions de second formant entendues comme une même consonne.



Transitions de deuxième formant perçues comme une même consonne occlusive : [t]

(Document extrait de : *La Chaîne de Communication Verbale*, P. Denes et E. Pinson, 1963, Bell Telephone Laboratories, Incorporated.)

Ce locus étant repérable sur l'échelle des fréquences une classification des occlusives peut être proposée en fonction de sa hauteur :

1. les labiales ([p] ~ [b]), ayant un locus situé dans la région des basses fréquences (environ 700 Hz), sont entendues comme graves;

2. les dentales ([t] ~ [d]), du fait d'un locus nettement plus élevé (1 800 Hz), paraissent aiguës, surtout par comparaison avec les précédentes;

3. les vélares ([k] ~ [g]), qui n'ont pas de caractéristiques stables, obéissent à des variations transitionnelles en fonction de la voyelle d'accompagnement (dans ce cas, la reconnaissance se fait essentiellement grâce au bruit d'explosion qui précède la transition);

4. quant aux nasales, qui, sur le plan articulaire, sont des occlusives nasalisées, elles possèdent à peu près le même locus que les occlusives correspondantes.

Ces expériences déjà anciennes sont désormais relatées en totalité ou en partie dans tout livre d'initiation à la phonétique (Malmberg, 1971); il est donc surprenant de constater que les ouvrages consacrés à la prononciation du français par les étrangers gardent le silence à leur propos, semblant ne pas en voir les implications méthodologiques. Line Barret, par exemple, après avoir réservé deux pages à la description articulaire des consonnes, signale qu' « il est difficile, voire impossible, de donner une position-type rigoureusement précise de la position des organes de la phonation qui concourent à l'exécution d'une consonne; [et que] cette position est la plupart du temps influencée par la voyelle qui l'accompagne » (1968, p. 161). Ce qui la conduit ensuite à examiner comment « la consonne prend généralement la position labiale (écartée ou arrondie) de la voyelle qui l'accompagne » (*op. cit.*, p. 163). Encore une fois, nous ne prétendons pas que ces remarques soient inutiles; elles aboutissent en effet à des pratiques pédagogiques dont tout enseignant de français, langue étrangère, a pu vérifier l'efficacité. Mais pourquoi ne pas ajouter, par exemple, que le caractère aigu de [t] contribue à renforcer celui de [y] et que, par conséquent, si un anglophone essaie d'acquérir ce dernier son, il faudra lui proposer de commencer son apprentissage par une phrase telle que : *es-tu riche?*, où l'intonation montante et la structuration de l'environnement sonore (ne pas oublier ce qui a été dit sur les séries acoustiques) parviendront à lui faire obtenir plus facilement le timbre recherché. Ne rien négliger des apports méthodologiques de la phonétique acoustique devrait être une règle impérative de l'orthophonie.

Des classifications du même genre pourraient être proposées pour les autres consonnes. Elles conduiraient en particulier à montrer que dans la catégorie des constrictives, pour lesquelles les transitions jouent un rôle moins important du fait de l'information apportée par le bruit, les sifflantes ([s] ~ [z]) sont plus aiguës que les chuintantes ([ʃ] ~ [ʒ]). Les premières montrent en effet des spectres s'étendant au-dessus de 4 000 Hz, alors que les secondes, tout en restant dans la zone des fréquences élevées, sont situées entre 2 000 et 3 000 Hz. Il nous paraît pourtant plus intéressant, pour terminer cet article, d'aborder un autre domaine, tout aussi inexploité, de l'acoustique des consonnes.

En fonction de la *quantité de bruit* propre à chaque son, le classement suivant peut être établi :

+	↑	1. [f] [s] [ʃ]	: Bruits les plus inharmoniques.
		2. [p] [t] [k]	: Bruits <i>brefs</i> mais inharmoniques (l'occlusive est essentiellement caractérisée par le <i>blanc</i> qui précède l'explosion).
		3. [v] [z] [ʒ]	: Bruits de friction <i>couverts</i> par un son harmonique complexe, dû à la vibration des cordes vocales.
		4. [b] [d] [g]	: Bruits <i>brefs couverts</i> par la vibration de quelques harmoniques graves
		5. [m] [n] [ɲ]	: Plus de bruit; seulement des harmoniques.
		6. [r] [l]	: Plus de bruit; bandes harmoniques plus intenses que celles des nasales, plus faibles que celle des voyelles.
—	↓	7. [w] [ɥ] [j]	: Voyelles sans tenue.

VOYELLES

Il a le mérite de correspondre fidèlement aux degrés de tension tels qu'ils furent définis par les phonéticiens de l'École de Zagreb (Guberina et ses disciples) : « Il semble que les facteurs qui contribuent à l'impression d'une plus forte tension soient, dans le cas des consonnes (ou, pour mieux dire, des éléments consonantiques du langage) : une plus grande pression des organes ayant pour conséquence une plus grande concentration de l'énergie dans le temps, une plus grande force de l'air expiré, ces deux pressions entraînant un accroissement d'intensité... » (R. Renard, 1971, pp. 83-84). Ce facteur de tension détermine dans une très large mesure la nature acoustique du son, ce qui fait que toute modification qui lui est apportée engendre concomitamment une modification de l'émission. Les applications de ce principe sont multiples en phonétique corrective. Par exemple, si la répartition des sourdes et sonores d'une certaine catégorie articuloire diffère dans la langue-mère et dans la langue-cible, il sera efficace de faire augmenter la tension de l'émission pour transformer un [b] en [p] ou un [z] en [s] lorsque les divergences de distribution entraîneront des confusions. De même, si un Japonais a tendance à utiliser l'affriquée [dʒ] lors de la prononciation du [ʒ] français (en particulier dans le pronom *je*), il sera toujours bon, pour obtenir un [ʒ], de lui suggérer entre autres conseils de tendre son articulation initiale.

Dans un autre domaine, comme le montre le tableau, le passage de la voyelle à la semi-consonne correspondante sera également facilité par un accroissement de la tension articuloire; la remarque n'est pas inutile si l'on songe par exemple à la difficulté de faire produire par les étrangers notre son [ɥ]. Pour l'apprentissage d'un mot comme *nuit* [nuɪ], on commencera donc par faire décomposer le mot : [ny-i] (toujours dans l'intention de faire entendre la série acoustique), puis on demandera à l'élève non seulement d'accélérer le débit mais aussi de contrôler la tension générale de ses organes phonatoires.

Pour terminer, qu'il nous suffise de signaler que ce que nous avons dit plus haut sur la combinatoire est encore vérifié ici et que, par exemple, une voyelle paraît plus tendue si elle est accompagnée de [f], de [s] ou de [ʃ]. Un [i] trop « mou » est donc susceptible d'être corrigé par intégration dans une syllabe comme [fis].

En réalité, dans l'enseignement de la phonétique corrective plus encore que dans tout autre enseignement, le professeur doit tenir compte de facteurs extrêmement nombreux : linguistiques et extra-linguistiques. Dire que la méthodologie doit être réinventée pour chaque classe et parfois même pour chaque élève n'a donc rien de paradoxal. Il n'empêche qu'avant de pouvoir « moduler » sa pratique, il faut acquérir des bases scientifiques très précises, physiologiques et *acoustiques*, ce à quoi cet article espère avoir contribué.

ÉLÉMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

- BARRET, L. — *Méthode de Prononciation du Français*, Didier, Paris, 1968.
- CHIBA, T. & KAJIYAMA, M. — « The vowel : its nature and structure », *Phonetic Society of Japan*, Tokyo, 1958.
- COMPANYS, E. — *Phonétique Française pour Hispanophones*, B.E.L.C., Hachette-Larousse, Paris, 1966.
- DELATTRE, P. — « Research techniques for phonetic comparison of languages », *I.R.A.L.*, I, 85-97, 1963.
- DELATTRE, P. — « Comparing the vocalic features of English, German, Spanish and French », *I.R.A.L.*, II, 71-97, 1964a.
- DELATTRE, P. — « Comparing the consonantal features of English, German, Spanish and French », *I.R.A.L.*, II, 155-203, 1964b.
- DELATTRE, P. — « Les attributs physiques de la parole et l'esthétique du français », *Revue d'Esthétique*, nlle série 3-4, 1965.
- DELATTRE, P. — *Studies in French and Comparative Phonetics*, Mouton, Paris - The Hague - London, 1966.
- DELATTRE, P. — « La radiographie des voyelles françaises et sa corrélation acoustique », *French Review*, XLII, 1, 1968a.
- DELATTRE, P. — « From acoustic cues to distinctive features », *Phonetica*, 18, 1968b.
- DENES, P. & PINSON, E. — *La Chaîne de Communication Verbale*, les Laboratoires du Téléphone Bell, Thérien Fres, Montréal, 1960-1963.
- FISCHER-JORGENSEN, E. — « What can the new techniques of acoustic phonetics contribute to linguistics? », *Proceedings of the 8th I.C.L.*, Oslo, 433-478, 1958.
- GUBERINA, P. — « La méthode audio-visuelle structuro-globale et ses implications dans l'enseignement de la phonétique » *Studia Romanica et Anglica*, 11, 1961.
- HARVEY, D. — *Exercices de Phonétique Corrective pour Anglophones*, B.E.L.C., Paris, sans date.
- HERMANN, W. — *Phonétique Française pour Germanophones*, B.E.L.C., Paris, 1966.
- JASSEM, W. — « The acoustics of consonants », *Proceedings of the 4th I.C.P.S.*, Mouton, The Hague, 50-72, 1962.
- LEHISTE, I. & PETERSON, G. E. — « Transitions, glides and diphthongs », *J.A.S.A.*, 33, 693-703, 1961.
- LÉON, P. — *Laboratoire de Langues et Correction Phonétique*, Didier, Paris, 1962.
- LÉON, P. & LÉON, M. — *Introduction à la Phonétique Corrective*, Hachette-Larousse, Paris, 1964.
- MALMBERG, B. — *Phonétique Française*, Hermods, Malmö, Suède, 1969.
- MALMBERG, B. — *Les Domaines de la Phonétique*, P.U.F., Paris, 1971.
- POTTER, R. K., KOPP, G. A. & GREEN, H. C. — *Visible Speech*, D. van Nostrand Co, Inc, New-York, 1947.
- POZOJEVIC, M. & VULETIC, B. — *Enseignement de la Phonétique dans la Méthode « Voix et Images de France »*, Zavod za Fonetiku, Zagreb, 1965.
- RENARD, R. — *Introduction à la Méthode Verbo-Tonale de Correction Phonétique*, Didier, Paris, 1971.