

## LES PARAMÈTRES ACOUSTIQUES DE L'ACCENT EN TCHÈQUE

ANDRÉ RIGAUT ET THOMAS ARKWRIGHT

L'analyse que nous présentons ici est le prolongement des recherches rapportées par A. Rigault (1970a, 1970b). Elle est basée sur un corpus enregistré par dix sujets tchèques, cinq hommes et cinq femmes, âgés de vingt à trente ans, la plupart nés et tous éduqués à Prague, et parlant le tchèque standard. Chaque sujet a lu 40 mots isolés de deux à cinq syllabes, 40 phrases contenant ces mêmes mots, et quatre textes continus représentant chacun un style différent (narration, dialogue, poésie en vers réguliers, poésie en vers libres). Des tracés ont été obtenus à l'aide d'un sona-graph, d'un analyseur de mélodie ('pitchmeter') et d'un compteur d'intensité. Après la segmentation et la mesure des tracés, les valeurs numériques des trois paramètres acoustiques de l'accent (durée, intensité, fréquence du fondamental) ont été traitées par ordinateur pour fournir des comparaisons. Dans cet article, nous nous sommes limités à l'analyse des mots tri- et quadrisyllabiques qui, pour l'enregistrement, étaient incorporés chacun dans une phrase.

### 1. LA DURÉE

L'analyse des durées vocaliques indique — comme on pouvait s'y attendre — une correspondance constante entre la durée et la quantité phonologique: les voyelles brèves ont une durée moindre que les voyelles longues, et réciproquement (table 1). On ne peut donc pas tirer de l'observation générale du corpus des indications sur l'influence possible de l'accent sur la durée, ou inversement sur le rôle éventuel de la durée dans la perception de l'accent.

Toutefois, nous avons observé avec soin dix mots dans lesquels *VS1* et *VS2*<sup>1</sup> sont de même quantité (toutes deux brèves ou toutes deux longues) et nous avons constaté que la durée de *VS1* est supérieure à celle de *VS2* dans sept cas, inférieure dans deux cas, égale dans un cas. Parmi ces dix mots, quatre ont une voyelle non seulement de même quantité mais aussi de même timbre dans *S1* et dans *S2* (*laskavý, píšice,*

<sup>1</sup> *S1* = syllabe initiale; *VS1* = voyelle de la syllabe initiale; *S2* = deuxième syllabe; *VS2* = voyelle de la deuxième syllabe. Code identique pour *S3, S4; VS3, VS4.*

TABLE 1

Exemples de correspondances entre la durée (mesurée en centisecondes) et la quantité phonologique. Moyennes pour les dix sujets.

		S1	S2	S3	S4
<i>ramenatý</i>	(U U U /)	8.0	5.5	9.4	18.1
<i>rusovláška</i>	(U U / U)	6.6	6.0	14.9	9.8
<i>ztroskotání</i>	(U U / /)	6.4	5.9	16.6	15.3
<i>náboženství</i>	(/ U U /)	12.4	5.6	6.5	9.9
<i>bezprávnými</i>	(U / / U)	5.8	14.4	8.6	7.0

*řidící, katastrofa*); dans *řidící* seulement la durée de *VS1* est inférieure à celle de *VS2*,

Ces derniers résultats devront être confirmés dans des exemples plus nombreux, mais ils laissent toutefois entrevoir la possibilité que, dans certains cas tout au moins, la durée puisse être un des facteurs contribuant à la réalisation de l'accent. Notons que dans les tests administrés par Janota (1967) à des sujets tchèques, l'augmentation de la durée relative entraîne une perception accrue de l'accent, ce qui est inattendu si l'on se réfère aux vues traditionnelles sur la quantité en tchèque.

Nous avons également trouvé confirmation du fait mentionné par Skaličková (1956) et Rigault (1970a) que les voyelles finales des groupes accentuels tendent à avoir une durée supérieure aux autres voyelles du mot, compte tenu des différences de quantité. Ainsi une voyelle finale brève tend à avoir une durée supérieure à une voyelle initiale ou intérieure brève; il est de même pour les longues. Ce point mérite une étude détaillée, car on se trouve peut-être en présence d'un moyen supplémentaire de démarcation dans une langue où l'accent à fonction démarcative est très peu marqué.

Enfin, l'étude que nous avons faite de la durée indique un rapport direct entre la durée des voyelles et leur aperture et est donc en accord avec Meillet (1924): "les voyelles sont d'autant plus brèves qu'elles sont plus fermées, toutes choses égales d'ailleurs".

### 2. L'INTENSITÉ

L'observation du corpus indique qu'il existe une différence significative entre les intensités moyennes respectives de *VS1* et de *VS2* ( $p < .01$ ). Toutefois, ces valeurs moyennes comprennent l'intensité de voyelles de quantité différente ou de timbre différent, ou les deux à la fois. Nous avons donc été amenés à chercher s'il y avait une corrélation entre l'intensité des voyelles et, d'une part, leur timbre (plus exactement leur degré d'aperture), d'autre part, leur quantité. Les résultats indiquent que l'intensité varie en fonction directe de l'aperture vocalique: plus l'aperture est grande, plus l'intensité est élevée, et inversement (table 2).

TABLE 2

Corrélation entre le degré d'aperture et l'intensité des voyelles (db) — Moyennes pour tous les mots prononcés par les dix sujets.

Aperture		Intensité moyenne
voyelles fermées	[i — u]	37.8
voyelles moyennes	[e — o]	39.1
voyelle ouverte	[a]	40.4

Cette corrélation intensité-aperture se manifeste indépendamment de la position de la voyelle dans le mot. Dans les treize mots qui contiennent des voyelles d'aperture différente dans S1 et dans S2, l'intensité est plus élevée pour la voyelle de plus grande aperture dans douze cas. Il en est de même quand on compare l'intensité de VS2 et de VS3, etc. Au total, la corrélation entre l'intensité et l'aperture est vérifiée, dans le corpus étudié, dans vingt-trois cas sur vingt-sept. Ces observations concordent avec ce que nous savons de l'intensité spécifique des voyelles en tchèque (Ondráčková 1962b) et de ce que Jones appelle "inherent sonority" ou "carrying power".

La corrélation intensité-aperture est également indépendante dans la plupart des cas (90%), de la quantité phonologique; en particulier, une voyelle brève de grande aperture possède une intensité plus grande qu'une voyelle longue de faible aperture. (table 3). Par conséquent, la plus grande intensité peut tomber, dans le mot, sur n'im-

TABLE 3

Exemples illustrant l'indépendance de la corrélation intensité-aperture vocalique par rapport à la quantité phonologique.

		S1	S2
<i>maminka</i>	a — i	42.0	41.3
<i>právnický</i>	á — i	43.7	41.1
<i>naříkání</i>	a — í	39.6	36.2
<i>krápníkový</i>	á — í	43.4	41.1
<i>jízdníčka</i>	í — á	40.4	42.2
<i>ramenatý</i>	a — e	41.2	40.5
<i>bezprávnímý</i>	e — á	37.2	39.0

porte quelle voyelle à condition que celle-ci contienne une voyelle d'aperture plus grande que celle des autres. Dans ces conditions, on peut se demander si l'auditeur réfère l'intensité des voyelles qu'il entend à ce que l'on pourrait appeler une intensité spécifique 'moyenne' de chaque timbre vocalique. Hypothèse plausible, mais non vérifiée, et difficile à vérifier.

Nous avons examiné les cinq mots de notre corpus ayant des VS1 et VS2 de même quantité et de même aperture (table 4). On constate que seuls les deux premiers mots présentent une différence significative au niveau de .05 entre les intensités moyennes de VS1 et de VS2. Pour les trois derniers mots, les différences ne sont pas significatives. Notons que dans le cas de *řidící*, l'intensité de VS1 est inférieure à celle de VS2.

TABLE 4

Intensité (db) des voyelles des premières et deuxième syllabes possédant des voyelles de même timbre.

		VS1	VS2	
<i>laskavý</i>	a — a	38.9	37.3	p < .05
<i>katastrofa</i>	a — a	41.2	39.4	p < .05
<i>ztroskotání</i>	o — o	39.4	39.2	n.s.
<i>pišice</i>	í — í	36.2	35.4	n.s.
<i>řidící</i>	í — í	38.7	39.2	n.s.

On peut conclure de ces diverses observations que l'intensité est soumise essentiellement au contrôle de l'aperture vocalique et que, dans les cas où elle pourrait jouer dans la perception de l'accent (cas des voyelles identiques dans VS1 et VS2), elle se révèle insuffisante pour différencier la syllabe initiale de la syllabe suivante. En conséquence, on est amené à dire que l'intensité n'est pas un corrélat de l'accent en tchèque.

### 3. LA FRÉQUENCE DU FONDAMENTAL

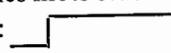
L'analyse statistique de la fréquence du fondamental des voyelles indique qu'il existe une différence significative entre fo de VS1 et de VS2 (p. < .01), mais non pas entre fo de VS2 et VS3, ou de VS2 et de VS4 (table 5). Donc, dans les mots étudiés, le contour des fo successives peut être représenté de la façon suivante: 

TABLE 5

Fréquence du fondamental (Hz) des voyelles de mots quadrisyllabiques choisis à titre d'exemples.

	VS1	VS2	VS3	VS4
<i>maminka</i>	167.8	184.0	178.8	185.0
<i>ramenatý</i>	149.0	167.3	176.1	182.5
<i>rusovláška</i>	159.5	181.8	175.3	179.5
<i>ztroskotání</i>	162.6	179.3	177.0	175.6
etc.				
Moyenne générale	161.4	174.4	173.9	174.8

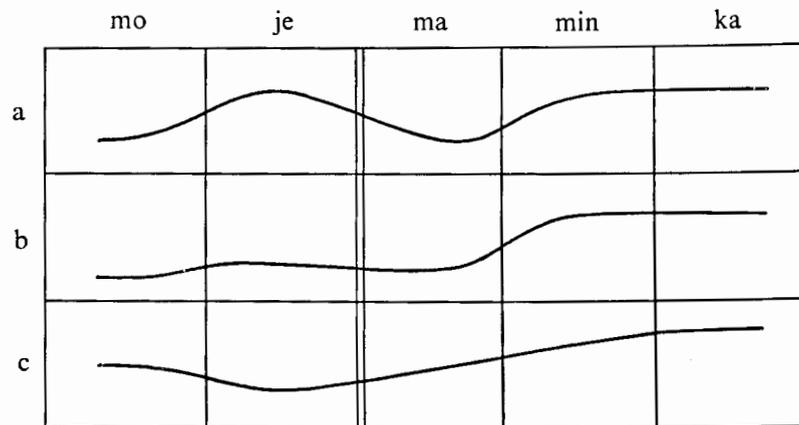
La différence entre les valeurs moyennes de  $f_0$  de  $VS1$  et de  $VS2$  (pour l'ensemble des phrases lues par les dix sujets) est de l'ordre de 13 Hz, ce qui est aisément perceptible, alors que les différences entre  $f_0$  de  $VS2$ ,  $VS3$ ,  $VS4$ , sont inférieures à 2 Hz.

Il faut certes remarquer à ce point que la plupart des mots étudiés se trouvent incorporés dans la partie montante de phrases déclaratives, ce qui peut avoir affecté la hauteur des voyelles des différentes syllabes du mot proprement dit. Nous continuons nos recherches sur ce point, dans les textes continus en particulier, en faisant porter notre attention sur les mots situés dans des contours intonatoires descendants.

Quoi qu'il en soit, il demeure que dans la plupart des cas, il se produit une 'brisure' du schéma intonatoire entre les mots porteurs de l'accent (table 6). Notons également que ces observations sont en accord avec les résultats rapportés par Janota (1967, 1969) sur la perception de l'accent par des sujets tchèques: lorsque, dans un mot dissyllabique synthétisé, on augmente  $f_0$  de la voyelle d'une des syllabes, les sujets jugent de moins en moins que cette syllabe est accentuée au fur et à mesure que  $f_0$  augmente, à partir de 117 Hz.

TABLE 6

Schémas intonatoires du début de la phrase *Moje maminka tam také byla* ('ma mère y était aussi') donnée à titre d'exemple. Le schéma a est utilisé par huit sujets, les schémas b et c chacun par un sujet.



En conclusion, des trois paramètres acoustiques traditionnellement considérés comme contribuant à la réalisation de l'accent, il semble bien, qu'en tchèque, et dans le corpus étudié, seule la fréquence du fondamental (perçue comme hauteur) joue un certain rôle. Certes, des facteurs autres que ces trois paramètres acoustiques peuvent également contribuer à la réalisation de l'accent en tchèque (Chlumský 1928, Hála 1962, Ondráčková 1962, 1968b) et de façon plus générale à la réalisation de la démarcation qui est la fonction essentielle de l'accent en tchèque (Rigault 1970b).

En fait, et ce phénomène a été noté il y a longtemps, il est difficile de définir la nature acoustique de l'accent dans une langue comme le tchèque, et plus généralement dans les langues à accent fixe.

Département de linguistique  
McGill University, Montréal

## BIBLIOGRAPHIE

- Chlumský, Josef  
1928 *Česká kvantita, melodie a přízvuk* (Prague, ČAVU).
- Garde, Paul  
1968 *L'accent* (Paris, Presses Universitaires de France).
- Hála, Bohuslav  
1956 *Nature acoustique des voyelles* (= *Akustická podstata samohlásek*) (Prague, Acta Universitatis Carolinae).  
1962 *Uvedení do fonetiky češtiny* [Introduction à la phonétique tchèque] (Prague, Nakladatelství československé akademie věd).
- Janota, Přemysl  
1967 "An Experiment Concerning the Perception of Stress by Czech Listeners", *Philologica* 6, *Phonetica Pragensia*: 45-68.
- Janota, Přemysl and J. Liljencrants  
1969 "The Effect of Fundamental Frequency Changes on the Perception of Stress by Czech Listeners", *Speech Transmission Laboratory, Quarterly Progress and Status Report* (Royal Institute of Technology, Stockholm) 4:32-38.
- Kučera, Henry  
1961 *The Phonology of Czech* (The Hague, Mouton).
- Martinet, André  
1954 "Accents et tons", *Miscellanea Phonetica* 2:13-24.
- Meillet, Antoine  
1924 *Le slave commun* (Paris, Honoré Champion).
- Ondráčková, Jana  
1961 "On the Problem of the Function of Stress in Czech", *Zeitschrift für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung* 14:45-54.  
1962a "Contribution to the Question Concerning the Rhythmical Units in Czech", *Phonetica* 8: 55-72.  
1962b "K analýze přízvučnosti, zvláště v češtině" [Analyse de l'accentuation, surtout en tchèque], *Philologica, Slavica Pragensia* 4:81-88.  
1967 "Monosyllables in the Rhythmical Structure of the Utterance (on the Anacrusis in Czech)", *Phonetica* 16:1-13.  
1968a "To the Question of Stress in Czech", *Congress of the Norwegian Acoustical Society* (mimeographed).  
1968b "O některých aspektech výzkumu přízvučnosti [Sur quelques aspects des recherches sur l'accent]", *Slovo a Slovesnost* 24:188-192.
- Rigault, André  
1970 "L'accent dans deux langues à accent fixe: le français et le tchèque", *Prosodic Feature Analysis/Analyse des faits prosodiques* (Montréal, Marcel Didier) pp. 1-12.  
à paraître "Accent et démarcation en tchèque", *Symposium international sur l'intonologie*, Prague 1970.
- Romportl, Milan  
1954 "K otázce ustálení západoslovanského přízvuku", *Studie a práce lingvistické* 1:73-80.
- Skaličková, Alena  
1956 "K otázce větného přízvuku v češtině [Sur la question de l'accent de phrase en tchèque]", *Philologica* 2:55-66.

## DISCUSSION

DI CRISTO (Aix-en-Provence)

1. Vous dites que l'accent tchèque se réalise par une rupture tonale. Cela apparaît sans doute dans votre étude acoustique. Mais avez-vous vérifié si l'écart tonal entre les deux premières syllabes est toujours supérieur au seuil différentiel de fréquence?

2. Pourquoi n'avez-vous pas calculé la sonie de la syllabe accentuée?

RIGALT

1. L'écart moyen (pour tout le corpus) entre les valeurs de  $f_0$  de  $V/S1$  et de  $V/S2$  est de 13 Hz, ce qui est largement supérieur au seuil différentiel de fréquence.

2. Les diverses méthodes proposées pour calculer la 'sonie' me paraissent assez peu sûres, tout au moins en qui touche aux sons du langage. C'est pourquoi nous nous en sommes tenus à l'intensité exprimée en décibels.

CARTON (Nancy)

Un relevé effectué par un de mes étudiants montre que c'est précisément dans les langues dites 'à accent fixe' qu'un 'accent expressif' (dynamique et/ou mélodique) se développe tout particulièrement. C'est sans doute lié au fait que la fonction de l'accent, dans ces langues, est démarcative plus que contrastive, ou qu'on a moins besoin de marquer cette dernière fonction, qui théoriquement subsiste toujours.

RIGALT

Je suis entièrement d'accord avec vous. Dans les langues à accent fixe que j'ai pu observer (français, tchèque, arménien, en particulier), j'ai remarqué que l'accent dit 'd'insistance' se donnait — si je puis dire — libre cours. Cet accent existe, bien sûr dans toutes les langues; mais alors que dans les langues à accent libre il tombe généralement sur la syllabe porteuse de l'accent lexical, dans les langues à accent fixe, il peut tomber pratiquement sur n'importe quelle syllabe (cf. en français: *Epouvan-table*, *éPOU*vantable, épou*VAN*table, épouvan*TABLE*) même si certaines syllabes paraissent favorisées par les sujets parlants. En réalité, la fonction démarcative est assurée, dans les langues à accent fixe, par de nombreux procédés autres que l'accent qui est généralement très faiblement marqué: rupture du schéma intonatoire, pauses, coup de glotte, allongement des syllabes finales, etc. Il est remarquable que, dans nombre de langues à accent fixe, l'accent est 'virtuel'. Si l'on se place au point de vue de l'économie de la langue, de la transmission de l'information ou, si l'on préfère, du décodage d'un message parlé, l'accent virtuel ne peut avoir qu'un rendement très réduit, voire nul, tout au moins dans la langue courante (je mets à part la lecture rythmée et la diction poétique).

L'accent des langues à accent fixe n'exerçant pas de fonction contrastive (au sens de Martinet), son rôle démarcatif étant des plus réduit, reste la fonction expressive qui, dans ces conditions, donne l'impression qu'elle est particulièrement développée.

ONDRÁČKOVÁ (Prague)

I should like to thank Professor Rigault for continuing, with his colleagues, in the discovery of the acoustic parameters of stress in Czech. I have pleasure in the realization that he has not abandoned the topic in spite of having previously spoken of the "great illusion of stress in Czech" (Rigault, à paraître). His work confirms, I think, the utility of confronting the results of research made using foreign language material with the results of scholars whose mother tongue is that same language of investigation. The unquestionable advantage of such an investigation is that it is an approach entirely free of traditional views and linguistic awareness. I also have respect for the work in question that, as a bearer of a different linguistic awareness, Professor Rigault takes an increased care in the selection of his language material.