Corine Astésano
Université Toulouse – Jean Jaurès & U.R.I. Octogone-Lordat (EA 4156)

Roxane Bertrand
Laboratoire Parole et Langage (CNRS UMR 7309) & Aix-Marseille Université

Accentuation et niveaux de constituance en français : enjeux phonologiques et psycholinguistiques

1. INTRODUCTION

La prosodie du français représente un défi non seulement pour la phonologie prosodique mais également pour les modèles psycholinguistiques de traitement de la parole continue. Cela tient essentiellement au statut post-lexical de l'accentuation du français, l'accentuation n'étant pas lexicalement distinctive. Parmi les langues à accentuation fixe (telles que le finnois ou le polonais), le français serait en effet la seule langue dont le domaine accentuel n'est pas le mot lexical mais le groupe de mots, pour laquelle (comme pour le polonais) les indices acoustiques de l'accentuation ne sont pas utilisés pour distinguer le sens des mots et pour laquelle, enfin, la place de l'accent (accent final de groupe *FA*) ne varierait pas, même sous l'effet de contraintes morphologiques (Peperkamp, Vendelin & Dupoux 2010). Ces caractéristiques prosodiques ont conduit certains auteurs à parler de *surdité accentuelle* persistante des francophones (Dupoux *et al.* 1997, et suivantes).

Si le statut post-lexical de l'accentuation en français fait l'unanimité, le statut de *FA* est plus controversé, notamment dans sa relation avec les contours intonatifs. Sa réalité phonologique est, en effet, débattue depuis les origines des descriptions prosodiques et a connu son point d'orgue avec l'article de M. Rossi (1979) qui a été, selon nous, largement sur-interprété. En se fondant sur le syncrétisme de l'accentuation et de l'intonation, M. Rossi considère « [...] que le français est une langue sans accent, en ce sens que l'accent et l'intonation ne constituent, ni par leur nature, ni par leur fonction, deux unités distinctes » (Rossi, 1979 : 39). Cependant, M. Rossi rajoute immédiatement que les morphèmes et les lexèmes

ont des propriétés accentuelles, même si ces propriétés (« l'accentème ») sont génératrices d'intonèmes, et non pas d'accent lexical comme pour les langues à accents libres. En réalité, le mot lexical est marqué par l'accent dans sa représentation sous-jacente (proposition reprise par Di Cristo 2000, puis Astésano 2001). Mais cette caractéristique métrique n'a pas été retenue et la question cruciale que posait M. Rossi s'est vue modalisée en assertion définitive, relayant ainsi le point de vue traditionnel (Grammont 1965, Garde 1968) tout en orientant les prémisses théoriques dans tous les domaines de recherche sur cette langue. Cet article se propose de revenir sur ces prémisses et de démêler, expérimentalement et théoriquement, l'écheveau des caractéristiques prosodiques du français.

Les conséquences phonétiques du syncrétisme entre accentuation et intonation contribuent à complexifier l'analyse phonologique. La co-occurrence de *FA* avec les frontières intonatives donne lieu en effet au *chiasme acoustique* (Fónagy 1979), selon lequel les paramètres propres à l'accentuation ou à l'intonation se confondent, et où l'effort accentuel (mesuré par les paramètres de f0, intensité, durée) se distribue sur plusieurs syllabes adjacentes. Cet affaiblissement intrinsèque des paramètres phonétiques de l'accent renforce encore l'idée que l'accent en français ne peut équivaloir à la notion de *stress* pour les langues à accentuation lexicale (cf. 3.1). Sur cette base, la notion de *langue sans accent* est déclinée en *langue de frontière*, où les indices phonétiques fonctionnent seulement comme démarcateurs d'unités sans participer du caractère accentuel du mot (Vaissière 1990, Beckman 1992).

Un autre phénomène accentuel existe en français : l'accent initial *(IA)*. On fait surtout référence à sa fonction expressive *(accent d'insistance)* et à sa fonction d'équilibrage rythmique des segments de parole de plus de cinq syllabes sans *FA* (*ictus mélodique*, Rossi 1985). *IA* est alors secondaire, s'effaçant au profit du *FA* primaire. *IA* a cependant été décrit comme participant pleinement à la structuration prosodique du français, marquant avec *FA* le niveau du syntagme accentuel (Jun & Fougeron 2000). Mais son statut phonologique reste à éclaircir : s'agit-il d'un accent à part entière (Post 2000) ou d'un *marqueur flou de frontière* (Welby 2003) ? Son rôle est plus important que ce que les descriptions traditionnelles lui confèrent puisqu'il est utilisé dans la segmentation du flot de parole (Welby 2007) et qu'il marque de manière plus systématique que *FA* des niveaux de constituance proches du mot lexical dans certaines constructions (Astésano, Bard & Turk 2007). Le rôle de cet accent initial, dans sa relation à l'accent final, doit selon nous être davantage pris en compte pour avoir une vision complète de la réalité prosodique du français. Sa position à l'initiale des constituants le pose comme alternative phonétique et perceptuelle au syncrétisme entre l'accentuation finale et les frontières intonatives. Il pourrait représenter un point d'entrée intéressant pour les modèles psycholinguistiques d'accès au sens et ne doit pas être ignoré dans les débats autour de la *surdité accentuelle* des francophones.

Le statut de ces deux accents – *IA* et *FA* – et leur rôle dans le marquage de la constituance en français impliquent une description *métrique* de la langue. Il est

en effet plus facile de démêler les questions de substance, relative au syncrétisme des paramètres tonals de l'intonation et de l'accentuation finale notamment, sur la base d'une approche abstraite des relations de proéminences. Le point de vue métrique de notre approche permet de considérer un niveau minimal d'actualisation de l'accentuation : le mot phonologique (ou mot prosodique, ci-après *pw* [1]), qui pose la question de la représentation de l'accentuation sur une unité inférieure au syntagme accentuel. Notre approche s'inscrit dans le débat actuel en phonologie sur le statut et la démarcation du mot lexical à l'oral (Durand & Eychenne 2014) et fournit des éléments de réponse au débat majeur sur le rôle des indices prosodiques dans le traitement du langage (Shattuck-Hufnagel, Ostendorf & Ross 1994, pour l'anglais américain ; Kim 2004, pour le coréen ; Bagou & Frauenfelder 2006 ; Welby 2007, pour le français).

Nos propositions se fondent sur une série de résultats émanant du projet de recherche *PhonIACog* (ANR-12-BSH2-0001), qui aborde ces questions de phonologie prosodique au travers d'expériences de production (annotations expertes, analyses acoustiques) et de perception (expériences comportementales et de neuro-imagerie). Cette approche conjointe présente l'avantage de décloisonner les recherches en linguistique et psycho- ou neurolinguistique, et également de tester systématiquement nos hypothèses phonologiques sur les versants de production et de compréhension/traitement du langage. Nos données sont issues de trois corpus de parole : *parole contrôlée* (*Corpus Edinburgh* ; Astésano, Bard & Turk 2007), *parole spontanée* (*le CID* ; Bertrand *et al.* 2008) et parole semi-spontanée (*MapTask-Aix* ; Bard *et al.* 2013).

2. STATUT DE L'ACCENTUATION ET NIVEAUX DE CONSTITUANCE EN FRANÇAIS

Le statut de l'accentuation est intimement lié aux niveaux de constituance que les accents actualisent dans la langue. On reconnaît deux niveaux principaux d'organisation du phrasé prosodique en français : le syntagme accentuel (*accentual phrase* ou *ap*), immédiatement supérieur au mot, et le syntagme intonatif (*intonation phrase* ou *IP*), selon S.-A. Jun et C. Fougeron (2000, 2002 ; pour une discussion détaillée des niveaux de constituance, voir Di Cristo 2011). L'*ap* est le domaine des règles phonologiques (assignation de l'accent, liaisons, désaccentuation, règles de résolution du clash accentuel). Elle est délimitée par *FA* sur la dernière syllabe du groupe de mots et optionnellement par *IA* au début du premier mot lexical. L'*IP* est le domaine des contours intonatifs et peut être composée d'une ou plusieurs *ap*. Un niveau intermédiaire entre l'*ap* et l'*IP* (*intermediate phrase* ou *ip*) reste encore discuté : certains auteurs le rattachent à des structures syntaxiques

1. *Pw* est parfois compris comme l'équivalent du *groupe clitique* de Nespor & Vogel (1986), donc similaire à l'*ap*. Or, dans l'acception de Nespor & Vogel (1986) et Selkirk (1996), le *pw* correspond au *mot lexical*, les clitiques étant rattachés au niveau immédiatement supérieur.

spécifiques (Jun & Fougeron 2000, Di Cristo & Hirst 1996, Delais *et al.* 2015), tandis que pour d'autres, ce serait un véritable niveau prosodique intermédiaire dépendant de la taille des constituants (Michelas & D'Imperio 2010).

Les modèles actuels considèrent donc que le français n'est pas une langue à stricte oxytonie, mais que deux accents coexistent : la question ici est de savoir quel est leur statut phonologique. L'adaptation au français des modèles métriques (Liberman & Prince 1977) et de Métrique Autosegmentale *(AM)* (Pierrehumbert 1980), initialement développés pour l'anglais, se heurte à deux écueils majeurs : (i) le domaine de l'accentuation n'est pas le mot mais l'*ap* puisque l'accentuation n'est pas lexicalement distinctive en français ; (ii) l'approche essentiellement tonale de la substance accentuelle convient partiellement au français compte tenu du syncrétisme entre intonation et accentuation. Dans l'*AM*, un accent se définit comme l'association d'une proéminence mélodique (ou *pitch accent*) avec une syllabe métriquement forte. En français, *FA* est un *pitch accent* marqueur de l'*ap*, mais il perdrait son statut de *pitch accent* (H*) au profit du ton de frontière (H%) au niveau hiérarchique supérieur du Syntagme Intonatif *(IP)* (Jun & Fougeron 2000). Cette proposition fait écho à la notion de *langue sans accent/langue de frontière* évoquée *supra*, avec *préséance de l'intonation sur l'accentuation*. Quant à *IA*, certains auteurs le décrivent comme un *pitch accent* au même titre que *FA* (Post 2000, Di Cristo 2000), alors que d'autres le considèrent plutôt comme un *marqueur flou de frontière* dont le pic mélodique *(Hi)* peut être aligné sur la première, deuxième ou même troisième syllabe de l'*ap* (Jun & Fougeron 2000, Welby 2003). Bien que *IA* et *FA* soient tous deux considérés comme des marqueurs de structuration prosodique au niveau de l'*ap*, *IA* reste dans tous les modèles un marqueur secondaire dont la fonction principale est l'équilibrage rythmique. Selon le principe de dominance à droite, il s'efface au profit de *FA* dans les constituants courts.

Le statut de l'accent en français demeure donc incertain. Seuls les modèles de B. Post (2000) et de A. Di Cristo (2000) considèrent *IA* et *FA* comme appartenant à la représentation sous-jacente du mot lexical, ceux-ci se projetant en surface à tous les niveaux supérieurs de constituance.

Ce faisant, ces deux modèles sont davantage ancrés dans l'approche métrique et, de fait, plus indépendants de la substance phonétique. Cependant, ils ne considèrent pas le mot lexical ou *pw* comme domaine potentiel de *réalisation* accentuelle en français. C'est précisément ce point que nous proposons de discuter et d'étayer sur le plan théorique et expérimental.

3. POUR UN ANCRAGE MÉTRIQUE DE LA DESCRIPTION PROSODIQUE DU FRANÇAIS

3.1. Proéminence métrique, proéminence phonétique

Des phénomènes d'épenthèse et de schwa en fin de mot, qui perturbent le rythme syllabique, caractérisent les langues romanes en général et le français en particulier (Montreuil 2002). Les syllabes contenant un schwa ne peuvent constituer une syllabe métriquement forte et sont rattachées à la syllabe précédente contenant une voyelle pleine, dans ce que E. Selkirk (1984) appelle la *macro-syllabe*. Le pied métrique en français n'est donc pas la syllabe mais le niveau immédiatement supérieur où syllabes pleines et macro-syllabes alternent. F. Dell (1984) montre que l'association du contour tonal s'effectue avec la dernière syllabe pleine d'un mot phonologique mais jamais avec une syllabe contenant un schwa. Par conséquent, l'accent n'est pas systématiquement associé avec la frontière immédiate du constituant. L'association du contour uniquement aux syllabes pleines confère donc un poids métrique à l'accent (Ladd 2008). Que cette syllabe soit phonétiquement saillante ou non n'est pas pertinent dans cette analyse. S'il est vrai que, généralement, les syllabes métriquement fortes sont également associées directement avec un accent mélodique *(pitch accent)* et sont accentuées *(stressed)*, la théorie n'interdit pas la possibilité de dissociation entre le niveau métrique et le niveau mélodique. Une syllabe peut être forte métriquement ou proéminente sans être forcément *accentuée* (*stressed*, en anglais), au sens où le maximum de f0 *(pitch)* peut se trouver décalé par rapport à la syllabe métriquement forte :

> By and large, syllables that are prominent in the abstract metrical structure are also phonetically stressed, but the theory does not preclude the occurrence of systematic dissociations. A syllable can be metrically strong or prominent without necessarily being stressed. Such a dissociation is comparable to those found in music: for instance, dissociations between rhythmical prominence (defined by the underlying beat) and melodic or dynamic prominence (defined by the harmonic changes, note durations, added loudness, etc.). (Ladd, 2008 : 61)

En d'autres termes, les accents mélodiques sont un indice indirect de la proéminence d'une syllabe, mais ils ne constituent pas eux-mêmes la proéminence de la syllabe. Si, comme en anglais, les syllabes métriquement proéminentes associées avec des accents mélodiques sont généralement accentuées *(stressed)*, ce n'est pas forcément le cas pour le français où l'association tonal/segmental n'est pas aussi nette. À cet égard, trois cas sont particulièrement intéressants en français : les *IA* pour lesquels le pic de f0 ne tombe pas forcément sur la première syllabe *(marqueur flou de frontière)* ; les *FA* non marqués par un ton H, aux niveaux de *l'ap*, de *l'ip* ou de l'*IP* non terminale (cas *d'inversion de pentes* de Delattre 1966, Martin 1981) ; les *FA « désaccentués »* sur les mots lexicaux à l'intérieur des groupes de mots. Ce phénomène de désaccentuation a pour fonction d'éviter les clashs accentuels, *i.e.* l'occurrence de deux syllabes accentuées

contiguës (cf. Fig. 1), par la formation d'un *arc accentuel* où *IA* marque le premier mot lexical et *FA* le deuxième mot lexical (Fónagy 1979).

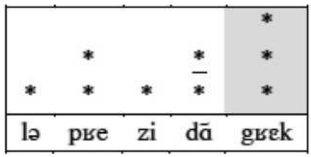

Figure 1 : Grille métrique du syntagme *le président grec* [a] (Delais-Roussarie & Di Cristo, à par. : 12)

a. Grille métrique du syntagme *le président grec* où la syllabe initiale de *président* est accentuée et où la syllabe finale est désaccentuée (désaccentuation illustrée par le soulignement de l'étoile au niveau du pied métrique).

On parle de *désaccentuation* plutôt que *d'absence d'accentuation* car l'accent final de mot survit en partie dans le groupe (Delattre 1966) où il reste une trace métrique de *FA* sur /dɑ̃/ (Fig. 1). La désaccentuation en français n'est donc pas le reflet de l'absence du trait ACCENT au niveau du mot lexical mais plutôt celui d'une réorganisation accentuelle et d'un choix du locuteur d'alterner le marquage droit ou gauche des niveaux de constituance.

Ces trois cas soulèvent les questions suivantes :

– Outre la f0, l'indice de durée ne devrait-il pas être pris en compte en français ?
– La représentation phonologique de l'accentuation est-elle seulement le fruit de l'extraction des indices prosodiques ?

3.2. Prise en compte nécessaire du paramètre de durée

Une étude perceptive cross-linguistique menée par M. Rossi (1972) sur la perception de la durée montre que le seuil de perception de la durée est influencé par l'ordre d'apparition des *stimuli* : si le *stimulus* étalon précède la variable, le seuil de perception de durée est plus fin. On peut donc déduire que le pied ïambique du français (alternance faible-fort) favorise la perception de la proéminence marquée par la durée, caractéristique de *FA* : le poids métrique de la syllabe est renforcé en position ïambique. Cela nous amène à postuler que les phénomènes d'accentuation et de frontière prosodique peuvent être dissociés, qu'ils sont indépendants sur le plan cognitif (Astésano 2001).

Cette dissociation de l'accentuation et de l'intonation ne peut valoir pleinement que si le paramètre de durée est également pris en compte dans la caractérisation prosodique du français. Or, les descriptions prosodiques issues de l'*AM* sont essentiellement basées sur la caractérisation tonale du signal de parole. Le formalisme de l'*AM* est unique et très opérationnel pour distinguer, *a priori*, les phénomènes accentuels (*pitch accents* marqués *) des frontières prosodiques (*boundary tones* marquées %) mais, comme évoqué, ce formalisme est mis à mal

par le syncrétisme en français. Malgré des tentatives récentes (Delais-Roussarie *et al.* 2015), les primitives tonales restent encore à établir pour rendre compte notamment des *FA* 'sans pitch (non H)' situés à des frontières non conclusives, qui instancient une dépendance syntaxique avec le syntagme de niveau supérieur suivant (cf. Fig. 3). De fait, rendre compte de la phonologie prosodique du français sur un plan uniquement tonal est problématique. Le paramètre de durée, traditionnellement considéré comme central en français, doit être traité conjointement aux caractéristiques tonales. C. Astésano (2001) a ainsi montré que la durée, notamment la durée infra-syllabique, est un indice distinctif des différents types d'accents (*IA* et *FA*) : sur le plan formel, l'attaque est significativement plus longue que la rime pour les deux types d'accents initiaux (*IA* rythmique et *IA* emphatique) alors que la rime est significativement plus longue pour les accents finaux du niveau de l'*ap* et de l'*IP*. Les *FA* de niveau *IP* sont cependant significativement plus allongés que les *FA* de niveau *ap* (Fig. 2, adaptée de Astésano 2001). Notons enfin que la durée syllabique globale de *IA* rythmique ne dépasse pas le seuil différentiel de 20 % d'allongement par rapport aux syllabes inaccentuées.

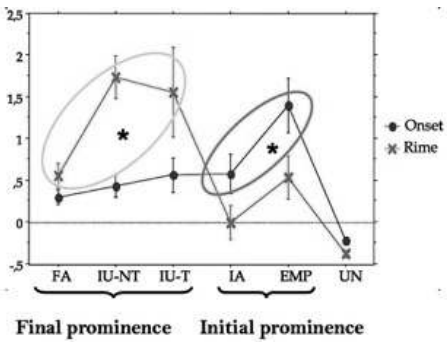

Figure 2 : Durées infrasyllabiques (Attaque (Onset) et Rime) des proéminences initiales (*IA* rythmique et *IA* emphatique EMP) et des proéminences finales (*FA* d'*ap*, *FA* d'*IP* non terminale IU-NT et terminale IU-T) [a]

a. IU correspond à Unité Intonative. UN sont les syllabes inaccentuées. L'axe *y* représente les durées normalisées en *z-scores*.

Les tentatives de *dissociation* des phénomènes accentuels et des frontières prosodiques en français doivent donc prendre également en considération les caractéristiques de durée. Ce constat particulièrement pertinent pour le français est aussi partagé par des auteurs issus de l'*AM* travaillant sur l'anglais (Dilley *et al.* 2006). Les notions même de *mètre*, de *syllabe métriquement forte* font en effet appel non seulement à *l'ensemble* des caractéristiques acoustiques de l'accentuation mais aussi à des considérations d'ordre purement phonologique. Dans cette perspective, la proéminence est une syllabe dont la saillance n'est pas imputable seulement aux paramètres acoustiques (contour montant de *f0*, accroissement

de la durée et de l'intensité) mais également à son *poids métrique* (Ladd 2008, Astésano 2016).

4. ÉLÉMENTS D'ANALYSE POUR UNE PROPOSITION MÉTRIQUE

Une approche très fortement ancrée métrique est absolument nécessaire pour rendre compte de la complexité de la prosodie du français. Mais comment rendre compte expérimentalement de cette réalité métrique ? Comment également échapper à l'écueil épistémologique que constitue la mise en relation directe entre le signal de parole et la phonologie prosodique ?

4.1. La perception comme interface entre phonétique et phonologie

Selon nous, une approche *perceptive* des phénomènes prosodiques permet la médiation optimale entre les paramètres acoustico-phonétiques et les paramètres phonologiques abstraits de l'accentuation. Dans cette optique, seuls les éléments effectivement traités par les auditeurs sont phonologiquement pertinents (Di Cristo 2004, Vaissière 2005). Cependant, les phénomènes perceptuels ne sont pas consciemment intégrés par les auditeurs. La perception des événements prosodiques doit donc être étudiée non pas sur la base des caractéristiques acoustiques des proéminences et des frontières mais plutôt en relation avec la notion de *proéminence cognitive* reprise dans A. Di Cristo (2011). Cette notion permet de diriger l'attention de l'auditeur non pas sur les seules caractéristiques acoustiques des événements prosodiques mais sur leur poids relatif dans la structure métrique (représentation abstraite), *i.e.* en rendant compte du lien entre le niveau prosodique et les autres niveaux linguistiques, syntaxiques et sémantico-pragmatiques, que les auditeurs traitent naturellement conjointement lors de l'activité de parole (Goldman *et al.* 2010 ; Cole, Mahrt & Hualde 2014).

4.2. Le « paradoxe français »

Le français serait la seule langue où la stratégie métrique (accentuelle) ne serait pas utilisée pour segmenter la parole et accéder au sens (Cutler 1990), ce qui est en soi un postulat dérangeant puisqu'il viole le principe d'exhaustivité. Or, les modèles traditionnels posent que le mot lexical possède l'accent dans sa représentation sous-jacente (*FA* pour Rossi 1979 ; *IA* et *FA* pour Di Cristo 2000). Cependant, l'accent ne s'actualiserait en surface qu'au niveau de l'*ap*. La plupart des études psycholinguistiques sur le rôle des indices prosodiques dans l'accès au sens en français se font pourtant dans le cadre du mot lexical (Bagou & Frauenfelder 2002, et suivantes) ou sur la base d'un accent *(IA)* dont la réalité métrique n'est pas clairement établie (Welby 2007). On se retrouve face à un paradoxe conceptuel, une pièce manquante permettant de dérouler un schéma phonologique opérationnel pour le français, dont la racine se trouve dans la non-distinctivité lexicale de l'accent en français. Seul un ancrage métrique fort permet de résoudre cette difficulté descriptive ; seule également une recherche

perceptive posant la question du niveau d'actualisation de l'accentuation et la distinction entre accentuation et intonation peut permettre, en l'état actuel de nos connaissances, de répondre à ces questions.

Notre approche expérimentale sur plusieurs styles de parole adopte l'angle métrique de A. Di Cristo (2000), B. Post (2000), E. Delais-Roussarie et A. Di Cristo (à par.) et réhabilite le rôle de la durée dans l'interprétation métrique de la langue en complément de l'analyse tonale de l'accentuation. Nos résultats nous permettent de questionner plusieurs points et nous conduisent à faire des propositions théoriques sur les plans phonologique et psycholinguistique.

4.3. Principaux résultats

Nous avons conduit plusieurs études de perception pour tester la manière dont les auditeurs francophones naïfs perçoivent les proéminences et les frontières, et quels liens ces phénomènes entretiennent au phrasé prosodique, en parole contrôlée et spontanée (Astésano *et al.* 2012, 2013 ; Garnier *et al.* 2016 ; Roux *et al.* 2016). Nous avons parallèlement mené des études de neuro-imagerie, utilisant la méthode d'Électro-Encéphalo-Graphie (EEG) permettant de mettre à jour les composantes EEG (Potentiels Évoqués, ci-après PE) sous-tendant le traitement de l'accentuation (Astésano *et al.* 2013, Aguilera *et al.* 2014, te Rietmolen *et al.* 2016). Nous renvoyons le lecteur à ces articles pour plus de détails sur les méthodologies employées (voir également Astésano, Bard & Turk 2007 pour une description détaillée du *corpus d'Edinburgh* à la base des études sur la parole contrôlée).

4.3.1. Dissociation entre frontières et proéminences

La perception des frontières et des proéminences éclaire d'un nouveau jour les stratégies métriques et le jeu des proéminences initiales et finales aux différents niveaux de constituance. Notre premier résultat notable concerne *la dissociation des frontières et de la proéminence finale FA*, puisqu'un même score de proéminence peut être perçu indépendamment de la force de frontière prosodique. *FA* est perçu comme métriquement fort y compris aux niveaux de constituance supérieurs à *ap*, ce qui contredit les notions de *langue sans accent/langue de frontières* et conforte la proposition de B. Post (2000) d'un ton combiné H*-H% aux frontières d'*IP* plutôt que le seul ton de frontière H% proposé par S.-A. Jun et C. Fougeron (2000, 2002). Nos résultats montrent également que *FA* est bien perçu même s'il n'est pas réalisé par un ton H, que ce soit en frontière d'*ap* ou d'*ip* (Fig. 3 & 4). Nous considérons pour l'instant qu'il n'est manifesté que par la durée, mais il n'est pas à exclure qu'il s'agisse du ton 0% de B. Post, ou encore d'un ton de downstep !H qui n'a pas encore été proposé pour le français, sauf en contour nucléaire à valeur épistémique (Delais-Roussarie *et al.* 2015 ; voir Welby *et al.* 2016, pour une discussion). Enfin, *FA* est également perçu comme métriquement plus fort que les syllabes inaccentuées à l'intérieur de l'*ap*, *i.e.* en frontière de *pw*, sur la seule base des paramètres de durée (Fig. 4, frontière B5 de la Condition 1, C1). Ce dernier point montre que la frontière droite du mot

à l'intérieur d'un groupe accentuel résiste au phénomène de désaccentuation : la désaccentuation partielle proposée par P. Delattre (1966) a donc une validité métrique et perceptive.

Une description métrique complète du français doit donc prendre en compte le paramètre de durée pour *FA* et proposer en parallèle un formalisme tonal rendant compte, au-dessus du *pw*, de la réalisation « non H » de *FA*.

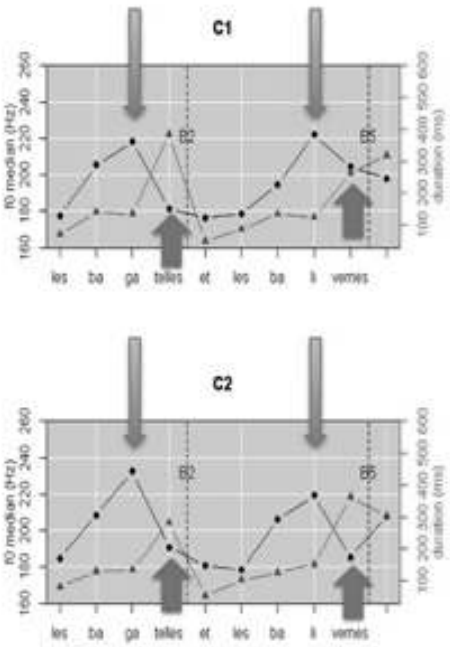

Figure 3 : Réalisation acoustique de la séquence *les bagatelles et les balivernes* issue du corpus d'Edinburgh dans les deux conditions syntaxiques (C1 et C2) [a]

a. Seule la première syllabe de l'adjectif, qualifiant soit *balivernes* seul (C1) soit *bagatelles et balivernes* (C2), est donnée car les résultats sont regroupés pour les quatre longueurs de l'adjectif. La durée (ms) est illustrée par la courbe grise (triangles) ; la f0 est illustrée par la courbe noire (cercles). Les longues flèches indiquent le maximum de f0, etc. Les flèches courtes indiquent la réalisation « non H » de *FA*.

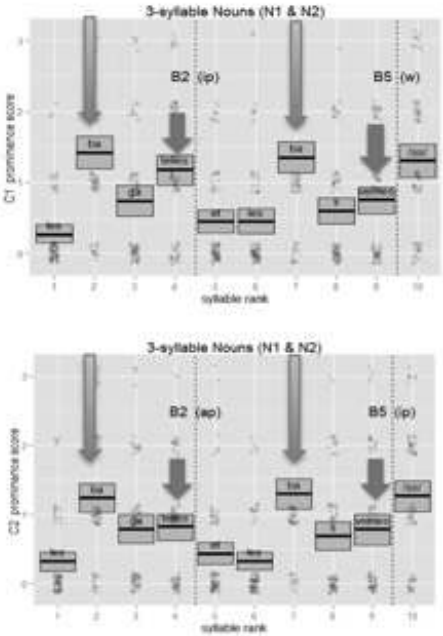

Figure 4 : Perception de cette même séquence *les bagatelles et les balivernes* issue du corpus d'Edinburgh [a]

a. Les boîtes représentent la moyenne de perception des scores pour chaque syllabe, sur une échelle de 0 à 3. Les longues flèches indiquent la perception de *IA* sur la première syllabe de chaque mot. Les flèches courtes indiquent la perception de *FA* plus forte que les syllabes inaccentuées clitiques. B2 est la frontière d'*ip* en C1 et d'*ap* en C2 ; B5 est la frontière de *pw* en C1 et d'*ip* en C2.

4.3.2. Rôle de IA dans la constituance

Notre deuxième résultat notable concerne *le statut de IA dans la constituance*. *IA* est perçu presque toujours plus proéminent que *FA*, dès le niveau le plus bas de la constituance : le *pw*. La force de proéminence de *IA* ne varie pas en fonction de la profondeur de la structure qu'il marque, indiquant de fait qu'il est marqueur privilégié du niveau du mot *(pw)*. Par ailleurs, *IA* est perçu systématiquement sur la première syllabe du mot de contenu ('ba-' de *bagatelles* et de *balivernes*), alors même que le pic Hi est réalisé au milieu du mot (Fig. 3 & 4), conformément aux descriptions de la littérature pour les mots de contenus longs (Welby 2003, 2006). Les auditeurs semblent en effet se fier au « saut » de f0 entre L et Hi, et non pas au pic lui-même. La différence de f0 est régulièrement supérieure à 10 % entre le déterminant et la première syllabe du mot de contenu pour les *IA* (Astésano 2001 ; Astésano, Bard & Turk 2007), pourcentage à partir duquel on peut considérer qu'une syllabe est métriquement forte (Ladd 2008). L'association métrique de *IA* doit donc se faire non pas en fonction de l'alignement « flottant » du ton Hi mais, sans doute, plutôt en fonction du ton L de LHi (Welby 2006). Ce

résultat est pour nous le signe d'un ancrage métrique clair de *IA*. Nos résultats en neuro-imagerie confortent encore la représentation de *IA* au niveau du *pw*, puisqu'il est le patron accentuel attendu (même à un niveau pré-attentionnel, en mémoire à court et à long terme : résultats concernant la composante de *MisMatch Negativity* – MMN ; Fig. 5) et qu'il semble jouer un rôle dans l'accès au lexique (résultats concernant la composante N325 (Fig. 6) ; voir également Jankowski, Astésano & Di Cristo 1999, pour une proposition similaire).

Nos résultats nous amènent de fait à poser la question du statut métrique de *IA* : et si *IA* n'était pas secondaire ? Nos résultats sur la parole spontanée montrent d'ailleurs que le jugement de force de proéminence est comparable pour *IA* et *FA*, indiquant que les deux accents ont une force métrique et perceptuelle similaire dans la représentation prosodique en parole spontanée (voir discussion *infra* en lien avec la Figure 7) :

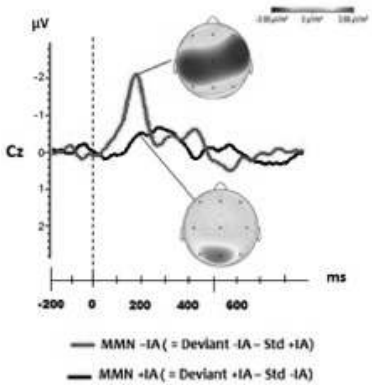

Figure 5 : La composante MMN pour les stimuli déviants -IA et +IA (tiré de Aguilera *et al.* 2014) [a]

a. Moyenne des potentiels évoqués enregistrés sur l'électrode centrale (Cz). Les cartes topographiques sont calculées sur le pic de MMN. L'amplitude de la variation est en micro-volts, avec la négativité vers le haut, et le temps en millisecondes.

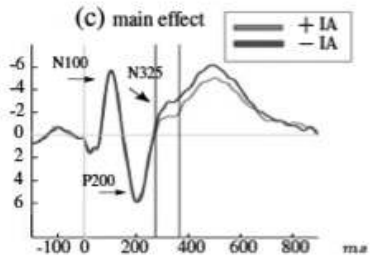

Figure 6 : La composante N325 pour les items avec (+) et sans (-) *IA* (tiré de te Rietmolen *et al.* 2016)

4.3.3. Force métrique et granularité de la constituance prosodique

Un troisième résultat concerne la force métrique de *IA* et *FA* et *la profondeur de la constituance prosodique en français*. Les auditeurs perçoivent en effet une granularité plus importante de niveaux de frontières que ce que la littérature propose. Ils perçoivent déjà les niveaux de l'*IP*, de l'*ip* et de l'*ap* (*IP* et *ip/ap* en spontané). Plus intéressant et inédit, nos résultats sur le phrasé prosodique en parole contrôlée montrent qu'ils perçoivent une frontière *inférieure* à l'*ap* : la frontière de *pw*. Ce dernier point nous amène à réviser notre proposition précédente, issue de résultats de production (Astésano, Bard & Turk 2007) où nous proposions un marquage privilégié du niveau de l'*ap* par *IA*. Dans cette étude, une corrélation entre l'allongement des noms *N* monosyllabiques en frontière de *pw* et l'occurrence d'un *IA* sur l'adjectif *A* à l'intérieur du groupe, fonction de la taille de *A*, a été interprétée comme le signe de la promotion de la frontière de *pw* en frontière d'*ap*. Or, nos résultats actuels montrent que la perception du poids métrique de *FA* et de *IA* sur ce site est indépendante du nombre de syllabes de *N* et de *A* et fournissent la preuve de la pertinence du niveau du *pw* dans la constituance métrique en français.

5. IMPLICATIONS POUR LA PHONOLOGIE PROSODIQUE ET LES MODÈLES DE COMPRÉHENSION DE LA PAROLE

5.1. Le mot prosodique *(pw)* comme domaine de l'accentuation en français ? [2]

Notre proposition brise le « tabou » de l'exception prosodique française. Le nœud du problème est le suivant : *pourquoi une fonction démarcative, lexicalement non distinctive, ne pourrait pas constituer un argument en faveur d'une représentation métrique de l'accentuation au niveau du mot ?* C'est le cas pourtant pour le hongrois, langue à accentuation fixe également. Nous avons présenté des arguments théoriques et expérimentaux qui affaiblissent les principaux arguments retenus traditionnellement pour considérer le domaine de l'accentuation comme étant le groupe de mots en français (syncrétisme, désaccentuation, stricte oxytonie). Certes, les caractéristiques acoustiques de l'accentuation en français sont moins prégnantes que dans la plupart des autres langues. Mais la présence d'un autre type d'accent *(IA)*, d'une part, et la prise en compte des conceptions *métriques*, d'autre part, permettent de rendre compte d'une réalité cognitive de l'accentuation en français *au niveau du mot*. Il y a aussi des « battements » métriques en français (*beat* chez Selkirk 1984). Notre proposition consiste donc à dire que le pied métrique ou *beat* ne serait pas ïambique mais spondéïque (Σ=FF) ou crétique (Σ=FfF, à partir de trois syllabes). D'autre part, nous proposons que le

2. Nous tenons à remercier Rafèu Sichel-Bazin et Lorraine Baqué pour leur précieuse contribution lors de séances de discussions passionnantes sur la constituance métrique.

principe de bipolarisation au niveau de *pw* projetterait la même force métrique pour *IA* et *FA* au niveau de l'*ap*. Le principe de dominance à droite pourrait donc être revu dans cette proposition. Si l'on considère que *IA* et *FA* sont au même niveau dans la représentation métrique, *i.e.* marquant tous les deux potentiellement le *pw* avec la même force métrique, on sous-entend que chaque mot est toujours marqué soit par *IA* soit par *FA*. C'est d'ailleurs ce que l'on observe dans tous les exemples illustrant la désaccentuation dans la littérature : aucun mot n'est complètement dénué d'accent. Dans la parole spontanée, le mètre spondéïque est d'ailleurs très souvent utilisé pour mettre en valeur des unités sémantiques, comme dans la Figure 7 où chaque mot dans les couples de mots Nom-Adjectif est marqué par un *IA* et un *FA* adjacents, constituant une sorte de plateau tonal (cf. Welby *et al.* 2016, pour une proposition) avec des traces d'allongements internes au groupe de mots.

Dans nos études, *IA* est constamment perçu plus fort que *FA*, même au niveau du *pw*. Cela reflète simplement le fait que *IA* est, par sa position, moins « contaminé » acoustiquement par les frontières prosodiques, mais que *FA*, en revanche, est plus fragile. On aurait donc besoin de *IA* pour pallier la vulnérabilité acoustique de *FA*.

Par ailleurs, *IA* et *FA* auraient le même poids aux niveaux *pw* et supérieurs, mais ils apparaîtraient en combinaison ou l'un sans l'autre, en fonction de contraintes métriques, structurelles, pragmatiques ou discursives. Un mot prosodique n'a besoin que d'un accent, qu'il soit initial ou final. Dans le spontané par exemple, certains contours nucléaires (les contours de listes décrits par Portes, Bertrand & Espesser 2007, par exemple) vont favoriser le marquage final *(FA)* du constituant. D'autres types de fonction vont favoriser le marquage à l'initiale *(IA)* ou le marquage bipolaire du mot lexical (la focalisation étroite par exemple). La fonction de structuration syntagmatique peut, dans certains cas, se faire préférentiellement par une accentuation initiale, notamment dans certains cas de dépendances syntaxiques afin de renforcer la cohésion syntaxique entre les groupes.

Le changement de position de l'accent en français ne refléterait donc pas une contrainte lexicale (distinctivité) mais une contrainte de démarcation aux niveaux supérieurs de la hiérarchie : l'*ap*, *ip* ou *IP*.

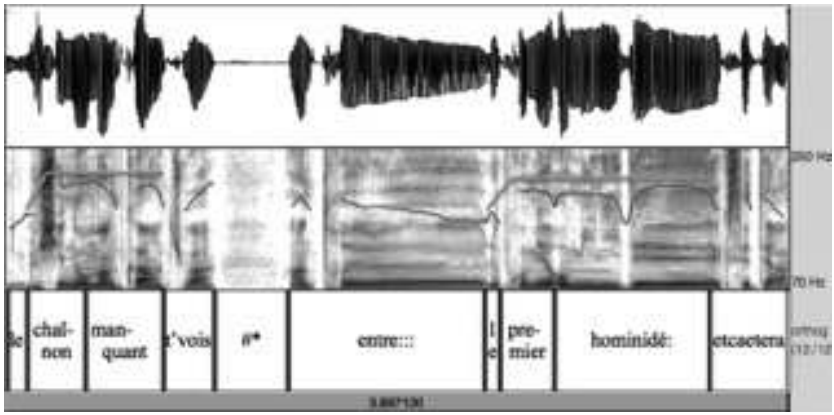

Figure 7 : Marquage bipolaire IA-FA de chaque mot lexical *(pw)* dans les groupes de mots *(ap)*, constituant un « plateau » tonal et accentuel (indiqué par les droites) [a]

a. Le plateau est délimité par le saut tonal entre le déterminant et la première syllabe du groupe de mots s'étendant jusqu'à la dernière syllabe du groupe de mots. Des traces d'allongement interne aux groupes de mots indiquent les frontières de mot lexical (extrait issu du corpus *CID*).

5.2. La « surdité accentuelle » en question

Le préalable à tout débat sur la réalité phonologique de l'accentuation consiste à tester son existence perceptive en français et sans présupposer du niveau de constituance auquel se réalise l'accentuation (*ap* dans l'ensemble de la littérature), ni de son rôle dans la représentation sous-jacente du mot lexical. Si le caractère non distinctif de l'accent ne fait aucun doute, doit-on néanmoins écarter la possibilité d'un rôle de l'accent à un certain niveau de la représentation lexicale (Di Cristo 2000) ? Si l'accent est congruent à l'intonation, est-il forcément absent de la représentation métrique ? La place de l'accent est dite fixe, prévisible sur la dernière syllabe du mot ou du groupe. C'est oublier cependant l'existence de *IA* à l'initiale des constituants et qui mérite d'être davantage explorée. Les deux accents démarcatifs, *IA* et *FA*, participent conjointement ou par alternance à la démarcation des niveaux de constituance. La prédictibilité de l'accentuation du français n'est donc pas opérationnelle en français (Fónagy 1979). L'interprétation des résultats sur la surdité accentuelle persistante des francophones initiée par E. Dupoux *et al.* (1997) pourrait, de fait, être davantage liée aux prémisses théoriques et aux outils conceptuels sous-tendant ces recherches. Si les francophones sont moins sensibles aux variations de place d'accent sur des non-mots bisyllabiques prononcés avec les caractéristiques phonétiques du hollandais (Perperkamp, Vendelin & Dupoux 2010), *c'est peut-être moins le signe d'une « surdité accentuelle » que celui d'une représentation équivalente de l'accentuation sur les deux sites (IA et FA) du mot lexical en français et d'un transfert de ces stratégies métriques en langue étrangère*. Nos résultats comportementaux et de

neuro-imagerie montrent que les francophones perçoivent bien les proéminences dans leur système, quel que soit d'ailleurs le niveau de constituance auquel elles se trouvent. Ces résultats contredisent donc la notion de *surdité accentuelle* des francophones et nous amènent à réviser le niveau de représentation de l'accentuation en français.

5.3. Le patron « IA-FA » comme base métrique pour les modèles de segmentation et d'accès au sens en français

La comparaison des patrons accentuels dans plusieurs styles de parole nous avait conduites à proposer le patron bipolaire *IA-FA* comme unité métrique pertinente, particulièrement en parole spontanée puisque ce niveau du *Mot Prosodique Complexe* (selon notre terminologie de l'époque) semble constituer une unité d'encodage rythmiquement plus stable que le niveau de la syllabe ou du groupe de souffle (Astésano 2001). Une première étude de perception montrait une attente phonologique de *IA* même lorsque les paramètres phonétiques de l'accent sont absents (Jankowski, Astésano & Di Cristo 1999). D'autres propositions ont également mis en avant le rôle du patron *IA-FA* dans la segmentation de la parole (Rolland & Lœvenbruck 2002) et la représentation lexicale (Bagou & Frauenfelder 2006). Nos propres études de neuro-imagerie confortent encore cette proposition puisque des composantes PE associées à la représentation prélexicale de *IA* ont été mises en évidence (cf. 4.3.2). A. Cutler (1999) propose que, au delà de la notion de *stress*, le groupement (rythme) jouerait également un rôle important dans l'accès lexical. Notre proposition selon laquelle le *pw* est marqué par *IA* et *FA* en français, et où ces deux accents seraient utilisés en combinaison ou alternativement pour marquer la constituance en surface, corrobore ce principe.

6. CONCLUSION

Nous avons discuté dans cet article de la nécessité d'ancrer l'approche théorique et expérimentale de la description prosodique du français dans la *métrique*, et ce, par le biais de la *perception/traitement* des indices prosodiques. L'approche métrique permet de détacher l'analyse prosodique du signal et de l'analyse quasi-exclusive de la f0, en réintégrant notamment le paramètre de durée. L'approche perceptive permet de rendre compte des relations métriques abstraites sous-jacentes et d'informer sur le *domaine* d'actualisation de l'accentuation en français. Nos résultats montrent que les francophones traitent de manière *dissociée* les phénomènes intonatifs et accentuels, même aux niveaux supérieurs de la hiérarchie prosodique, réhabilitant ainsi le rôle de l'accentuation dans la structuration prosodique. Le français n'est donc pas une « langue sans accent » et les francophones ne sont pas « sourds » à l'accentuation. Au contraire, l'accentuation semble marquer un niveau de constituance inférieur à l'*ap*, le mot prosodique *(pw)* qui correspond au mot lexical chez E. Selkirk. L'accentuation en français n'est certes pas distinctive, mais nous avons montré empiriquement que sa

fonction démarcative (bipolaire) du mot lexical dans la représentation métrique est valide puisqu'utilisée comme domaine de constituance minimal en français. Il nous semble donc pertinent d'implémenter, autant que possible, des règles prosodiques à granularité plus fine dans les systèmes d'annotation de gros corpus, prenant en compte *FA* dans sa représentation « métrique », indépendante des notions de frontières intonatives, et incluant également *IA* dans sa fonction structurale, dans un souci d'optimiser l'interface entre la prosodie et les niveaux syntaxiques et sémantico-pragmatiques du discours. Enfin, cette réalité métrique doit être prise en compte dans les modèles de compréhension de la parole pour le français.

Références bibliographiques

AGUILERA M. *et al.* (2014), "Event-Related Potential investigation of Initial Accent processing in French", *Proceedings of Speech Prosody 2014*, 383-387.

ASTÉSANO C. (2001), *Rythme et accentuation en Français : invariance et variabilité stylistique*, Paris : L'Harmattan.

ASTÉSANO C. (2016), "The Prosodic Characterization of Reference French", *in* S. Detey *et al.* (eds), *Varieties of Spoken French: a Source Book*, Oxford: Oxford University Press, 68-85.

ASTÉSANO C., BARD E. & TURK A. (2007), "Structural influences on Initial Accent placement in French", *Language and Speech* 50 (3), 423-446.

ASTÉSANO C. *et al.* (2012), « Perception des frontières et des proéminences en français », *Actes de la conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2012*, 353-360.

ASTÉSANO C. *et al.* (2013a), "Dissociation between prominence and boundary phenomena in French: a perception study", *pS-prominenceS*, Viterbo, Italy.

ASTÉSANO C. *et al.* (2013b), "Processing of the Initial Accent by French listeners: A MisMatch Negativity Investigation", *The 19th Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing – AMLaP 2013*, Marseille, France.

BAGOU O. & FRAUENFELDER U. H. (2002), « Alignement lexical et segmentation de la parole », *Revue Française de Linguistique Appliquée* 7 (1), 67-82.

BAGOU O. & FRAUENFELDER U. H. (2006), « Stratégie de segmentation prosodique : rôle des proéminences initiales et finales dans l'acquisition d'une langue artificielle », *Actes des XXVI^es Journées d'Études sur la Parole – JEP 2006*, 571-574.

BARD E. G. *et al.* (2013), "Aix MapTask: A new French resource for prosodic and discourse studies", *Tools and Resources for the Analysis of Speech Prosody – TRASP'2013*, 15-19.

BECKMAN M. E. (1992), "Evidence for speech rhythms across Languages", *in* Y. Tohkura, E. Vatikiotis-Bateson & Y. Sagisaka (eds), *Speech Perception, Production and Linguistic Structure*, Amsterdam: IOS Press, 457-463.

BERTRAND R. *et al.* (2008), « Le CID – Corpus of Interactional Data – Annotation et exploitation multimodale de parole conversationnelle », *Traitement Automatique des Langues* 49 (3), 105-134.

COLE J., MAHRT T. & HUALDE J. I. (2014), "Listening for sound, listening for meaning: Task effects on prosodic transcription", *Proceedings of the 7th International Conference on Speech Prosody 2014*, Dublin (Ireland), 859-863.

CUTLER A. (1990), "Exploiting Prosodic Probabilities in Speech Segmentation", *in* G. T. M. Altmann (ed.), *Cognitive Models of Speech Processing: Psycholinguistic and Computational Perspectives*, Cambridge (MA): MIT Press, 105-121.

CUTLER A. (1999[2]), "Prosodic structure and word recognition", *in* A. D. Friederici (ed.), *Language Comprehension: a biological perspective*, Berlin: Springer, 41-70.

DELAIS-ROUSSARIE E. & DI CRISTO A. (à par.), « L'Accentuation », *in* A. Abeillé & D. Godard (éds), *Grande Grammaire du Français*, Paris : CNRS.

DELAIS-ROUSSARIE E. *et al.* (2015), "Intonational phonology of French: Developing a ToBI system for French", *in* S. Frota & P. Prieto (eds), *Intonational Variation in Romance*, Oxford: Oxford University Press, 63-100.

DELATTRE P. (1966), *Studies in French and Comparative Phonetics*, The Hague: Mouton.

DELL F. (1984), « L'accentuation dans les phrases en français », *in* F. Dell, D. Hirst & J.-R. Vergnaud (éds), *Forme sonore du langage. Structure des représentations en phonologie*, Paris : Hermann, 65-122.

DI CRISTO A. (2000), « Vers une modélisation de l'accentuation en français. Deuxième partie : le modèle », *Journal of French Language Studies* 10, 27-44.

DI CRISTO A. (2004), « La prosodie au carrefour de la phonétique, de la phonologie et de l'articulation formes-fonctions », *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage d'Aix-en-Provence (TIPA)* 23, 67-211.

DI CRISTO A. (2011), « Une approche intégrative des relations de l'accentuation au phrasé prosodique du français », *Journal of French Language Studies* 21 (1), 73-95.

DI CRISTO A. & HIRST D. (1996), « Vers une typologie des unités intonatives du français », *Actes des XXI^es Journées d'Études sur la Parole – JEP 96*, Avignon (France), 219-222.

DILLEY L. *et al.* (2006), "A comparison of inter-coder reliability for two systems of prosodic transcriptions: RaP (Rhythm and Pitch) and ToBI (Tones and Break Indices)", *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing – INTERSPEECH 2006 – ICSLP*, 277-312.

DUPOUX E. *et al.* (1997), "A destressing 'deafness' in French?", *Journal of Memory and Language* 36 (3), 406-421.

DURAND J. & EYCHENNE J. (2014), « Mot et phonologie en français : de la persistance d'une illusion », *in* J. Durand, G. Kristoffersen & B. Laks (eds), *La Phonologie du français : normes, périphéries, modélisation*, Nanterre : Presses universitaires de Paris Ouest, 227-260.

FÓNAGY I. (1979), « L'accent français : accent probabilitaire », *in* I. Fónagy & P. Léon (éds), *L'Accent en français contemporain* (*Studia Phonetica* 15), Montréal : Didier, 123-233.

GARDE P. (1968), *L'Accent*, Paris : Presses universitaires de France.

GARNIER L. *et al.* (2016), "Perceptual investigation of prosodic phrasing in French", *Proceedings of Speech Prosody 2016*, 1153-1157.

GOLDMAN J.-P. *et al.* (2010), "Prominence perception and accent detection in French. A corpus-based account", *Proceedings of Speech Prosody 2010*. [http://speechprosody2010.illinois.edu/papers/100575.pdf]

GRAMMONT M. (1965), *Traité de phonétique*, Paris : Delagrave.

JANKOWSKI L., ASTÉSANO C. & DI CRISTO A. (1999), "The initial Rhythmic Accent in French: Acoustic data and perceptual investigation", *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences – ICPhS-14*, 257-260.

JUN S.-A. & FOUGERON C. (2000), "A phonological model of French intonation", *in* A. Botinis (ed.), *Intonation: Analysis, Modelling and Technology*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 209-242.

JUN S.-A. & FOUGERON C. (2002), "Realizations of accentual phrase in French intonation", *Probus* 14 (1), 147-172.

KIM S. (2004), "The role of prosodic cues in word segmentation in Korean", *8th International Conference on Spoken Language Processing – ICSLP 2004*, 3005-3008.

LADD D. R. (2008[2]), *Intonational Phonology*, Cambridge: Cambridge University Press.

LIBERMAN M. & PRINCE A. (1977), "On stress and linguistic rhythm", *Linguistic inquiry* 8 (2), 249-336.

MARTIN P. (1981), « L'intonation est-elle une structure congruente à la syntaxe ? », *in* M. Rossi *et al.* (éds), *L'Intonation : de l'acoustique à la sémantique*, Paris : Klincksieck, 234-271.

MICHELAS A. & D'IMPERIO M. (2010), "Durational cues and prosodic phrasing in French: Evidence for the intermediate phrase", *Proceedings of International Conference on Speech Prosody*.

MONTREUIL J.-P. (2002), "Vestigial feet in French", *Proceedings of the 2002 Texas Linguistic Society Conference on Stress in Optimality Theory*, Austin (University of Texas at Austin). [tls.ling.utexas.edu/2002tls/Jean-Pierre_Montreuil.pdf]

NESPOR M. & VOGEL I. (1986), *Prosodic Phonology*, Dordrecht: Foris.

PEPERKAMP S., VENDELIN I. & DUPOUX E. (2010), "Perception of predictable stress: A cross-linguistic investigation", *Journal of Phonetics* 38 (3), 422-430.

PIERREHUMBERT J. B. (1980), *The Phonology and Phonetics of English Intonation*, PhD thesis, Massachusetts Institute of Technology (MIT).

PORTES C., BERTRAND R. & ESPESSER R. (2007), "Contribution to a grammar of intonation in French. Form and function of three rising patterns", *Nouveaux Cahiers de Linguistique Française* 2, 155-162.

POST B. (2000), *Tonal and Phrasal Structures in French Intonation*, PhD thesis, The Hague.

ROLLAND G. & LŒVENBRUCK H. (2002), "Characteristics of the accentual phrase in French: An acoustic, articulatory and perceptual study", *Proceedings of Speech Prosody 2002*, 611-614.

ROSSI M. (1972), « Le seuil différentiel de durée », *in* A. Valdman (ed.), *Papers in Linguistics and Phonetics to the Memory of Pierre Delattre*, The Hague/Paris: Mouton, 435-450.

ROSSI M. (1979), « Le français, langue sans accent ? », *in* I. Fónagy & P. Léon (éds), *L'Accent en français contemporain* (*Studia Phonetica* 15), Montréal : Didier, 13-51.

ROSSI M. (1985), « L'intonation et l'organisation de l'énoncé », *Phonetica* 42, 135-153.

ROUX G. *et al.* (2016), "Naïve listeners' perception of prominence and boundary in French spontaneous speech", *Proceedings of Speech Prosody 2016*, 912-916.

SELKIRK E. (1984), "On the Major Class Features and Syllable Theory", *in* M. Aronoff & R. T. Oehrle (eds), *Language Sound Structure*, Cambridge: MIT Press, 107-136.

SELKIRK E. (1996), "The prosodic structure of function words", *in* J.-L. Morgan & K. Demuth (eds), *Signal to Syntax: Prosodic Bootstrapping from Speech to Grammar in Early Acquisition*, Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 187-214.

SHATTUCK-HUFNAGEL S., OSTENDORF M. & ROSS K. (1994), "Stress shift and early pitch accent placement in lexical items in American English", *Journal of Phonetics* 22, 357-388.

TE RIETMOLEN N. *et al.* (2016), "Investigating the phonological status of the Initial Accent in French: an Event-Related Potentials study", *Proceedings of Speech Prosody 2016*, 1181-1185.

VAISSIÈRE J. (1990), "Rhythm, accentuation and final lengthening in French", *in* J. Sundberg, L. Nord & R. Carlson (eds), *Music, Language, Speech and Brain*, London: MacMillan Press: 108-120.

VAISSIÈRE J. (2005), "Perception of intonation", *in* D. B. Pisoni & R. E. Remez (eds), *The Handbook of Speech Perception*, Oxford: Blackwell, 236-263.

WELBY P. (2003), *The Slaying of Lady Mondegreen, being a Study of French Tonal Association and Alignment and their Role in Speech Segmentation*, PhD thesis, Ohio State University.

WELBY P. (2006), "French intonational structure: Evidence from tonal alignment", *Journal of Phonetics* 34 (3), 343-371.

WELBY P. (2007), "The role of early fundamental frequency rises and elbows in French word segmentation", *Speech Communication* 49, 28-48.

WELBY P. *et al.* (2016), "Realization of the French initial accent: stability and individual differences", *TIE Conference 2016 – 7th conference on Tone and Intonation in Europe (TIE)*, Canterbury, 1-3 September 2016.