

ÉTUDES DES CARACTÉRISTIQUES PERCEPTIVES DE L'ACCENT D'EMPHASE PRODUIT PAR DES ENFANTS ATTEINTS D'UN TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME

*C. Vidou, J. Picard-Lauzon, V. Moisoni, P. Trudeau-Fisette, L. Rapin et L. Ménard
Université du Québec à Montréal*

1. Introduction

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) est défini comme un trouble développemental envahissant (TED) d'origine génétique dont les symptômes apparaissent dès le plus jeune âge. Cette pathologie est caractérisée par une altération des interactions sociales et de la communication ainsi que par des comportements restreints et stéréotypés, la présence des deux critères étant essentielle au diagnostic (McCann et Peppé 2003, Rapin et al. 2015, Tager-Flusberg 2000, Wing et al. 2011). Le langage autistique, plus particulièrement la prosodie, est souvent impacté et fait l'objet de nombreuses recherches (McCann et Peppé 2003).

La prosodie, composante suprasegmentale de la parole, réfère aux modulations de rythme, soit à l'alternance de temps forts et de temps faibles, et d'intonation, soit à la variation de la fréquence fondamentale. La prosodie peut remplir une fonction grammaticale, affective ou pragmatique (Paul et al. 2005, Shriberg et al. 2001). Dans le cas d'une fonction pragmatique, elle véhicule l'aspect expressif qui ne peut pas toujours être transmis par la syntaxe. À travers ce type de prosodie, le locuteur pourra structurer son discours de façon à hiérarchiser les informations et lui attribuer des informations sociales (Shriberg et al. 2001). L'accent d'emphase se situe dans le domaine de la prosodie pragmatique.

L'accent d'emphase se caractérise par une condition prosodique qui permet de mettre deux constituants en opposition dans une comparaison paradigmatique (Ménard et Thibeault 2009). Cette opposition se manifeste par la mise en relief d'une unité grâce à la modulation des paramètres prosodiques acoustiques de durée, d'intensité et de F0 ainsi que par des mouvements articulatoires de plus grande envergure (Ménard et Thibeault 2009, Rapin et al. 2015). La durée réfère au temps accordé à la production d'une voyelle et se mesure généralement en millisecondes. L'intensité réfère à l'amplitude de la voix et se mesure généralement en décibels. La F0 (fréquence fondamentale) réfère quant à elle à la hauteur de la voix, que l'on peut qualifier de aigüe pour une fréquence haute ou de grave pour une fréquence basse, et se mesure généralement en Hertz. La modulation de ces paramètres en condition d'emphase permet ainsi au locuteur de souligner une partie du discours qu'il juge plus importante que les autres (McCann et Peppé 2003).

Enfin, cette recherche s'intéresse à l'intelligibilité et aux indices perceptifs permettant à l'accent d'emphase autistique d'être perçu afin d'évaluer les implications des différences de production sur la communication fonctionnelle des enfants TSA.

2. Littérature

2.1 Accent d'emphase chez les enfants

Ménard et Thibeault (2009) ont exploré l'accent d'emphase produit par des enfants âgés de 4 à 5 ans et des adultes francophones. Dans une tâche de description d'image, les sujets ont été amenés à produire de courtes phrases, tantôt dans la condition neutre, tantôt dans la condition d'emphase corrective. Les analyses acoustiques montrent que les enfants et les adultes augmentent les paramètres de F0 et d'intensité de la même façon de la condition neutre à la condition emphase. En revanche, les résultats articulatoires montrent que, contrairement aux adultes, il n'y a pas d'augmentation de la distance interlabiale et des déplacements labiaux et mandibulaires chez les enfants. Ces résultats suggèrent que les enfants mettent en place des stratégies plutôt acoustiques qu'articulatoires lors de la production de l'accent d'emphase. Ces observations correspondent aux résultats antérieurs qui démontrent que les enfants ont une parole globalement hyperarticulée en condition neutre, ce qui réduit leurs possibilités de variation des mouvements articulatoires en condition d'emphase (Ménard et al. 2006).

2.2 Autisme infantile et troubles du langage associés

À ce jour, plusieurs recherches attestent de la présence de troubles du langage chez les locuteurs autistes (Baltaxe et Simmons 1985, McCann et Peppé 2003, Tager-Flusberg 2000). La manifestation de ces troubles est présente tant au niveau phonologique qu'aux niveaux lexical, morphosyntaxique et pragmatique (Tager-Flusberg 2000).

Certaines études montrent que la parole des enfants TSA est caractérisée par une intonation exagérée (F0 haute et variations importantes de F0), tandis que d'autres études la qualifient de monotone (peu de variation de F0) (McCann et Péppé 2003). De plus, l'ensemble des résultats suggère divers déficits dans la production de l'accent d'emphase. D'abord, on note un emploi excessif de la mise en emphase. Ensuite, un manque de contraste entre la condition neutre et la condition emphase est relevé. Enfin, les études révèlent des erreurs dans la position de la syllabe accentuée (McCann et Péppé 2003). En effet, bien que la position de l'accent d'emphase contrastif en français puisse être libre, les études montrent qu'il se positionne le plus souvent sur la première syllabe (Ménard et al. 2006, Ménard et Thibeault 2009). Comme le mentionnent McCann et Péppé (2003), les résultats et les méthodes de mesures employées sont très hétérogènes et ne permettent pas de tirer de conclusions généralisables à l'ensemble de la population autiste.

2.3 Accent d'emphase chez les sujets autistes

Paul et al. (2008) ont comparé des groupes d'adolescents TSA de différents niveaux à un groupe d'adolescents neurotypiques dans une tâche d'imitation d'accent. Les résultats ont montré des différences significatives dans la durée seulement, les groupes TSA augmentant moins leur durée de la condition neutre à la condition emphase. Les chercheurs ont ensuite utilisé les productions des adolescents dans une tâche perceptive

d'identification de l'accent. Les résultats montrent que les productions des groupes TSA ont reçu davantage d'identifications incorrectes que celles du groupe contrôle, et ce, dans les syllabes accentuées comme dans les syllabes non accentuées. Ces résultats correspondent aux observations des études perceptives antérieures (Baltaxe 1984, Baltaxe et Gutbrie 1987).

Nadig et Shaw (2012) ont procédé à une étude de production sur un groupe d'enfants TSA et un groupe d'enfants à développement typique (DT) (2 expérimentations) suivie d'une validation perceptive. D'abord, les chercheurs ont analysé la parole des enfants en condition de parole spontanée. Les résultats ont montré des différences significatives seulement pour la gamme tonale, le groupe TSA ayant une plus grande étendue de F0 que le groupe DT. La comparaison des moyennes de F0 et du débit n'ont pas montré de différence significative. En ce qui concerne leur validation perceptive, des apprentis cliniciens ont été amenés à évaluer, sur une échelle de 1 à 7, la F0, la variation de F0, le débit et l'impression générale de typicalité de la prosodie. Les résultats ont montré que la prosodie des enfants TSA a davantage été jugée atypique que celle du groupe DT. En revanche, la moyenne et la variation de F0 ont été jugées similaires chez les deux groupes. Les résultats acoustiques de variation de F0 ne se reflètent donc pas au niveau perceptif.

Le deuxième test de production consistait en une tâche de conversation dans laquelle l'enfant devait décrire un objet et l'insérer dans deux phrases porteuses. Les chercheurs ont analysé les mêmes paramètres que dans l'expérimentation 1. Les résultats ont montré que 1) l'étendue de F0 moyenne, ou gamme tonale, était plus élevée chez le groupe TSA que chez le groupe DT et que 2) les participants TSA ayant un QI plus élevé montraient une étendue de F0 moins élevée et donc plus près des valeurs du groupe DT.

Rapin et al. (2015) ont aussi comparé un groupe d'enfants TSA à un groupe d'enfants à développement typique (DT) dans une tâche de production de l'accent d'emphase et dans trois tâches perceptives d'identification de l'accent d'emphase (modalités audio, visuelle et audiovisuelle). Les résultats acoustiques montrent des différences entre les deux groupes, le groupe TSA augmentant significativement moins l'intensité, la durée et la F0 dans le passage de la condition neutre à la condition emphase. Les résultats suggèrent également que l'intensité et la F0 ont tendance à être plus hautes en condition neutre pour le groupe TSA, mais cette différence n'est pas significative. De plus, les analyses formantiques montrent que le groupe TSA a un espace vocalique plus réduit dans les deux conditions prosodiques, les voyelles des TSA étant significativement moins périphériques que celles du groupe DT. Les résultats perceptifs montrent que le groupe d'enfants TSA obtient un score d'identification de l'emphase significativement plus bas que le groupe d'enfants DT dans les modalités audio et audiovisuelle.

Péppé et al. (2011) ont investigué la prosodie d'enfants autistes de haut niveau de fonctionnement (HFA), d'enfants atteints du syndrome d'Asperger (AS) et d'enfant contrôle à l'aide du test PEPS-C. Ce test de production sollicite six types d'imitation, dont celle de l'accent d'emphase. Les scores du test sont significativement plus bas pour le groupe TSA que pour le groupe contrôle, et ce, dans toutes les conditions. Il est intéressant d'observer que l'accent d'emphase est la condition dans laquelle les enfants TSA obtiennent le score le plus bas.

3. Objectifs

La production ainsi que les capacités de perception de l'accent d'emphase chez les enfants TSA ont été le sujet de nombre d'études. À notre connaissance, peu d'études se sont intéressées à la perception de l'accent d'emphase autistique par la population typique et aucune étude n'a proposé de description approfondie des caractéristiques perceptives de l'accent d'emphase produit par des sujets TSA. Ainsi, les objectifs de la présente étude sont : 1) d'établir les différents niveaux d'intelligibilité de l'accent d'emphase produit par des enfants DT et par des enfants TSA, et 2) de décrire les caractéristiques perceptives de l'accent d'emphase des enfants TSA.

4. Corpus

Rapin et al. (2015), ont mené une recherche explorant les capacités de production et de perception de l'accent d'emphase d'enfants francophones québécois atteints de TSA. Les expérimentations menées dans cette étude ont été construites à l'aide de leur corpus.

4.1 Locuteurs

Deux groupes d'enfants (TSA et DT) ont participé à l'étude de Rapin et al. (2015). Tous les enfants du groupe TSA correspondaient aux critères de diagnostic des troubles du spectre de l'autisme selon le DSM-IV. L'ensemble des enfants participants à l'étude avaient le français québécois comme langue maternelle et ne présentaient aucun autre trouble neurologique. Sur le total des dix-huit sujets (neuf enfants TSA et neuf enfants neurotypiques), huit sujets ont été conservés pour la construction du sous-corpus de la présente étude. Cela a amené à un groupe TSA composé de quatre enfants (dont une fille) d'une moyenne d'âge de 9,3 ans (ET=0,25) et un groupe DT de même composition d'une moyenne d'âge de 9,5 ans (ET=1). Les capacités langagières expressives et réceptives de tous les enfants composant notre groupe TSA ont été évaluées comme sévèrement atteintes par une orthophoniste.

4.2 Items

Le corpus de Rapin et al. (2015) était composé de huit mots bisyllabiques de structure /CV-CVC/. Sur le total de ces huit mots, seuls trois ont été conservés pour la présente étude: les mots *pilote*, *canard* et *poussette*. De plus, seulement deux des six occurrences de chaque mot chez chaque enfant ont été conservées. Les mots bisyllabiques choisis nous permettront d'observer la variation du contour prosodique. Les premières syllabes de ces mots sont composées 1) des voyelles /i u a/ qui offrent une bonne variété dans les traits d'aperture, d'antériorité et d'arrondissement et 2) des consonnes occlusives sourdes /p k/ qui constituent la forme de consonnes apprise la plus tôt, et donc la plus stable chez de jeunes enfants. Une attention particulière a été portée à la première syllabe dans notre choix de mots étant donné que l'accent d'emphase se positionne le plus souvent sur la

première syllabe (Ménard et al. 2006, Ménard et Thibeault 2009). Les deux occurrences extraites chez chaque sujet ont été sélectionnées de manière systématique en choisissant les troisièmes et quatrièmes occurrences.

4.3 Conditions d'élicitations

Les enfants avaient pour consigne de nommer le mot illustré par une image en utilisant la phrase type : « *C'est un X* », permettant de recueillir une production en condition de parole normale. À la suite de cette production, une expérimentatrice avait pour rôle de questionner l'enfant au sujet de l'image préalablement nommée via une intervention de type : « *C'est un Y?* » suscitant ainsi une correction dans laquelle le dernier mot est mis sous emphase comme dans la phrase : « *C'est un X* ».

5. Expérimentation 1 : intelligibilité

5.1 Méthode

5.1.1 Participants

Un groupe de 15 sujets adultes (7 femmes et 8 hommes) âgés de 18 à 40 ans (moyenne=26, ET=6,38) a été recruté. Les sujets avaient tous le français québécois comme langue maternelle et ne présentaient aucun trouble du langage ou de l'audition connu.

5.1.2 Stimuli

Le corpus de stimuli était composé des mots *poussette*, *canard* et *pilote* produits dans deux conditions prosodiques (emphase et neutre) par deux groupes d'enfants (quatre enfants TSA et quatre enfants DT). Pour les huit enfants, deux occurrences des trois mots dans les deux conditions ont été intégrées. Cela a abouti à un total de 96 productions (huit enfants*trois mots*deux occurrences*deux conditions). Chaque production était présentée à deux reprises dans le test, nous amenant à un total de 192 stimuli soumis au jugement des participants. De plus, le mot *poupée* produit par un enfant DT, une première fois en condition neutre et une seconde fois en condition emphase, a servi d'exemple pour aider à la différenciation des 2 conditions prosodiques.

5.1.3 Tâche

Les participants ont dû écouter les mots *poussette*, *canard* et *pilote* et leur assigner une condition prosodique (emphase ou neutre). Dans le cas du choix de la condition emphase, le participant était ensuite amené à en juger la qualité parmi quatre possibilités : *excellente*, *bonne*, *passable* et *mauvaise*. Le test d'identification a été réalisé via le logiciel Praat version 6.0.18. L'ordre de présentation des stimuli était randomisé et la tâche durait environ 15 minutes.

5.2 Résultats

Les données d'identification des conditions prosodiques (neutre et emphase) ont été traitées en termes de pourcentage de réussite et les jugements de qualité ont été recueillis en valeurs catégorielles allant de 1 à 4. Les résultats sont présentés successivement pour chacune de ces deux variables.

5.2.1 Identification des conditions prosodiques

Les pourcentages moyens de réponses correctes (c'est-à-dire les réponses où l'assignation de la condition prosodique correspond à la condition élicitée au moment de la production) présentés en figure 1 ont été comparés pour chaque groupe et chaque condition à l'aide d'analyses de variance à mesures répétées (ANOVA). Les variables indépendantes intégrées au modèle comme facteurs intra sujet étaient les suivantes : *groupe de production* (DT et TSA) et *condition prosodique* (neutre et emphase).

Les résultats ont montré une différence significative en fonction du groupe de production ($F(1,4)=153,25$; $p<,000$), les productions TSA obtenant un taux de bonnes réponses plus bas que celui des enfants DT. Aucun effet de condition ou d'interaction entre groupe et condition ne s'est avéré significatif. Cela suggère que la parole des enfants TSA est caractérisée par une intelligibilité réduite des conditions prosodiques, tant en emphase qu'en parole naturelle.

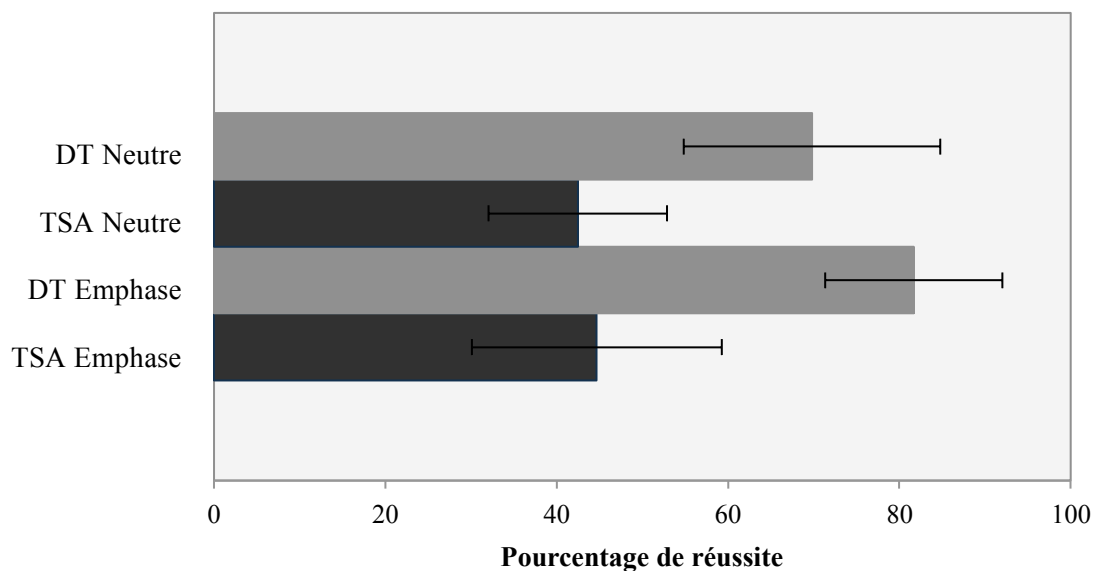


Figure 1. Pourcentage moyen de réussite d'assignation des deux conditions prosodiques (neutre et emphase) en fonction des deux groupes d'enfants (TSA et DT).

5.2.2 Jugement de qualité

La répartition du jugement de la qualité de l'emphase en pourcentages par condition (neutre et emphase) et par groupe de production (TSA et DT) est présentée en figure 2. Afin de tester les différences, un Khi-Deux a été effectué sur la variable dépendante *jugement de qualité* en fonction de la variable indépendante *groupe de production* (TSA et DT).

Les résultats ont montré un effet significatif de groupe ($\chi^2(3)=54,921$; $p<,000$), suggérant que l'accent d'emphase des enfants TSA a été jugé de moins bonne qualité que celui des enfants DT. Les deux différences notables résident dans les jugements les plus extrêmes, soit *mauvaise* et *excellente*. En effet, l'emphase produite par les enfants TSA a été jugée plus souvent de mauvaise qualité que celle produite par les enfants DT et, dans le même sens, l'emphase produite par les enfants DT a été jugée plus souvent d'excellente qualité que celle produite par les enfants TSA. Ces résultats suggèrent donc que, lorsque l'accent d'emphase TSA est intelligible, il est tout de même perçu de manière atypique.

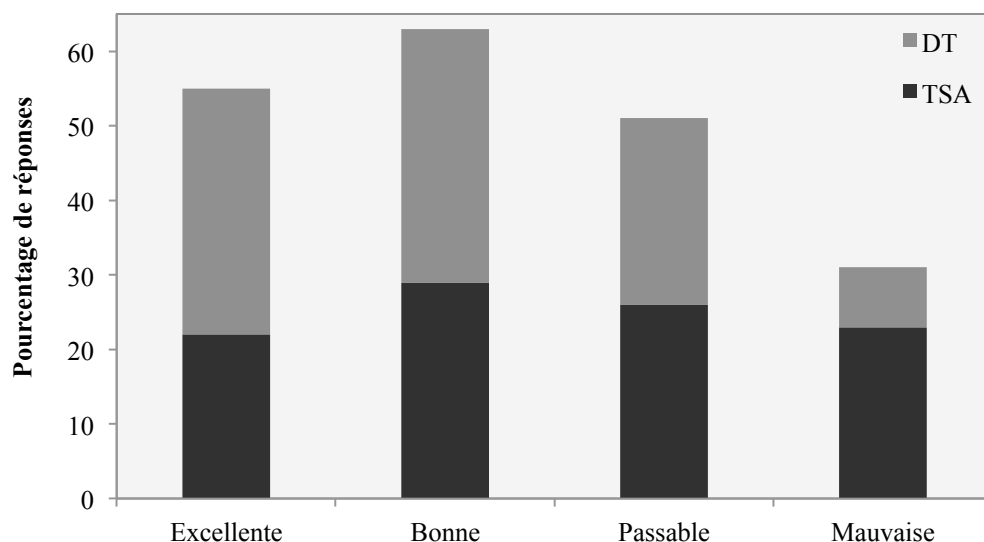


Figure 2. Répartition du jugement de qualité pour chaque catégorie (excellente, bonne, passable, mauvaise) en fonction du groupe de production (TSA et DT).

6. Expérimentation 2 : évaluation perceptive

Un deuxième test de perception a été créé dans le but d'évaluer les corrélats perceptifs de l'accent d'emphase produit par les enfants TSA.

6.1 Méthode

6.1.1 Participants

Un groupe de 15 nouveaux participants (8 femmes et 7 hommes) âgés de 18 à 40 ans (moyenne=25,37, ET=7,22) a été recruté. Les sujets avaient tous le français québécois comme langue maternelle et ne présentaient aucun trouble du langage ou de l'audition connu.

6.1.2 Stimuli

Après une analyse du pourcentage de bonnes réponses par items dans les résultats de l'expérimentation 1, les deux mots ayant obtenu le meilleur score d'intelligibilité pour chaque enfant TSA et DS et dans chaque condition (neutre et emphase) ont été sélectionnés. Cette sélection a permis de récupérer les cibles communicatives les mieux atteintes tout en considérant la variabilité et les bas niveaux d'intelligibilité retrouvés au sein du groupe d'enfants TSA. Le corpus était donc formé d'un total de 32 productions. Les stimuli produits par les enfants TSA en condition d'emphase constituent le sujet d'intérêt de cette étude, les autres stimuli comblant ainsi une fonction distractive permettant à la fois d'offrir aux sujets une meilleure représentation de la variabilité des corrélats perceptifs et de servir de point de comparaison. Encore une fois, des exemples ont d'abord été présentés pour améliorer la compréhension.

6.1.3 Tâche

Quatre tâches ont été réalisées afin de juger les poids perceptifs de quatre paramètres dans les mots entendus. Le jugement des différents paramètres s'est fait en plusieurs blocs, chaque bloc était consacré à un paramètre en particulier et était constitué de l'ensemble des mots du sous-corpus. L'attribution du jugement des quatre paramètres a été instrumentalisée par une échelle visuelle analogique. Le point milieu indiquait la normalité tandis que les extrêmes indiquaient les pôles *peu* et *très*. Dans une cinquième tâche, les participants ont dû identifier la syllabe emphatique parmi trois possibilités: *première syllabe*, *deuxième syllabe* ou *les deux syllabes*. Le test a été réalisé via le logiciel Parsour (Bastien et al. 2012). Il durait environ 25 minutes et chaque stimulus présenté correspondait à un choix forcé. Les ordres de présentation des stimuli ainsi que des différents paramètres était randomisé.

6.1.4 Paramètres

Au total, 5 paramètres perceptifs ont été soumis au jugement des participants, soit la hauteur de la voix (exprimée par les pôles - *aigüe* et + *aigüe*), la durée (exprimée par les pôles - *long* et + *long*), l'intensité (exprimée par les pôles - *fort* et + *fort*), la précision articulatoire (exprimée par les pôles + *articulé* et - *articulé*) et la variation intersyllabique (évaluée par le choix de la syllabe emphatique).

6.2 Résultats

Les données de jugement d'intensité, de hauteur, de durée et de précision articulatoire ont été traitées en termes de pourcentages de poids perceptifs. Le jugement de variation intersyllabique a été recueilli en valeurs catégorielles allant de 1 à 3. Les résultats sont présentés successivement pour chacune de ces deux variables.

6.2.1 Poids perceptifs

Les poids perceptifs moyens en pourcentage (c'est-à-dire les jugements attribués sur l'échelle visuelle, 100 % représentant le pôle *très* et 0 % le pôle *peu*) des 4 paramètres par groupe (TSA et DT) et par condition (neutre et emphase) sont présentés en figure 3. Dans le but de tester les différences de poids perceptifs, des analyses de variance à mesures répétées (ANOVA) ont été effectuées. Les variables indépendantes intégrées au modèle comme facteurs intra sujet étaient les suivantes : *groupe de production* (TSA et DT), *condition prosodique* (neutre et emphase) et *paramètre* (intensité, hauteur, durée et précision articulatoire).

Sans surprise, les résultats ont montré un effet significatif de condition ($F(1,14)=162,784$ $p<,000$), les poids perceptifs des 4 paramètres étant jugés plus haut sur l'échelle en condition d'emphase qu'en condition neutre. Cela suggère que, de manière générale, l'augmentation des paramètres prosodiques dans le passage de la condition neutre à la condition emphase a été jugée perceptivement saillante par nos sujets.

Les résultats ont également montré une différence significative en fonction du groupe ($F(1,4)=25,920$ $p<,000$), les poids perceptifs attribués aux productions des enfants TSA étant globalement moins élevés que ceux attribués aux productions des enfants DT. L'interaction des variables groupe et condition s'est aussi avérée significative ($F(1,4)=23,116$ $p<,000$) et complète l'effet de groupe en montrant que les poids perceptifs attribués aux productions des enfants TSA et DT se différencient uniquement en condition d'emphase. Effectivement, la parole emphatique produite par les enfants TSA est associée à des poids perceptifs plus bas que celle produite par les enfants DT. Cela suggère que les deux groupes d'enfants partent du même seuil perceptif en condition neutre, mais que l'augmentation perceptive des paramètres prosodiques est amoindrie chez les enfants TSA en condition d'emphase. Cependant, les observations en figure 3 montrent que ce patron ne s'applique pas au paramètre d'intensité, pour lequel la tendance semble être inversée. En effet, nous voyons que l'intensité tend, dans les 2 conditions prosodiques, à être jugée avec un poids perceptif plus important pour les productions TSA que pour les productions DT. Toutefois, les tests post-hoc ont montré que cette tendance n'est pas significative ($p<0,08$).

L'interaction des variables groupe et paramètre s'est elle aussi montrée significative ($F(1,2)=28,675$ $p<,000$). Les tests post-hoc ont montré deux différences importantes. D'une part, la précision articulatoire a été jugée significativement plus basse ($p<,000$) chez les enfants TSA que chez les enfants DT. D'autre part, au sein des productions TSA, c'est la précision articulatoire qui est le paramètre jugé avec le poids perceptif le plus bas par rapport aux trois autres paramètres. Ces résultats suggèrent que la précision articulatoire est particulièrement déficiente au niveau perceptif chez les enfants TSA. Cette déficience est bien illustrée par la figure 3 qui montre que, même en condition

d'emphase, les productions TSA sont jugées avec une articulation moins précise que la parole neutre des enfants DT.

En somme, les résultats indiquent que la parole emphatique des enfants TSA se caractérise comme moins longue, moins aigüe et moins précise articuloirement que la parole emphatique des enfants DT.

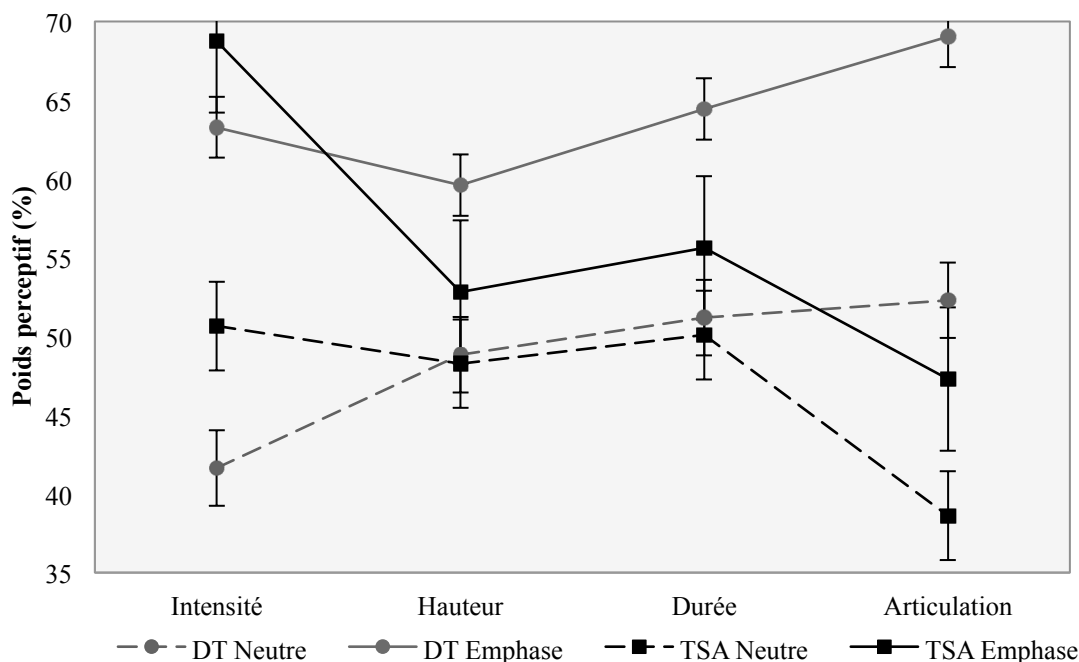


Figure 3. Jugement moyen des poids perceptifs en pourcentage pour chaque paramètre (intensité, durée, hauteur et précision articuloire, ici nommée articulation) en fonction des groupes de production (TSA et DT), des conditions prosodiques (neutre et emphase).

6.2.2 Variation intersyllabique

Avant de présenter les résultats, rappelons ici que la variation intersyllabique a été évaluée en fonction de la position de la syllabe accentuée dans les mots produits sous emphase seulement.

La répartition du jugement syllabique en pourcentage par groupe (TSA et DT) est présentée en figure 4. Afin de tester les différences, un Khi-Deux a été effectué sur la variable dépendante *jugement syllabique* en fonction de la variable indépendante *groupe* (TSA et DT). Les résultats ont montré un effet significatif de groupe ($\chi^2(2)=25,556$ $p<,000$), indiquant deux différences notables. D'abord, chez les enfants TSA, c'est le choix d'emphase sur les deux syllabes qui a été privilégié. À l'opposé, chez les enfants DT, c'est le choix d'emphase sur la première syllabe qui a été privilégié. Ces résultats suggèrent que la variation intersyllabique est perceptivement moins saillante chez les enfants TSA que chez les enfants DT. De plus, lorsque la variation intersyllabique est perçue chez les enfants TSA, elle ne semble pas se diriger majoritairement vers la prééminence de la première syllabe, qui est à la fois le patron attendu en français lors de

la mise en emphase d'un mot bisyllabique et le patron perceptif dominant chez les enfants DT.

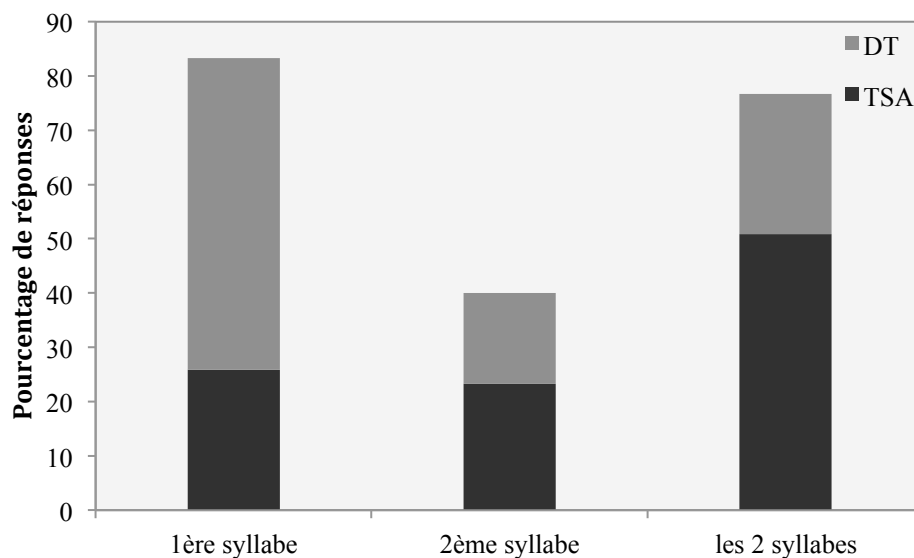


Figure 4. Répartition du jugement syllabique pour chaque catégorie par groupe de production (TSA et DT).

7. Discussion

7.1 Intelligibilité

Les résultats obtenus jusqu'ici suggèrent que les paramètres habituellement recrutés lors de la production de l'accent d'emphase ne sont pas tous fonctionnels au niveau perceptif chez les enfants TSA, impliquant ainsi une intelligibilité réduite de ce phénomène prosodique. En effet, lors du test d'identification de l'accent, le pourcentage de réussite d'identification des conditions prosodiques a été significativement inférieur pour les productions des enfants TSA comparativement à celui des productions des enfants DT. Cette différence suggère que les enfants TSA ont davantage de difficultés à produire un accent d'emphase perceptible par la population typique. De plus, nous avons observé des différences dans le jugement de la qualité de l'emphase produite par les deux groupes d'enfants, l'emphase produite par les enfants TSA étant jugée de plus basse qualité que l'emphase produite par les enfants DT. Cela suggère que, même lorsque les enfants TSA parviennent à atteindre la cible communicative d'emphase, celle-ci ne correspond pas au patron prototypique attendu par la population saine. Ces résultats s'inscrivent dans la même lignée que ceux proposés dans la littérature, montrant une intelligibilité significativement réduite de l'accent d'emphase chez les sujets TSA (Baltaxe 1984, Baltaxe et Gutbrie 1987, Nadig et Shaw 2012, Paul et al. 2008, Péppé et al. 2011) et des

modulations prosodiques atypiques tant en perception (Nadig et Shaw 2012) qu'en production (Rapin et al. 2015).

7.2 Poids des paramètres perceptifs

Nous avons montré que le poids perceptif des différents paramètres varie en fonction de la condition prosodique (neutre et emphase) et du groupe d'enfants (TSA et DT). En effet, le portrait général des résultats a montré une augmentation du poids perceptif de l'ensemble des paramètres lors du passage de la condition neutre à la condition emphase et ce, chez les deux groupes d'enfants. Néanmoins, cette augmentation tend à être réduite dans les productions des enfants TSA pour trois des quatre paramètres, soit pour la durée, la hauteur et la précision articulatoire. De plus, les poids perceptifs de ces trois mêmes paramètres sont jugés inférieurs en condition d'emphase pour les productions TSA.

D'abord, nous avons vu que les poids perceptifs de durée et de hauteur correspondaient tout à fait au patron général. Effectivement, d'une part la condition neutre était associée à des jugements perceptifs plus bas que la condition emphase et, d'autre part, les productions TSA étaient jugées avec des poids perceptifs plus bas en condition d'emphase. La différence se trouve donc dans l'augmentation de ces deux paramètres lors du passage de la condition neutre à la condition emphase. La parole emphatique des enfants TSA est ainsi perçue moins haute et moins longue que celle des enfants neurotypiques. Ces résultats correspondent aux études de production antérieures qui ont montré une augmentation réduite des paramètres de F0 et de durée (Rapin et al. 2015, McCann et Péppé 2003), suggérant ainsi que les différences acoustiques ont une répercussion directe sur la perception de l'accent d'emphase. Nos résultats se distinguent toutefois de l'étude perceptive de Nadig et Shaw (2012) qui n'avaient pas observé de différence perceptive de F0. Cette opposition pourrait s'expliquer par le choix d'outil de mesure, notre échelle visuelle analogique permettant un jugement plus fidèle au ressenti des sujets (Émond 2014).

Pour ce qui est de la précision articulatoire, les productions des enfants TSA ont obtenu un jugement très bas par rapport aux productions des enfants DT, de telle sorte que la parole emphatique des enfants TSA a été perçue moins précise articulatoirement que la parole neutre des enfants DT. De surcroît, nous avons vu que la différence de poids perceptif de précision articulatoire entre la condition neutre et la condition emphase était moins importante pour les productions TSA. L'ensemble de ces observations montre que le paramètre perceptif de précision articulatoire est le moins fonctionnel dans l'emphase produite par les enfants TSA alors qu'il est le paramètre le plus saillant chez les enfants DT. Ces résultats correspondent aux observations de Rapin et al. (2015) qui décrivent un espace vocalique réduit en condition de parole emphatique.

L'intensité constitue l'unique paramètre fonctionnel pour la perception de l'emphase produite par les enfants TSA. Effectivement, l'augmentation du poids perceptif de ce paramètre de la condition neutre à la condition emphase est aussi importante chez les deux groupes d'enfants. Toutefois, nous voyons que, dans les deux conditions, l'intensité tend vers un jugement plus élevé dans la parole des enfants TSA. Cette tendance explique le bas niveau d'intelligibilité de la condition neutre des enfants

TSA observé lors du premier test d'identification de la condition prosodique. L'intensité étant fortement reliée à la production de l'emphase, un jugement trop élevé de ce paramètre en parole neutre peut engendrer des erreurs d'assignation de condition prosodique. Ces résultats se distinguent des observations de Rapin et al. (2015) qui relevaient une augmentation réduite de l'intensité du passage de la condition neutre à la condition emphase chez les enfants TSA. Cela suggère que, bien qu'elle soit réduite au niveau acoustique, la modulation de l'intensité produite par les enfants TSA est assez importante pour conserver sa fonctionnalité perceptive.

Finalement, les productions sous emphase des enfants TSA ont été perçues avec moins de variation intersyllabique que celles des enfants DT. Cela peut s'expliquer par l'ensemble des observations faites jusqu'à présent qui ont montré que la modulation des paramètres prosodiques de l'emphase est moins bien perçue chez les enfants TSA. La variation intersyllabique résultant de la somme de ces modulations, elle s'en trouve donc directement affectée. L'emphase produite par les enfants DT correspondait quant à elle au patron attendu en français lors de la mise en emphase d'un mot bisyllabique, soit à l'accentuation de la première syllabe. Les résultats obtenus sont semblables à ceux recensés dans la revue de McCann et Pépé (2003), qui mettent en évidence des erreurs dans le positionnement de l'accent chez les enfants TSA.

En somme, cette évaluation a montré que les indices perceptifs permettant d'identifier la parole emphatique des enfants TSA se manifestent essentiellement par la modulation du paramètre d'intensité. La durée et la hauteur, malgré une légère prééminence lors du passage à l'emphase, ne semblent pas être aussi fonctionnelles que celles des enfants neurotypiques. La précision articulatoire constitue quant à elle le paramètre perceptif le plus déficient dans l'emphase TSA, puisqu'elle ne parvient pas à atteindre le niveau de parole naturelle des enfants neurotypiques. L'emphase produite par des enfants atteints d'un trouble du spectre de l'autisme est ainsi perçue moins haute, moins longue et moins bien articulée, mais aussi forte que l'emphase produite par des enfants à développement typique.

8. Conclusion

Cette étude s'est employée à décrire les caractéristiques perceptives de l'accent d'emphase produit par des enfants atteints d'un trouble du spectre de l'autisme. Pour ce faire, nous avons testé et comparé l'intelligibilité de l'accent d'emphase ainsi que les poids perceptifs des paramètres de durée, de hauteur, d'intensité, de précision articulatoire et de variation intersyllabique de l'accent d'emphase produit par des enfants TSA et des enfants DT. Plus spécifiquement, cette étude avait deux objectifs : le premier était d'établir le niveau d'intelligibilité de l'accent d'emphase produit par des enfants TSA et des enfants DT et le deuxième était de décrire les caractéristiques perceptives de l'accent d'emphase produit par des enfants TSA.

À la lumière des résultats, nous avons pu établir que l'accent d'emphase produit par les enfants TSA se caractérise par des corrélats perceptifs qui se distinguent du patron attendu par la population typique, ces différences se traduisant d'ailleurs par une baisse d'intelligibilité de la condition prosodique. Notamment, nous avons vu que la durée, la

hauteur et la précision articulatoire sont caractérisées, au niveau perceptif, par une augmentation moins importante lors du passage de la condition neutre à la condition d'emphase pour les enfants TSA que pour les enfants DT. Chez les enfants TSA, nous avons montré que l'intensité constitue le seul critère jugé prototypique dans la condition d'emphase. De surcroît, nous avons pu observer que les traits perceptifs de l'accent d'emphase produit par les enfants TSA peuvent parfois se distinguer des réalités acoustiques mesurées lors des tâches de production. Cela montre l'intérêt des validations perceptives chez les populations pathologiques, permettant ainsi de mesurer l'impact communicatif des différences relevées dans les études de production.

Il serait pertinent d'explorer le même phénomène à l'aide d'un corpus de plus grande envergure. Cela permettrait d'élargir la portée des résultats en ciblant plus spécifiquement quels paramètres sont en lien avec la hausse et la baisse d'intelligibilité. Dans le même sens, il serait intéressant de continuer à documenter ce phénomène chez des sujets TSA d'âge plus avancé. Il serait ainsi possible de vérifier si les résultats observés chez des enfants se retrouvent également chez des adolescents ou des adultes.

Références

- Baltaxe, Christiane A.M. 1984. Use of contrastive stress in normal, aphasic, and autistic children. *Journal of speech and Hearing Research* 27(1): 97–105.
- Baltaxe, Christiane A.M. et Guthrie Donald. 1987. The use of primary sentence stress by normal, aphasic, and autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 17(2): 255–271.
- Baltaxe, Christina A.M. et Simmons James Q. 1985. Prosodic development in normal and autistic children. Dans *Communication problems in autism, sous la direction de Eric Schopler et Gary B. Mesibov, 95–125*. Boston: Éditions Springer.
- Bastien, Mathieu., Émond, Caroline et Ménard Lucie. 2012. Parsour (version 1.3) [Logiciel]. Repéré à <http://www.microbe.ca/index.php?menu=gratuitiels>
- Émond, Caroline. 2014. *Les corrélats prosodiques et fonctionnels de la parole perçue souriante en français québécois spontané*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal.
- Martin, Pierre. 1996. *Éléments de phonétique avec application au français*. Québec : Presses de l'Université Laval.
- McCann, Joanne et Peppé Sue. 2003. Prosody in autism spectrum disorders: a critical review. *International Journal of Language & Communication Disorders* 38(4) : 325–350.
- Ménard, Lucie, Loevenbruck, Hélène et Savariaux Christophe. 2006. Articulatory and acoustic correlates of contrastive focus in French children and adults. Dans *Speech Production: Models, Phonetic Processes and Techniques*, sous la direction de Jonathan Harrington et Marija Tabain, 227–251. New York : Psychology Press.
- Ménard, Lucie et Thibeault Mélanie. 2009. Développement de la parole et émergence de la structure prosodique chez l'enfant : une étude de l'accent d'emphase en français. *Canadian Journal of Linguistics / Revue canadienne de linguistique* 54(1) : 117–136.
- Nadig, Aparna, et Shaw Holly. 2012. Acoustic and Perceptual Measurement of Expressive Prosody in High-Functioning Autism: Increased Pitch Range and What it Means To Listeners. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 42(4): 499–511.
- Paul, Rhea, Augustyn, Amy, Klin, Ami et Volkmar Fred R. 2005. Perception and production of prosody by speakers with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders* 35(2): 205–220.
- Paul, Rhea, Bianchi, Nancy, Augustyn, Amy, Klin, Ami, et Volkmar Fred R. 2008. Production of syllable

- stress in speakers with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2(1): 110–124.
- Peppé, Susanne, Cleland, Johanne, Gibbon, Fiona, O’Hare, Anne et Castilla Pastora M. 2011. Expressive prosody in children with autism spectrum conditions. *Journal of Neurolinguistics* 24(1): 41–53.
- Rapin, Lucile, Trudeau-Fisette, Paméla, Bellavance-Courtemanche, Marie et Ménard Lucie. 2015. Production of contrastive focus in children with autistic spectrum disorder. *The Journal of the Acoustical Society of America* 137(4): 2431–2431.
- Rietveld, Toni et Chen Aojun. 2006. How to obtain and process perceptual judgements of intonational meaning. Dans *Methods in empirical prosody research*, sous la direction de Pappert, Sandra, Petra Augurzky, and Ina Mleinek, 283–319. Berlin : Walter de Gruyter.
- Shriberg, Lawrence D., Paul, Rhea, McSweeney, Jane L., Klin, Ami, Cohen, Donald J. et Volkmar Fred R. 2001. Speech and prosody characteristics of adolescents and adults with high-functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 44(5): 1097–1115.
- Szendroi, Kriszta, Bernard, Carline, Berger, Frauke, Gervain, Judit et Hohle Barbara. 2018. Acquisition of prosodic focus marking by English, French, and German three-, four-, five- and six-year-olds. *Journal of child language* 45(1): 219–241.
- Tager-Flusberg, Helen. 2000. Autisme infantile. Dans *Troubles du langage: bases théoriques, diagnostic et rééducation*, sous la direction de Jean-Adolphe Rondal et Xavier Seron. Bruxelles : Éditions Mardaga.
- Wing, Lorna, Gould, Judith et Gillberg Christopher. 2011. Autism spectrum disorders in the DSM-V: better or worse than the DSM-IV?. *Research in developmental disabilities* 32(2): 768–773.