



Le développement de la prosodie dans le syndrome de Williams et le syndrome de Down chez des enfants de langue anglaise

Vesna Stojanovik, Jane Setter, Agnès Lacroix

► To cite this version:

Vesna Stojanovik, Jane Setter, Agnès Lacroix. Le développement de la prosodie dans le syndrome de Williams et le syndrome de Down chez des enfants de langue anglaise. *Bulletin de psychologie*, 2016, 542 (2), pp.137. hal-02003047

HAL Id: hal-02003047

<https://univ-rennes2.hal.science/hal-02003047>

Submitted on 1 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE DÉVELOPPEMENT DE LA PROSODIE DANS LE SYNDROME DE WILLIAMS ET LE SYNDROME DE DOWN CHEZ DES ENFANTS DE LANGUE ANGLAISE

Vesna Stojanovik, Jane Setter et Agnès Lacroix

Groupe d'études de psychologie | « [Bulletin de psychologie](#) »

2016/2 Numéro 542 | pages 137 à 145

ISSN 0007-4403

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-bulletin-de-psychologie-2016-2-page-137.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour Groupe d'études de psychologie.

© Groupe d'études de psychologie. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Le développement de la prosodie dans le syndrome de Williams et le syndrome de Down chez des enfants de langue anglaise

STOJANOVIC Vesna ^a

SETTER Jane ^b

LACROIX Agnès ^c

^a School of Psychology and Clinical Language Sciences, University of Reading, Reading, Royaume-Uni.

^b Department of English Language Studies, University of Reading, Reading, Royaume-Uni.

^c Université européenne de Bretagne, Rennes 2, Centre de recherches en psychologie, cognition et communication (CRP2C - E.A. 1285), France.

Correspondance : Vesna Stojanovic, School of Psychology and Clinical Language Sciences, University of Reading, Earley Gate, Whiteknights Road, Reading, RG6 6AL, Royaume-Uni.

Courriel : v.stojanovic@reading.ac.uk

Texte reçu le 10 janvier 2014 et accepté le 25 octobre 2015

Résumé : L'objectif de cette recherche est d'étudier le profil développemental de trois aspects de la fonction de prosodie : émotion, focalisation et fin de phrase chez des enfants porteurs 1° du syndrome de Williams et 2° du syndrome de Down en les comparant à des enfants de langue anglaise ayant un développement normal. Les tâches utilisées sont une partie de la batterie informatisée, *Profiling Elements of Prosody for Speech Communication*. Des trajectoires développementales mettant en lien l'âge chronologique, l'âge mental non verbal et les fonctions de la prosodie (émotion, focalisation et fin de phrase) ont été construites. Les résultats montrent des profils atypiques dans les deux populations cliniques. Cependant, les profils sont atypiques pour des raisons différentes, suggérant des trajectoires développementales différentes pour acquérir la prosodie dans ces deux populations.

The Development of Prosody in Children with Williams and Down's Syndrome and in Typically Developing English-Speaking Children

Abstract: The aim of the present study is to investigate the developmental profile of three aspects of prosody function, i.e. affect, focus and turn-endings in children with Williams and in those with Down's syndrome compared to typically developing English speaking children. The tasks used were part of the computer-based battery, *Profiling Elements of Prosody for Speech Communication* (Peppe, McCann & Gibon, 2003). Cross-sectional developmental trajectories linking chronological and non-verbal mental age and affects and turn-ending functions of prosody were constructed. The results showed an atypical profile in both clinical populations. More interestingly, the profiles were atypical for different reasons, suggesting multiple and possibly different developmental pathways to the acquisition of prosody in these two populations.

INTRODUCTION

Les profils hétérogènes, qui caractérisent les populations souffrant de troubles développementaux génétiques ont, dans certains cas, été le centre d'intérêt pour ceux qui travaillent dans les champs de la psychologie du développement, de la linguistique clinique et de l'acquisition du langage. Cet intérêt est principalement dû à l'opportunité unique que de tels troubles offrent pour étudier et déterminer l'architecture possible du système cognitif humain. Il existe deux positions philosophiques opposées : 1° nativiste, qui considère que les maladies génétiques fournissent la preuve de spécificités innées pour certains réseaux neuronaux, ou modules, et 2° neuroconstructiviste, qui s'oppose à une spécification innée des modules et propose une vision dynamique du système cognitif humain. Aucun consensus n'a encore été atteint, bien que le domaine de recherche ne manque pas d'études soutenant l'une ou l'autre position.

La comparaison fréquemment rapportée dans la littérature est celle entre les enfants porteurs du syndrome de Williams (SW) et les enfants porteurs du syndrome de Down (SD). Ces deux maladies résultent d'une anomalie génétique clairement identifiée, le SW résulte d'une microdéletion du chromosome 7 alors que le SD résulte d'un chromosome 21 additionnel. Les deux troubles présentent un niveau similaire pour le fonctionnement non verbal avec un quotient intellectuel (QI) qui se situe entre 40 et 60. Cependant, ils présentent des profils langagiers différents. Alors que le profil langagier des individus avec SW est rarement au-dessus de leur âge mental général, les capacités verbales dans le SW se développent plus rapidement que les capacités visuo-spatiales (par exemple, Jarrold, Baddeley, Hewes, Philips, 2001). À l'opposé, dans le SD, les capacités verbales, en particulier sur le versant expressif du langage, peuvent souvent être en dessous de ce que l'on pourrait attendre par rapport à leurs capacités cognitives non verbales (par exemple, Fowler, 1990).

Classiquement, les recherches sur les capacités langagières dans ces deux populations se centrent sur les capacités grammaticales et en vocabulaire. L'intérêt pour d'autres aspects du langage, comme les aspects suprasegmentaux de la parole incluant la prosodie, ne fait l'objet de recherches plus systématiques que depuis peu (Stojanovik, 2011). Néanmoins, les aspects suprasegmentaux de la parole, qui incluent des phénomènes tels que le rythme de la parole, l'accentuation, l'intonation, jouent un rôle

essentiel dans la communication (Roach, 2000). Les humains sont particulièrement sensibles aux contours de la hauteur mélodique aux frontières des phrases ou aux fins de tours de parole. Par exemple, des contours de la hauteur mélodique différents à la fin d'une phrase fournissent des indices différents dans les tours de parole. En effet, ils peuvent signaler qu'un locuteur a terminé son tour, que le locuteur a l'intention de continuer à parler, ou que le locuteur requiert de l'auditeur qu'il réponde à une question, etc. Un autre aspect important de la communication, pour laquelle la prosodie joue un rôle important, est la communication des émotions, ou la prosodie affective. Le contour de la hauteur mélodique d'un énoncé peut fournir beaucoup d'informations sur les sentiments du locuteur, les attitudes, les préférences, etc. Par exemple, en anglais, ce que l'on aime est exprimé à travers un contour de hauteur montant-descendant alors que ce que l'on n'aime pas est exprimé avec un contour de hauteur descendant-montant.

La première étude publiée, comparant les aspects de la prosodie chez des individus avec SD et SW, a été réalisée en 1990 par Reilly, Klima et Bellugi. Elle s'appuyait sur deux petits groupes de participants (quatre participants dans chaque groupe) mais les résultats étaient déjà frappants. Les individus avec SW, contrairement à ceux avec SD, font un usage plus important de la prosodie affective dans une tâche de narration. Les auteurs ont rapporté que « les enfants avec syndrome de Williams présentent un contraste majeur par rapport aux enfants avec syndrome de Down » (p. 389). Cependant, cette étude ne s'est intéressée à la prosodie affective que dans une tâche de production spontanée, et aucune donnée n'a été collectée ni sur la prosodie linguistique ni sur la compréhension de la prosodie. De plus, l'article compare des résultats de petits groupes et ne prend pas en compte la dimension développementale lors de la comparaison des groupes.

Depuis les années 1990, seules quelques études ont étudié les capacités prosodiques chez des enfants avec SW et des enfants avec SD. Les conclusions sont les suivantes : 1° les capacités prosodiques linguistiques et affectives, en compréhension et production, chez les enfants avec SW, sont en adéquation avec les capacités langagières mais en dessous de ce qui est attendu par rapport à l'âge chronologique (Stojanovik, Setter, van Ewijk, 2007) ; 2° les enfants avec SW utilisent beaucoup de prosodie affective expressive lorsqu'ils racontent une histoire et semblent deux fois plus impliqués émotionnellement que les enfants de

même âge chronologique ou de même âge mental (Setter, Stojanovik, van Ewijk, Moreland, 2007) ; 3° comparativement à l'âge mental non verbal, les enfants avec SW ne présentent ni un rythme de développement ni un retard dans l'émergence des trois domaines linguistiques de la prosodie, c'est-à-dire focalisation, segmentation et fin de phrase (Stojanovik, 2010) ; 4° les enfants avec SD présentent des déficits prosodiques non seulement relativement à l'âge chronologique, mais aussi relativement à leur âge mental. Plus spécifiquement, il a été montré qu'ils ont des performances inférieures à celles des enfants de même âge mental sur des tâches évaluant la production de l'émotion et la production de la fin de phrase (Stojanovik, 2011) ; et 5° quand on compare leurs capacités expressives et réceptives en utilisant la batterie prosodique PEPS-C (*Profiling Elements of Prosody in Speech-Communication*), les enfants avec SW ont des performances meilleures que celles des enfants avec SD sur une tâche évaluant la compréhension et la production d'une question *versus* une intonation déclarative (fin de phrase) ainsi que sur une tâche évaluation l'expression de l'émotion (ce que j'aime *versus* ce que je n'aime pas) à travers l'intonation (Stojanovik, Setter, 2011). Bien que les deux populations cliniques aient des capacités non verbales similaires, quand elles sont étudiées de façon isolée, les résultats montrent des profils prosodiques quelque peu différents. Le présent article va s'intéresser aux fonctions prosodiques d'émotion et de fin de phrase, puisque celles-ci ont été identifiées dans les études précédentes comme particulièrement problématiques pour les enfants avec SD, notamment quand on les compare aux enfants avec SW. L'objectif est d'utiliser l'approche de la trajectoire développementale afin d'étudier comment les capacités prosodiques se développent au cours du temps dans deux populations cliniques à savoir les enfants avec SW et les enfants avec SD, comparés aux enfants au développement normal.

MÉTHODE

Participants

Trois groupes de participants sont constitués : 9 enfants avec SW (étendue d'âge 6;0-13;11 ans, $m = 10;3$, $ET = 2;10$), 7 enfants avec SD (étendue d'âge 8;3-12;4 ans $m = 10;2$, $ET = 1;3$) et 25 enfants au développement normal (TD) (étendue d'âge: 4;3-12;4 ans, $m = 7;10$, $ET = 2;0$). Les enfants avec SW sont recrutés *via* la Fondation Syndrome de Williams. Ils ont tous été diagnostiqués porteurs du SW en utilisant la méthode de fluorescence *in situ* par hybridation (FISH) utilisé pour repérer la

délétion sur le chromosome 7. Les participants avec SD ont été recrutés par l'intermédiaire de DownsEd International. Ils ont tous eu un diagnostic confirmé de trisomie 21. Les participants TD ont été recrutés au sein d'écoles primaires et secondaires à Berkshire ainsi qu'à partir de la « base de données développement de l'enfant », gérée par l'université de Reading. L'étude a été approuvée par le service recherche de l'université de Reading et le comité d'éthique, avant de procéder au recrutement des participants. Parents et enfants ont donné leur consentement avant de participer à l'étude.

Tous les participants ont passé le *Test for the reception of grammar* (TROG) (Bishop, 2003) (version française : Épreuve de compréhension syntaxico-sémantique, E.CO.S.SE) qui mesure la compréhension du langage et les Matrices progressives en couleur (Raven, 2003) ou les Matrices progressives standard (Raven, 2003) qui mesurent les capacités non verbales. Le tableau 1 indique les scores des participants aux tests standardisés.

		TROG (score z)	Âge mental non verbal (CPM) en mois
Groupe SW (n=9)	Moyenne	8	66
	ET	4	14
	Min	3	43
	Max	14	93
Groupe SD (n=7)	Moyenne	5	70
	ET	1	9
	Min	4	54
	Max	6	78
Groupe TD (n=25)	Moyenne	15	107
	ET	5	30
	Min	4	46
	Max	20	143

Tableau 1. Caractéristiques des participants : âge et performance à la mesure verbale (TROG) et à la mesure non verbale (CPM). TROG : *Test for the Reception of Grammar* (Bishop, 2003) ; CPM : *Coloured Progressive Matrices* (Raven, 2003).

Matériel et procédure

Tous les participants sont évalués individuellement en utilisant le *Profiling elements of prosody for speech communication* (PEPS-C) (Peppe, McCann, Gibon, 2003) sur deux aspects fonctionnels de la prosodie : compréhension et production de l'émotion et compréhension et production de la prosodie

pour signaler le questionnement *versus* la déclaration (fin de phrase). Chaque tâche comporte deux items de démonstration, deux items d'entraînement et 16 items expérimentaux. De plus, chaque tâche a une composante compréhension et une composante production. Toutes les tâches sont présentées sur un ordinateur portable. Avant de proposer les tâches, un contrôle du vocabulaire a été proposé à chaque enfant pour s'assurer qu'ils sont familiers avec le vocabulaire qui est proposé dans les tâches PEPS-C. Les tâches sont présentées en ordre aléatoire pour minimiser les risques des effets de présentation.

Les parents ont eu la possibilité de poser des questions sur l'étude avant de donner leur consentement. Un consentement oral a été obtenu pour chaque individu avant le début des sessions de test.

Évaluation de la fin de phrase

La tâche évalue la compréhension d'une intonation interrogative *versus* une intonation déclarative. Il est présenté, à chaque participant, une paire d'images montrant un enfant et un item de nourriture sur une assiette ou dans un livre. Le participant entend l'item de nourriture qui est produit avec une intonation montante (question) ou une intonation descendante (fait). Puis il doit décider si l'item de nourriture a été offert ou lu dans un livre en pointant sur l'une des deux images. Pour la partie production de cette tâche, le participant voit simplement une image avec soit un livre à côté de l'item nourriture soit un point d'interrogation, et ils doivent produire l'item en utilisant l'intonation appropriée.

Évaluation de l'émotion

La tâche mesurant la compréhension de l'émotion consiste en des images de nourriture présentées sur l'écran associé au nom de chaque item, produit avec un ton montant-descendant ou un ton descendant-montant. L'enfant devait indiquer, en pointant un visage heureux ou triste, si le locuteur aime ou n'aime pas l'item. La tâche de production de l'émotion consiste en 16 différents items de nourriture apparaissant sur l'écran, et l'enfant doit prononcer le nom de telle manière que l'expérimentateur puisse deviner si l'enfant aime ou n'aime pas cet item.

RÉSULTATS

Comparaisons entre groupes

Les résultats pour les comparaisons entre groupes sur les tâches de prosodie sont présentés dans le tableau 2. Une analyse de la variance avec des comparaisons *post-hoc* Tamhane est réalisée. Il y a

un effet principal du groupe pour la tâche Production de l'émotion [$F(2, 40) = 65,472, p < .001$] et pour la tâche Production de la fin de phrase [$F(2, 39) = 7,127, p < .01$]. Les comparaisons *post-hoc* montrent les différences suivantes : 1° sur la tâche Production de l'émotion, les scores du groupe TD sont significativement meilleurs que ceux du groupe SD ($p < .001$), mais pas de ceux du groupe SW ($p > .05$). Les scores du groupe SW sont significativement meilleurs que ceux du groupe SD ($p < .001$) ; 2° sur la tâche Production de la fin de phrase, le même pattern émerge dans la mesure où le groupe TD a de meilleurs résultats que le groupe SD ($p < .001$), mais pas meilleurs que le groupe SW ($p > .05$). Le groupe SW a de meilleures performances que le groupe SD ($p < .001$).

		PE (% correct)	PF (% correct)
Groupe SW (n=9)	Moyenne	77	72
	ET	16	15
	Min	56	53
	Max	93	94
Groupe SD (n=7)	Moyenne	32	38
	ET	19	9
	Min	8	27
	Max	60	54
Groupe TD (n=25)	Moyenne	89	68
	ET	7	29
	Min	69	25
	Max	100	100

Tableau 2. Scores pour la tâche Production de l'émotion (PE) et pour la tâche Production de fin de phrase (PF).

Analyse des trajectoires développementales

L'étude s'est appuyée sur une approche analytique qui se centre sur la construction de trajectoires développementales inter-groupes (Thomas et coll., 2009). Dans cette approche, l'objectif est de construire une fonction reliant la performance avec l'âge sur des tâches expérimentales spécifiques, et d'évaluer si cette fonction diffère entre le groupe sans troubles et les groupes cliniques (Stojanovic, 2010). L'approche basée sur les trajectoires développementales offre un lexique plus riche pour distinguer les différents types de retard, ce qui n'est pas possible quand seules les comparaisons de groupes sont réalisées (Thomas et coll., 2009). Par exemple, nous pouvons distinguer au moins sept façons différentes pour un groupe atypique de se différencier d'une population sans troubles, c'est-à-dire : 1° une émergence retardée ; 2° une vitesse

plus lente ; 3° une émergence retardée et une vitesse plus lente ; 4° un développement non linéaire ; 5° une asymptote prématurée ; 6° une trajectoire nulle ; et 7° une relation non systématique avec l'âge. Pour des exemples de chacune de ces façons, le lecteur peut se référer à Thomas et coll. (2009).

Caractérisation de la trajectoire développementale normale

Sachant qu'il existe une différence significative entre les groupes pour les deux tâches en production (Production de la fin de phrase et Production de l'émotion), deux trajectoires uniques ont été construites pour l'échantillon des 25 enfants ayant un développement normal pour ces deux tâches. Les trajectoires montrent l'âge chronologique en mois et le score (en pourcentage) sur les deux tâches (émotion et fin de phrase) sur l'empan d'âge concerné. Les scores en production et en compréhension ont été moyennés.

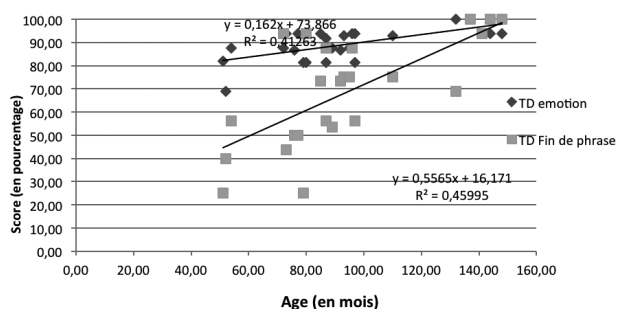


Figure 1. Trajectoires développementales pour les tâches Production de fin de phrase et Production d'émotion pour le groupe TD.

Afin d'explorer l'effet de la tâche, une ANOVA à mesures répétées a été conduite. Les résultats montrent un effet de la tâche : les enfants TD ont des performances significativement meilleures sur la tâche mesurant la prosodie affective (Production de l'émotion) que sur la tâche mesurant la prosodie linguistique (Production de fin de phrase) [$F(1, 24) = 26,350, p < .001, \eta^2 = 0,523$].

Afin d'évaluer les trajectoires à leur commencement, une ANCOVA à mesures répétées avec l'âge chronologique en covariant a été réalisée. Les analyses montrent que la performance s'améliore significativement avec l'âge [$F(1, 23) = 27,465, p < .001, \eta^2 = 0,544$]. On observe une interaction significative entre la tâche et l'âge [$F(1, 23) = 9,685, p < .01, \eta^2 = 0,296$], qui signifie que les deux tâches se développent à une vitesse différente. De plus, les deux trajectoires montrent une performance plus élevée sur la tâche d'émotion au début que sur la tâche de fin de phrase.

Analyses des groupes SW et SD en fonction de l'âge chronologique

Nous avons construit des trajectoires développementales pour chacun des groupes atypiques SW et SD en relation avec la performance à la tâche (tâches d'émotion et de fin de phrase) et l'âge chronologique, et nous avons comparé ces trajectoires à celles des enfants au développement normal.

Les figures 2 et 3 présentent ces trajectoires. Cette analyse implique de comparer les valeurs des ordonnées des deux trajectoires (TD et groupe atypique) afin d'explorer le retard possible dans l'émergence de deux capacités prosodiques dans les groupes atypiques.

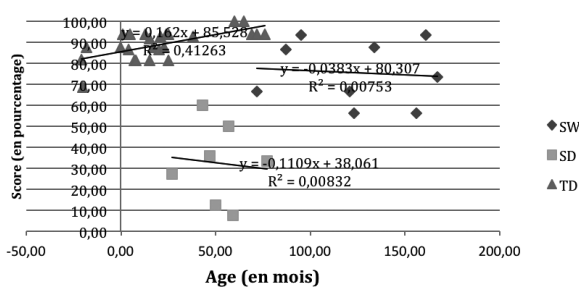


Figure 2. Tâche de Production d'émotion et Âge chronologique (en mois).

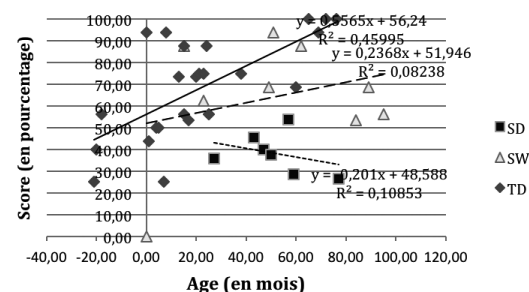


Figure 3. Tâche de Production de fin de phrase et Âge chronologique (en mois).

Groupe SD et tâche de production d'émotion

Le R^2 est de 0,866, donc le modèle explique une partie significative de la variance [$F(3, 28) = 60,442, p < .001, \eta^2 = 0,866$]. Il y a un effet du groupe [$F(1, 28) = 10,990, p < .01, \eta^2 = 0,282$]. Ceci signifie que les ordonnées des deux groupes (groupes SD et TD) sont significativement différentes au premier moment de la mesure dans le groupe SD, indiquant un retard de développement de la production de l'émotion. Il n'existe pas d'effet d'interaction entre le groupe et l'âge, montrant que le groupe SD ne

présente pas un rythme de développement ralenti [$F(1, 28) = 0,993, p > .05, \eta^2 = 0,034$].

Groupe SD et tâche de production de fin de phrase

Le R^2 est 0,598, ce qui montre que le modèle explique une grande partie de la variance [$F(3, 28) = 13,897, p < .001, \eta^2 = 0,598$]. Il n'existe pas d'effet de groupe [$F(1, 28) = 0,110, p > .05, \eta^2 = 0,004$] indiquant que les ordonnées des groupes SD et TD ne sont pas significativement différentes au premier moment de la mesure pour le groupe SD, montrant que le groupe SD ne présente pas de début retardé pour le développement de la production des fins de phrases. Il n'existe pas d'interaction significative entre le groupe et l'âge, indiquant que le groupe SD ne présente pas un rythme ralenti de développement [$F(1, 28) = 2,954, p > .05, \eta^2 = 0,095$]. Contrairement au groupe sans troubles, l'âge chronologique ne prédit pas la performance du groupe SD [$F(1, 5) = 0,042, p > .05$].

Groupe SW et tâche de production d'émotion

Le R^2 global est 0,407, soulignant qu'une proportion significative de la variance est expliquée par le modèle [$F(3, 30) = 6,863, p < .001, \eta^2 = 0,407$]. Il n'existe pas d'effet global du groupe [$F(1, 30) = 1,640, p > .05, \eta^2 = 0,052$] ce qui signifie que les ordonnées des groupes SW et sans troubles ne sont pas significativement différentes au premier moment de mesure montrant qu'il n'existe pas de retard pour le développement de la production d'affect dans le groupe SW. Il n'existe pas d'interaction significative entre le groupe et l'âge, révélant que le groupe SW ne montre pas de rythme ralenti du développement [$F(1, 30) = 2,992, p > .05, \eta^2 = 0,037$]. Contrairement au groupe typique, l'âge chronologique ne prédit pas la performance du groupe SW [$F(1, 8) = 0,053, p > .05$].

Groupe SW et tâche de production de fin de phrase

Le R^2 global est de 0,438, ce qui montre que le modèle explique une proportion significative de la variance [$F(3, 29) = 7,520, p < .001, \eta^2 = 0,438$]. Il existe un effet global du groupe [$F(1, 29) = 4,620, p < .05, \eta^2 = 0,137$] indiquant que les ordonnées des groupes SW et typique sont significativement différentes au point de mesure le plus tôt, ce qui signifie que le groupe SW présente un retard pour le développement de la production en fin de phrase malgré le fait que les comparaisons inter-groupes montrent que le groupe SW a de meilleurs résultats que le groupe sans troubles sur cette tâche. Il existe une interaction significative entre le groupe et l'âge, montrant que le groupe SW présente un rythme

ralenti de développement pour cette tâche [$F(1, 29) = 11,001, p < .01, \eta^2 = 0,275$]. Contrairement au groupe typique, l'âge chronologique ne prédit pas la performance de cette tâche pour le groupe SW [$F(1, 8) = 1,863, p > .05$].

Analyses de groupes SW et SD en fonction de l'âge mental non verbal

Les trajectoires reliant la performance sur les tâches d'émotion et de fin de phrase et l'âge mental sont montrées dans les figures 4 et 5.

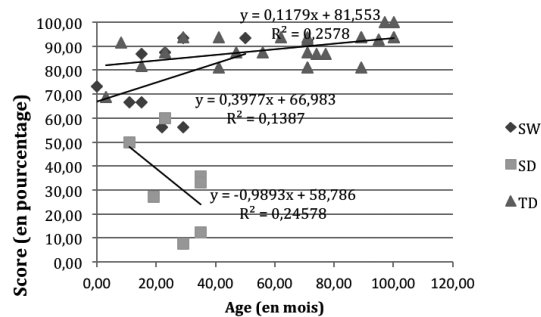


Figure 4. Tâche de Production d'émotion et Âge mental (en mois).

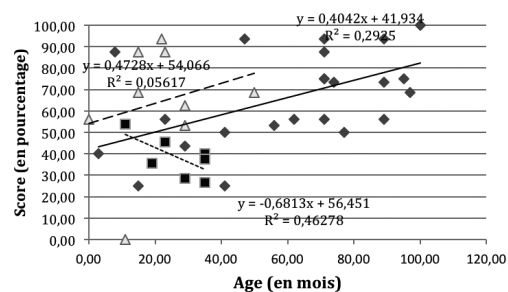


Figure 5. Production de fin de phrase et Âge mental (en mois).

Groupe SD et tâche de production d'émotion

Le R^2 global est de 0,882, ce qui indique que le modèle explique une partie significative de la variance [$F(3, 28) = 69,462, p < .001, \eta^2 = 0,882$]. Il n'existe pas d'effet de groupe [$F(1, 28) = 3,432, p > .05, \eta^2 = 0,109$] ce qui signifie que les ordonnées des deux groupes (groupes SD et typique) ne sont pas significativement différentes au premier moment de la mesure dans le groupe SD, et ce groupe ne présente pas de retard pour le développement de la production d'émotion. Il existe une interaction significative entre le groupe et l'âge, révélant que le groupe SD présente un rythme de développement plus lent [$F(1, 28) = 7,202, p < .05, \eta^2 = 0,205$]. Lorsque les groupes sont combinés, l'âge mental prédit la performance sur cette tâche [$F(1, 28) =$

4,461, $p < .05$, $\eta^2 = 0,137$], cependant l'âge mental non verbal ne prédit pas la performance sur cette tâche pour le groupe SD [$F(1,6) = 1,629$, $p > .05$].

Groupe SD et tâche de production de fin de phrase

Le R^2 global est de 0,518, ce qui montre que le modèle explique une part significative de la variance [$F(3, 28) = 10,022$, $p < .001$, $\eta^2 = 0,518$]. Il n'existe pas d'effet du groupe [$F(1, 28) = 0,464$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,016$], ce qui signifie que les ordonnées des groupes SD et sans troubles ne sont pas significativement différentes au premier moment de la mesure dans le groupe SD. Ceci signifie que le groupe SD ne montre pas de retard pour le développement de la production de fin de phrase. Il n'existe pas d'interaction significative entre le groupe et l'âge, révélant que le groupe SD ne présente pas de rythme de développement plus lent [$F(1, 28) = 2,081$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,069$]. Lorsque les groupes sont combinés, l'âge mental non verbal ne prédit pas la performance sur cette tâche [$F(1, 28) = 0,103$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,004$] et ne prédit pas la performance pour le groupe SD seul [$F(1, 6) = 4,307$, $p > .05$].

Groupe SW et tâche de production d'émotion

Le R^2 global est 0,420, montrant que le modèle explique une proportion significative de la variance [$F(3, 30) = 2,238$, $p < .001$, $\eta^2 = 0,420$]. Il existe un effet de groupe global [$F(1, 30) = 4,162$, $p < .05$, $\eta^2 = 0,122$] qui indiquerait que les ordonnées des groupes SW et sans troubles sont significativement différentes au premier moment de la mesure dans le groupe SW soulignant que le groupe sans troubles présente un retard pour le développement de la production d'émotion. Il n'existe pas d'interaction significative entre le groupe et l'âge mental, indiquant que le groupe SW ne présente pas de rythme de développement plus lent [$F(1, 30) = 1,426$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,045$]. Lorsque les groupes sont combinés, l'âge mental non verbal prédit la performance [$F(1, 30) = 4,844$, $p < .05$] mais pas celle pour le groupe SW seul [$F(1, 8) = 1,127$, $p > .05$].

Groupe SW et tâche de production de fin de phrase

Le R^2 global est de 0,295, montrant que le modèle explique une proportion significative de la variance [$F(3, 29) = 4,050$, $p < .05$, $\eta^2 = 0,295$]. Il existe un effet du groupe [$F(1, 29) = 4,102$, $p < .05$, $\eta^2 = 0,124$]. Ceci signifie que les ordonnées des deux groupes (SW et sans troubles) sont significativement différentes au premier moment de la mesure dans le groupe sans troubles montrant que ce groupe présente un

retard pour le développement de la production de fin de phrase comparé au groupe SW. Il n'existe pas d'interaction significative entre le groupe et l'âge indiquant que le groupe SW ne présente pas de rythme de développement plus lent [$F(1, 29) = 0,775$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,026$]. Lorsque les groupes sont combinés, l'âge mental non verbal ne prédit pas la performance sur cette tâche [$F(1, 29) = 0,709$, $p > .05$, $\eta^2 = 0,026$].

DISCUSSION

L'objectif de l'étude est d'utiliser l'approche des trajectoires développementales pour déterminer le type de retard observé chez les enfants SW et SD en s'intéressant à deux capacités prosodiques : la production de la fonction d'émotion et la fonction de fin de phrase. Les principaux résultats relatifs au développement des fonctions prosodiques d'émotion et de fin de phrase vont être discutés chacun leur tour.

Concernant la tâche de production d'émotion, qui mesure la capacité à produire ce que l'on aime et ce que l'on n'aime pas en utilisant l'intonation appropriée, le groupe SD présente un retard relatif à l'âge chronologique, bien qu'il n'y ait pas de rythme plus lent. Ceci montre que les enfants SD commencent à acquérir cette capacité plus tard que les enfants typiques mais la vitesse de développement ne présente pas de retard. Ceci est différent du groupe SW qui développe cette capacité au même moment et au même rythme que les enfants sans troubles quand l'âge chronologique est pris en compte. Il semble que le retard du groupe SD se distingue de celui du groupe SW.

Les résultats sont légèrement différents quand l'âge mental verbal est pris en compte. Le groupe SD ne présente pas de retard pour la capacité prosodique relative à leur âge mental, cependant ils montrent un rythme de développement plus lent, mais la capacité commence à se développer à un âge comparable à la population, donc ils développent cette capacité plus lentement que ce qui est attendu pour leur âge mental. Le profil opposé, et plutôt inhabituel, a été trouvé pour le groupe SW. En comparaison avec le groupe TD, c'est le groupe TD qui a semblé montrer un retard au début quant à leur âge mental par rapport au groupe SW. Évidemment, il n'est pas utile et il est théoriquement étrange de parler d'un « retard » chez les individus neuro-typiques. Une explication possible pour ce résultat est que le groupe SW semble commencer à développer cette capacité à un âge mental plus

précoce que les enfants au développement normal. Ceci est surprenant puisque le groupe SW est plus âgé au niveau chronologique que le groupe sans troubles et, comme ils ne présentent pas de retard relatif à leur âge chronologique pour cette capacité prosodique, on s'attendrait à ce que cette capacité commence à se développer conformément à leur âge chronologique plutôt qu'à leur âge mental.

Concernant la tâche de production de fin de phrase, les analyses ne montrent ni de retard ni de rythme de développement particulier pour le groupe SD relativement à leur âge chronologique. Ceci est étrange puisqu'ils obtiennent des scores plus bas pour cette tâche. L'analyse du graphique suggère une trajectoire nulle, qui est confirmée en utilisant une méthode de rotation suggérée par Thomas et coll. (2009). Quand les données sont tournées à 45° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'espace géométrique, la trajectoire nulle produit un R^2 (0,8587) hautement significatif. Ceci montrerait que la performance sur cette tâche est statique à travers les âges, c'est-à-dire qu'ils sont arrivés au maximum de leurs possibilités dues aux contraintes de leur système cognitif, donc la trajectoire a un gradient de zéro. Ceci nécessiterait d'être confirmé avec un ensemble plus large de données.

Le groupe SW, d'un autre côté, est différent dans la mesure où ils présentent, à la fois, un retard et un rythme plus lent en comparaison au groupe sans troubles. Cependant, le groupe SW, en tant que groupe, a de meilleurs résultats que le groupe sans troubles sur cette tâche, suggérant que, bien que cette capacité commence à se développer plus tard et montre une allure plus lente, ils rattrapent le retard finalement. Les résultats pour les groupes SD et SW sont très similaires quand le développement sur cette tâche est considéré en relation avec leur âge mental. Le groupe SD ne montre pas de retard ou de rythme de développement plus lent, relativement à l'âge mental non verbal quand on le compare au groupe typique. L'analyse de la trajectoire ne montre pas de relation avec l'âge mental non verbal suggérant une trajectoire nulle, ce qui implique que le groupe de participants a fait autant qu'il pouvait, compte tenu de leur âge mental non-verbal, et ils ne s'améliorent plus. Il faut souligner de nouveau que la taille de l'échantillon est trop faible et que les conclusions sont provisoires et doivent être questionnées avec des études futures incluant un nombre plus important de participants.

Le groupe SW montre de nouveau un rythme de développement plus lent pour cette fonction prosodique

en comparaison au groupe sans troubles, et, de la même façon, à la production de l'intonation émotionnelle, ils montrent un début plus précoce de développement comparativement à l'âge mental. Ceci n'est pas surprenant compte tenu de leur âge chronologique qui est plus élevé que leur âge mental. Ce résultat signifie que la capacité n'est pas fortement liée à l'âge mental.

Les données issues des deux populations cliniques soulignent des profils distincts. Alors que les participants avec SW présentent une capacité en adéquation avec l'âge pour utiliser la prosodie afin d'exprimer les fonctions d'affect et de fin de phrase, ceux avec SD présentent un retard relatif à l'âge chronologique et un rythme de développement plus lent en lien avec l'âge mental non verbal pour la fonction d'affect, et une trajectoire nulle pour la fonction fin de phrase en lien avec l'âge chronologique et l'âge mental non verbal. Les résultats, pour le groupe SW, ne sont pas surprenants puisque les individus avec SW ont de bonnes capacités d'interaction et de communication (par exemple, Jones et coll., 2000) et il a été montré qu'ils sont meilleurs que les individus SD sur le versant expressif de la prosodie émotionnelle (Reilly et coll., 1990). Les résultats pour le groupe SD sont nouveaux parce que peu d'études ont exploré la production de la prosodie affective et linguistique dans cette population, ou comment ces capacités se développent au cours du temps. À partir des résultats présentés ici, il semblerait que le pattern présenté par les individus SD reflète partiellement celui décrit dans la population typique. Les analyses de la trajectoire typique pour l'émotion et la fin de phrase montrent que la fonction affective de la prosodie émerge plus tôt que la fonction de fin de phrase, et les enfants au développement normal ont généralement des performances meilleures sur la fonction prosodique affective que la fonction prosodique fin de phrase. Alors que les individus avec SD ne présentent pas de meilleures performances en prosodie sur les fonctions affectives *versus* fin de phrase, il semblerait que le développement de la capacité à exprimer la prosodie soit plus lent, alors que, pour la fonction linguistique (c'est-à-dire fin de phrase), ils atteignent presque un plafond et ne semblent pas montrer un développement ultérieur, que ce soit en lien avec l'âge chronologique ou l'âge mental. Puisque le déficit est plus prononcé sur le versant expressif que réceptif, il serait vraiment important de mener d'autres recherches pour établir quel pourrait être le mécanisme sous-tendu pour ce déficit.

RÉFÉRENCES

- BISHOP (Dorothy).— *Test for the reception of grammar*, 2003, Londres, Harcourt Assessment.
- FOWLER (Anne Elisabeth).— Language abilities in children with Down syndrome: Evidence for a specific syntactic delay, dans Cicchetti (D.), Cicchetti (B.), *Children with Down syndrome: A developmental perspective*, 1990, New York, Cambridge University Press, p. 302-328.
- JARROLD (Chris), BADDELEY (Alan), HEWES (Alexa), PHILIPS (Caroline).— A longitudinal assessment of diverging verbal and non-verbal abilities in the Williams syndrome, *Cortex*, 37, 3, 2001, p. 423-431. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945208705835>
- JONES (Wendy), BELLUGI (Ursula), LAI (Zona), CHILES (Michael), REILLY (Judy), LINCOLN (Alan), ADOLPHS (Ralph).— Hypersociability in Williams syndrome, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, Suppl., 2000, p. 1-20.
- PEPPE (Susan), McCANN (Joanne), GIBBON (Fiona).— *Profiling elements of prosodic systems for speech and communication (PEPS-C)*, Edimbourg, Queen Margaret University College, 2003.
- RAVEN (John).— *Coloured progressive matrices*, 2003, Londres, Harcourt Publishers.
- REILLY (Judy), KLIMA (Edward), BELLUGI (Ursula).— Once more with feeling: Affect and language in atypical populations, *Development and Psychopathology*, 2, 1990, p. 367-391.
- ROACH (Peter).— *English phonetics and phonology*, Cambridge, CUP, 2000.
- SETTER (Jane), STOJANOVIC (Vesna), VAN EWIJK (Lizet), MORELAND (Matthew).— The production of speech affect in children with Williams syndrome, *Clinical Linguistics and Phonetics*, 9, 2007, p. 659-672.
- STOJANOVIC (Vesna).— Understanding and production of prosody in children with Williams syndrome: A developmental trajectory approach, *Journal of Neurolinguistics*, 23, 2, 2010, p. 112-126.
- STOJANOVIC (Vesna).— Prosodic deficits in children with Down syndrome, *Journal of Neurolinguistics*, 24, 2, 2011, p. 145-155.
- STOJANOVIC (Vesna), SETTER (Jane), VAN EWIJK (Lizet).— Intonation abilities in children with Williams syndrome: A preliminary investigation, *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 50, 6, 2007, p. 1606-1617.
- STOJANOVIC (Vesna), SETTER (Jane).— *Speech prosody in atypical populations: Assessment and remediation*, Guildford, J & R Press, 2011.
- THOMAS (Michael), ANNAZ (Dagmara), ANSARI (Daniel), SCERIF (Gaia), JARROLD (Chris), KARMILOFF-SMITH (Annette).— Using developmental trajectories to understand developmental disorders, *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 52, 2, 2009, p. 306-320.