



HAL
open science

Étude de paramètres physiologiques au moment d'une prise de parole lors d'une interaction verbale en face à face

Caroline Garcia, Julie van den Brinck

► **To cite this version:**

Caroline Garcia, Julie van den Brinck. Étude de paramètres physiologiques au moment d'une prise de parole lors d'une interaction verbale en face à face. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-02996223

HAL Id: dumas-02996223

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02996223>

Submitted on 9 Nov 2020

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.

Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie

**Etude de paramètres physiologiques
au moment d'une prise de parole
lors d'une interaction verbale en
face à face**

Mémoire de Caroline Garcia et Julie van den Brink

Sous la direction de Béatrice Priego-Valverde et Thierry Legou

Année 2019-2020

Remerciements

Nous souhaitons tout d'abord remercier toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de ce mémoire.

Nous tenons à remercier dans un premier temps nos maîtres de mémoire, Béatrice Priego-Valverde et Thierry Legou. Merci de nous avoir suggéré ce sujet de mémoire innovant dans le domaine de la linguistique interactionnelle et de nous avoir encadrées pour la réalisation de cette étude pilote.

Nous sommes reconnaissantes du temps que vous nous avez accordé, de votre disponibilité et surtout vos conseils judicieux qui ont contribué à enrichir notre travail.

Nous voudrions remercier Antonio Serrato qui nous a aidées lors des manipulations nécessaires aux passations de l'expérience.

Nous adressons des remerciements à l'équipe du Laboratoire Parole et Langage à Aix-en-Provence pour nous avoir mis à disposition le matériel et les locaux nécessaires à la réalisation de notre expérience.

Nous souhaitons également remercier Roxane Bertrand et Camille Galant d'avoir accepté d'intégrer notre jury et d'avoir ainsi contribué à l'évaluation de ce travail.

Merci aux participants d'avoir accepté de participer bénévolement à notre expérience, merci pour votre bonne humeur et votre motivation. Vous nous avez permis de mener à bien notre projet et sans vous ce travail n'aurait jamais vu le jour.

Un grand merci à nos familles et nos amis qui nous ont soutenues durant ces deux années et particulièrement au cours des deux derniers mois avant la remise de ce mémoire qui ont été intenses. Merci de nous avoir rassurées et motivées jusqu'à la fin.

Et pour terminer, merci à toi mon binôme pour t'être lancée avec moi dans ce grand projet qu'est la réalisation d'un mémoire.

Merci pour ta motivation, ta bonne humeur et pour ton soutien infailible.

Ce travail marque la fin de cinq belles années d'études passées à tes côtés. Nous avons développé une belle amitié qui n'est pas prête de se terminer.

Table des matières

1.	Introduction	6
2.	Interaction conversationnelle multimodale	8
2.1.	L'interaction conversationnelle	8
2.1.1.	Mécanisme de synchronisation interactionnelle	8
2.1.2.	L'interaction est régie par des règles	8
2.1.3.	Multimodalité de l'interaction	9
2.1.3.1.	Caractéristiques	9
2.1.3.2.	Paramètres non verbaux	10
2.1.3.2.1.	Gestes manuels	10
2.1.3.2.2.	Gestes faciaux	10
2.1.3.3.	Paramètres para verbaux	12
2.1.3.3.1.	Respiration	12
2.1.3.3.2.	Prosodie	13
2.2.	Le système des tours de parole	13
2.2.1.	Notion de tour de parole	13
2.2.1.1.	Définition	13
2.2.1.2.	Prise de parole / prise de tour : 2 notions distinctes	14
2.2.1.3.	Composition des tours	14
2.2.1.4.	Organisation au sein des tours	15
2.2.2.	Mécanismes utilisés pour prendre la parole	16
2.2.2.1.	Organiser le changement de locuteur	16
2.2.2.2.	Les situations de chevauchements	16
2.2.2.3.	Chevauchements et interruptions	18
2.2.3.	Prédire la fin d'un tour de parole	18
3.	Les paramètres physiologiques témoins des réactions émotionnelles	19
3.1.	Fréquence cardiaque	19
3.2.	Fréquence respiratoire	19
3.3.	Activité électrodermale (EDA)	20
3.4.	Physiologie et émotions	21

4.	Matériel et méthode.....	23
4.1.	Lieu d'enregistrement.....	23
4.2.	Les participants.....	23
4.3.	Protocole expérimental.....	23
4.4.	Le matériel.....	24
4.4.1.	Equipement utilisé.....	24
4.4.2.	Synchronisation.....	26
4.5.	Les transcriptions.....	26
4.6.	Classification des processus de prise de parole.....	26
4.7.	Description de l'analyse des données physiologiques.....	27
4.7.1.	Interprétation des variations physiologiques.....	27
4.7.2.	Démarche qualitative et quantitative.....	27
4.7.3.	Typologie concernant les données physiologiques.....	28
5.	Partie analytique.....	29
5.1.	Vision globale qualitative de l'interaction selon chaque paramètre.....	29
5.1.1.	Température.....	29
5.1.2.	Activité électrodermale.....	30
5.1.3.	Rythme cardiaque.....	31
5.1.4.	Fréquence respiratoire.....	32
5.2.	Analyse des moments interactionnels forts sélectionnés.....	33
5.2.1.	Lors d'une prise de parole sans conflit dite "normale".....	34
5.2.2.	Lors d'une interruption.....	45
5.2.3.	Lors d'un chevauchement.....	57
5.2.4.	Lors de l'interruption extérieure à trois minutes de la fin.....	65
5.3.	Les moments interactionnels : point de vue quantitatif.....	66
5.4.	Point de vue quantitatif des moments interactionnels sélectionnés.....	69
5.5.	Analyse quantitative de chaque paramètre sélectionné.....	70
5.5.1.	Activité électrodermale (EDA).....	70
5.5.2.	Fréquence respiratoire.....	71
5.5.3.	Fréquence cardiaque.....	73
5.6.	Corrélation des données qualitatives et quantitatives des paramètres physiologiques.....	73
5.6.1.	Analyse des paramètres physiologiques.....	73
5.6.1.1.	Activité électrodermale.....	73
5.6.1.2.	Fréquence respiratoire.....	74
5.6.1.3.	Fréquence cardiaque.....	74
5.6.2.	Analyse des trois conditions.....	75

6.	Discussion	76
6.1.	Synthèse des résultats qualitatifs	76
6.1.1.	Paramètres physiologiques	76
6.1.2.	Trois types de prises de parole	77
6.1.3.	Interruption intentionnelle à trois minutes de la fin	78
6.2.	Synthèse des résultats quantitatifs	78
6.2.1.	Interaction entière	78
6.2.2.	Moments saillants	78
6.3.	Synthèse des analyses effectuées	79
6.3.1.	Paramètres physiologiques	79
6.3.2.	Trois types de prises de parole	80
7.	Conclusion	81
7.1.	Limites	81
7.2.	Perspectives	82
8.	Bibliographie	83
9.	Annexes	86
	Résumé	91

1.Introduction

Ce mémoire porte sur l'analyse d'une conversation en face à face. L'approche que nous avons menée pour réaliser ce corpus est au carrefour entre la linguistique interactionnelle et l'étude expérimentale nécessitant l'utilisation de paramètres physiologiques.

Bien qu'étant un domaine langagier largement exploité à l'heure actuelle, l'analyse conversationnelle n'a été explorée que récemment par les chercheurs en linguistique. En effet, les études s'y sont penchées davantage dans les années 60-70. (J. Cosnier, 1996)

L'interaction verbale est établie selon une alternance de tours de parole qui sont eux-mêmes marqués par des prises de parole.

De nombreuses études sur les interactions verbales ont mis en jeu différents paramètres physiologiques afin d'observer des variations de réactions émotionnelles.

L'étude des émotions est actuellement un sujet en pleine expansion dans le domaine scientifique. Les signaux physiologiques représentent un moyen approprié pour observer ces émotions.

Cependant, il reste complexe d'associer une variation physiologique à une émotion précise, les modèles existants étant mal définis. (S. Gil, 2009)

Ce mémoire s'attache à étudier le moment de la prise de parole au sein de l'échange conversationnel à l'aide de différents paramètres physiologiques.

Dans cette étude pilote, nous avons utilisé la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et l'activité électrodermale ; des paramètres qui n'ont jamais été étudiés ensemble à notre connaissance.

Ces différents paramètres vont nous permettre d'apporter de nouvelles informations physiologiques sur le moment de la prise de parole dans une interaction verbale en face à face.

Notre mémoire s'articule en six parties.

L'aspect théorique concernera la première et la seconde partie. Il sera en lien avec l'analyse interactionnelle et la physiologie afin de rendre compte de l'ensemble des réflexions et études menées sur les prises de parole.

Dans une troisième partie, nous présenterons la méthodologie employée pour mener à bien notre étude pilote. Celle-ci comprend le protocole expérimental ainsi que la classification des processus de prises de parole.

Les trois parties suivantes seront consacrées à la présentation des résultats de cette étude.

Dans un premier temps, les résultats seront analysés de manière qualitative puis de manière quantitative. Suite à ces analyses, une mise en lien sera réalisée afin d'objectiver nos constatations.

Une dernière partie sera consacrée à une discussion synthétique des résultats. De plus, nous y préciserons les limites de cette étude et proposerons des ouvertures à ce travail de recherche.

Les données recueillies au cours de cette étude pilote nous apporteront de nouvelles informations permettant de répondre à la question suivante :
“Comment objectiver les réactions physiologiques au moment de la prise de parole dans une interaction verbale en face à face ? “.

2. Interaction conversationnelle multimodale

2.1. L'interaction conversationnelle

Selon Gumperz, (1984, p. 29) « *parler c'est interagir* ». Kerbrat-Orecchioni traduit cette citation par le fait qu'une interaction nécessite la présence d'au moins deux locuteurs qui émettent divers signaux. Ces signaux sont exercés en permanence entre les participants sous un réseau d'influences mutuelles : « *Parler, c'est échanger, et c'est changer en échangeant* » (1998, p. 17)

2.1.1. Mécanisme de synchronisation interactionnelle

D'après C. Kerbrat Orecchioni (1996), les participants seraient synchronisés au cours de l'interaction grâce à des mécanismes d'ajustement qui sont appelés « *mécanismes de co-construction* ». Cette synchronisation est à la base de toute interaction dans les langues.

La synchronisation interactionnelle a été décrite pour la première fois en 1966 par Condon et Ogston.

J. Jiang (2012) rapporte qu'il existerait une synchronisation comportementale engendrée par une synchronisation neuronale entre les cerveaux de chaque participant dans une conversation en face à face.

Cette synchronisation se ferait au niveau verbal et non verbal, grâce aux neurones miroirs. Ce type de communication implique des tours de parole plus fluides et permet une intégration d'informations sensorielles multimodales.

Par conséquent, cela engendrerait un alignement des comportements entre les partenaires et donc faciliterait la synchronisation. Le comportement de communication pourrait ainsi être prédit selon ces deux synchronisations.

2.1.2. L'interaction est régie par des règles

Les règles conversationnelles ont pour but d'organiser le mieux possible le discours afin d'avoir une conversation fluide.

Dans sa thèse, C. Kerbrat Orecchioni (1996) énonce des règles concernant l'ouverture et la clôture des interactions, l'organisation globale et locale des échanges, les tours de parole.

Dans ce mémoire, nous allons nous intéresser plus particulièrement aux règles conversationnelles du système des tours de parole et plus spécifiquement aux règles définies par Sacks (1974).

En 1975, dans la continuité des travaux de Sacks, Grice a développé le principe de coopération au sein d'une interaction.

Ce principe est divisé en 4 catégories de maximes : quantité, qualité, relation et manière. Les maximes ne seront pas développées dans ce mémoire.

Tous ces travaux menés sur l'interaction conversationnelle ont permis de rendre compte de son caractère ordonné, notamment au niveau des tours de parole.

2.1.3. Multimodalité de l'interaction

La conversation est produite dans un échange interactif avec des signaux multimodaux.

D'après Levinson (2014), la production linguistique se fait par le biais de l'appareil vocal et des poumons. Elle est également accompagnée de signaux provenant de la tête, des mains, des yeux. De nombreux organes sont ainsi mis en jeu lors d'une interaction.

La multimodalité se traduit par une approche visuelle (mouvement des yeux, fixation du regard, durée de fixation...), auditive, gestuelle et posturale.

La multimodalité permet de transmettre une grande variété d'informations entre les participants. Elle permet de rendre le message plus pertinent et plus riche.

Les tours de parole illustrent cette approche multimodale.

2.1.3.1. Caractéristiques

Lors d'un échange conversationnel le but est de comprendre, produire et coordonner afin d'être le plus efficace possible dans l'interaction pour éviter les chevauchements et les temps de pause.

La prédiction et l'anticipation de l'interlocuteur du tour de parole va jouer un rôle important dans cette communication multimodale.

Selon J. Cosnier (1996), la communication multimodale est un système interactif qui sert à la régulation entre les émissions du locuteur (appelées activité "phatique") et les émissions de l'interlocuteur (appelées activité "régulatrice").

Le signal phatique va engendrer des signaux de l'interlocuteur qui pourront se manifester de différentes manières (brèves émissions vocales, hochements de tête, expressions faciales...).

Les participants, que ce soit le locuteur ou l'interlocuteur, vont utiliser des procédés qui peuvent être verbaux, non verbaux et paraverbaux afin de donner des indices sur la prise de parole suivante.

Ceux-ci vont être détaillés dans cette partie.

2.1.3.2. Paramètres non verbaux

2.1.3.2.1. Gestes manuels

Il existe plusieurs typologies du geste mais la plus connue et la plus utilisée dans le domaine de la recherche est celle de McNeill (1992). Il s'intéresse notamment aux gestes co-verbaux, c'est-à-dire qui accompagnent le verbal ; ceux-ci seront détaillés par la suite.

J. Holler et al. (2017) indiquent que les mouvements des mains véhiculent 50 à 70% des informations du message du locuteur. La réception de ces nouvelles informations, en plus de la parole, faciliterait le traitement de l'information chez l'interlocuteur ainsi que sa compréhension. Ces gestes donnent ainsi des indices concernant la durée du tour de parole ainsi que le début ou sa fin.

Dans une étude basée sur l'analyse de questions/réponses, J. Holler et al. (2017) ont remarqué que les réponses des interlocuteurs, c'est-à-dire les transitions, étaient plus rapides lorsque le locuteur émettait des gestes. En effet, les réponses parviennent plus tôt lorsque le locuteur produit des gestes avant même de finir sa phrase.

Lors d'une communication en face à face, on observe différents types de gestualité selon J. Holler et al. (2017).

La gestualité déictique (ou désignante) correspond à des gestes de pointage, tandis que la gestualité illustrative sert à mimer des actions.

Grâce à ces indices gestuels, l'interlocuteur va avoir des repères spatio-temporels et pourra par la suite organiser sa pensée et construire son discours.

Concernant, la gestualité déictique, une étude de L. Mondada (2007) a montré que ce type de gestes indiquait un changement de tour de parole. Effectivement, le pointage servirait à l'auto-sélection ou désignerait le prochain locuteur. Ce geste permettrait l'émergence de la présidence.

G. Ferre (2011) indique que les gestes co-verbaux sont les plus fréquents. Ce sont des mouvements qui sont mis en relation avec la parole et d'autres articulateurs peuvent s'y ajouter pour amplifier l'information (sourcils, hochement de tête...).

2.1.3.2.2. Gestes faciaux

2.1.3.2.2.1. *Regard*

Les échanges de regards occupent la moitié du temps lors d'une conversation selon Feyereisen et De Lannoy (1985).

Les linguistes ont remarqué que ces échanges étaient plus nombreux pendant la phase d'écoute du locuteur par rapport au moment de parole. Ils sont également plus fréquents au début et à la fin des énoncés verbaux.

Cela demande un fort niveau attentionnel de la part des participants.

Ils ont un rôle essentiel dans les tours de parole, notamment au niveau de l'organisation conversationnelle, concernant l'attribution des tours de parole. Ceux-ci vont permettre de marquer l'engagement et le désengagement de l'interlocuteur ainsi que l'arrêt ou la reprise de la conversation. (J. Cosnier, 1996)

De plus, il a été démontré que le regard permet de demander la parole lorsque l'on fixe le locuteur. Au contraire, fuir l'autre du regard indique un refus de prendre la parole. (C. Weisse, 2018)

Selon Holler (2015), le regard est également en lien avec les éléments de la construction du discours. La syntaxe et la pragmatique par exemple, vont permettre à l'interlocuteur d'orienter son regard afin de deviner le prochain tour de parole.

Plus précisément, l'interlocuteur va tourner son regard en vue du prochain tour de parole grâce au contenu lexico-syntaxique. Ainsi, il va pouvoir détecter les transitions de tours et donc éviter les chevauchements et diminuer le temps de pause, car il aura anticipé la réponse. (C. Preisig, 2016)

Un autre paramètre a été étudié par Holler et al. (2018). Ceux-ci ont démontré que les clignements des yeux influenceraient le comportement de communication des locuteurs.

En effet, ces clignements sont considérés comme des signaux de communication lors d'une conversation en face à face.

Les résultats des études ont montré que la durée de clignements des yeux de l'interlocuteur influençait le temps de réponse de l'auditeur.

Par exemple, un long clignement de la part de l'interlocuteur va induire une réponse courte. Cela s'explique par l'influence des fonctions physiologiques et cognitives dans une conversation. Les participants vont émettre plus de clignements sous une faible charge cognitive que sous une charge cognitive élevée. Le locuteur va donc émettre une réponse courte afin de solliciter l'interlocuteur.

Le clignement des yeux est pris en compte inconsciemment par le locuteur, comme un signal de communication dans une interaction en face à face, selon Holler (2012).

2.1.3.2.2.2. *Hochement de tête*

Le hochement de tête est souvent considéré en partenariat avec le regard. Selon J. Cosnier (1996), ils permettent ce que l'on appelle une "*synchronie interactionnelle*".

Le hochement de tête des locuteurs au sein des tours de parole est un paramètre non verbal qui a pour fonction principale la régulation de l'interaction.

Lorsqu'un locuteur cesse d'hocher la tête pendant son discours, cela pourrait signifier que sa phrase va se terminer. L'interlocuteur anticiperait alors sa prise de parole. (J. Cosnier, 1996)

Par exemple, J. Cosnier (1996, p.10) énonce que l'interlocuteur va hocher la tête de manière ample et répétitive sans regarder le locuteur pour montrer son approbation. Le hochement de tête peut aussi représenter un simple marqueur d'attention pendant le tour du locuteur.

2.1.3.2.2.3. Mimi­ques faciales

Les mimi­ques faciales sont des supports expres­sifs utilisés par le locuteur et l'interlocuteur au sein de l'interaction. Ces expressions sont fortement cor­ré­lées aux émo­tions mais pas unique­ment puis­qu'elles ont aussi comme fonction d'être des signes communicationnels au sein d'une conversation. (J. Cosnier, 1996).

Le fron­ce­ment des sourcils, la production et le type de sourire (sourire forcé, bien­veillant, exagéré...), la direction et l'intensité du regard ainsi que les gestes des locuteurs sont d'autres paramètres permettant de réguler l'échange entre les participants et d'influencer la suite du discours.

Paul Ekman (2003) a étudié les expressions faciales associées aux émo­tions et a ainsi différencié les mimi­ques liées aux émo­tions et celles liées à la compréhension du discours. En effet, il a décrit en 1978 six émo­tions dites "*universelles*" grâce au système FACS (Facial Action Coding System), que nous ne détaillerons pas dans ce mémoire.

Par exemple, P. Ekman indique qu'un fron­ce­ment de sourcil peut signaler la colère ou l'incompréhension.

De plus, les mimi­ques faciales serviraient à indiquer la "*qualité*" de l'émo­tion alors que les autres gestes non verbaux révé­l­eraient "*l'intensité émo­tionnelle*" selon Darwin (1872).

M. Jegou (2018) a démontré que le mouvement des yeux seul n'est pas suffisant pour désigner le prochain locuteur mais que le mouvement de la tête en complément de celui des yeux est davantage signifi­catif pour le locuteur. Les différents paramètres qui entrent en jeu au sein de l'interaction sont ainsi, souvent, complémentaires.

2.1.3.3. Paramètres para verbaux

2.1.3.3.1. Respiration

Dans la respiration, les éléments linguistiques sont également pris en considération et vont jouer un rôle important dans la prise d'inspiration avant une prise de parole.

La quantité d'air inhalé doit correspondre à la longueur de ce qui va être exprimé selon Levinson (2014).

Dans l'étude de Torreira (2015) explorant les respirations avant la réponse de l'interlocuteur, il est démontré que celles-ci dépendent de la longueur d'une réponse. Dès lors que le locuteur planifie sa réponse avant la fin du tour, il prend son inspiration au bon moment afin d'éviter des chevauchements et des temps de pause.

De plus, de nombreux chercheurs et linguistes comme Q. Zhang et M. Ragot (2017), ont rapporté que la respiration était fortement cor­ré­lée à l'émo­tion.

La notion d'émo­tion sera plus amplement détaillée plus tard.

2.1.3.3.2. Prosodie

L'intonation fait partie des composantes prosodiques et celle-ci va permettre de donner des indices quant au prochain tour de parole.

La tonalité a un rôle important dans les tours de parole, car elle indique le changement de tour. Selon les propos d'André-Larochebouvy (1984), une intonation descendante accompagnée d'un silence à la fin de la phrase montre que le locuteur veut céder la parole. Tandis qu'un locuteur souhaitant garder la parole aura tendance à produire une intonation montante avec des accentuations ainsi que des allongements syllabiques.

Lors d'une interaction, le discours doit être organisé de manière ordonnée au niveau des tours de parole afin que celle-ci soit la plus fluide possible et qu'elle respecte le principe de co-construction.

Cependant, en réalité, ces principes ne sont pas tout le temps respectés par les participants ce qui peut engendrer des perturbations dans l'échange, explicitées par la suite.

2.2. Le système des tours de parole

L'interaction conversationnelle est organisée selon les activités réciproques des participants. Le fondement de cette organisation repose sur l'alternance des tours de parole. C'est cette alternance qui permet d'observer et d'analyser l'interaction. (A. Lévy, 2017)

2.2.1. Notion de tour de parole

2.2.1.1. Définition

D'après Duncan en 1972 et Sacks et al. en 1974 : *“Définir et étudier le tour de parole revient à découvrir comment les participants décident de l'attribution d'un tour”*. Par ailleurs, au sein d'une conversation, les échanges entre les participants sont structurés séquentiellement. D'après Sacks et al. en 1974, la conversation suit une organisation dans laquelle les participants parlent chacun leur tour.

Ce tour de parole correspond à l'intervalle de temps durant lequel un participant parle, selon Bernstein en 1962.

De plus, en 1981 Goffman ajoute : *« n'est tour de parole que ce qui constitue au moins un mouvement d'un échange, soit une déclaration, une réponse ou une appréciation »*. Le tour de parole a donc une action sur les participants.

D'autre part, Goffman considère que les chevauchements qui ne sont pas considérés comme des tours de parole sont des méta-questions, des répétitions-échos, des compléments et des reformulations. Ceux-ci n'engendreraient pas de nouvelles informations et ne seraient pas non plus à l'origine d'un nouveau tour. Ils seraient juste une extension du tour de parole.

2.2.1.2. Prise de parole / prise de tour : 2 notions distinctes

En réalité, l'alternance des tours ne se fait pas de manière parfaitement séquentielle.

D'après Heldner et Edlund en 2010, une conversation comporte bien souvent de nombreux chevauchements, des moments de pauses entre les tours ainsi que des silences. Il peut donc y avoir de nombreuses prises de parole, parfois au sein d'un même tour.

Mais alors, chaque chevauchement provoquerait un nouveau tour de parole ?

D'après Schegloff (1968), la plupart du temps ce sont ce qu'on appelle des "*back-channels*", c'est-à-dire des manifestations orales, comme "hum hum", qui peuvent signifier l'approbation et l'intérêt de l'interlocuteur.

Un tour de parole peut donc être marqué par des chevauchements. Cependant, si le locuteur garde la parole, le tour reste le même malgré les productions de l'interlocuteur.

Le tour de parole change lorsque l'autre participant prend la parole et la conserve. (Schegloff, 1968)

2.2.1.3. Composition des tours

D'après le modèle élaboré par Sacks et al. en 1974, un tour de parole est constitué de deux composantes.

L'une appelée unité de construction des tours (TCU), elle correspond à un trait de prévisibilité, c'est-à-dire à un moment approprié pour la transition.

La seconde regroupe les techniques d'allocation des tours de parole, soit le principe d'alternance.

Dans ce modèle, des règles opèrent sur ces unités. Il s'agit d'unités syntaxiques de taille variable. La fin d'une unité représente un lieu de pertinence pour le changement de tour.

Pour que l'interaction se fasse de manière efficace, une écoute obligatoire des deux côtés est nécessaire.

Selon Sacks (1974), l'efficacité de l'interaction va aussi dépendre du degré de compréhension du discours de la part de l'interlocuteur, celle-ci sera pertinente pour la construction des tours suivants.

2.2.1.4. Organisation au sein des tours

Sacks et al. (1974) a énoncé 14 principes conversationnels bien que tous ne fassent pas référence aux tours de parole.

Concernant les tours de parole, Sacks a décrit les règles suivantes :

- Une partie parle à la fois
- Les occurrences de plus d'un locuteur sont courantes mais brèves
- Les transitions avec un léger écart ou un léger chevauchement constituent la grande majorité des transitions
- L'ordre des tours est variable
- La taille du tour n'est pas fixe, mais varie
- La répartition des virages (changements de tour) n'est pas précisée à l'avance
- Des techniques d'attribution des tours sont utilisées. Un orateur actuel peut sélectionner un orateur suivant ou les locuteurs peuvent s'auto-sélectionner en commençant à parler

Ces règles suivent le principe de co-construction communicationnelle.

Le changement de tour de parole peut se faire par différents canaux : verbaux, prosodiques, gestuels ou non verbaux. Ceux-ci permettent de signaler l'intention de garder ou de donner la parole. La mise en place de ces signaux permettrait une conversation avec le plus de fluidité possible. (Jegou, 2016).

Les différents canaux seront détaillés ultérieurement.

Selon C. Kerbrat-Orecchioni en 1990, « *le système de tours doit être considéré comme un "système d'attente" ou "un système de droits et de devoirs" »*.

En effet, le locuteur a le droit de garder la parole mais il a le devoir de la céder au bout d'un moment. L'interlocuteur, lui, a le devoir de laisser parler le locuteur et de l'écouter mais il a également le droit de demander la parole sans interrompre le locuteur. Par ailleurs, il a le devoir de prendre la parole quand le locuteur la lui cède.

Toutes ces règles reposent sur le "*principe d'optimisation du rendement de la conversation*" (1990, p.164), soit la minimisation des chevauchements et des temps de pause.

Afin de régler les possibles conflits de parole tels que les chevauchements et temps de silence, les participants doivent mettre en place une coordination fine c'est-à-dire une co-construction de la parole.

En complément, C. Kerbrat-Orecchioni décrit en 1990 des actes d'accord et de désaccord. D'une part, dans les actes d'accord les locuteurs savent qui va prendre la parole, ils ont alors un délai de réponse très court. En revanche, les actes de désaccord ont un délai plus long avec de nombreuses pauses précédant la prise de parole, sauf en ce qui concerne les cas d'intrusion volontaire.

De nombreuses études comme celle de Goffman (1955) et Duncan (1972) ont été réalisées sur l'organisation des tours de parole. Il en ressort que, quelle que soit la langue utilisée, l'intervalle de temps indiqué entre les tours de parole est de 200ms en moyenne.

Le projet INTERACT, élaboré sous la coordination de Levinson en 2011 et financé par l'Union Européenne, s'est intéressé aux écarts entre les tours de parole et l'implication de ces écarts dans les fondements interactionnels. Le projet a permis de confirmer l'intervalle moyen de 200ms entre chaque tour, il décrit même que dans beaucoup de cas l'écart est inférieur à 200ms.

2.2.2. Mécanismes utilisés pour prendre la parole

2.2.2.1. Organiser le changement de locuteur

Sacks et al. (1974) ont décrit trois manières d'organiser le changement de locuteur au sein d'une interaction : il y peut y avoir un silence, un chevauchement ou bien aucun des deux. Mais il peut également être réalisé "de force" par le participant qui écoute et qui peut interrompre l'autre pour s'accorder la prise de tour.

Le silence correspondrait à une pause, c'est-à-dire une cessation d'activité verbale et une interruption du signal sonore d'un point de vue acoustique.

D'après D. Duez en 1997, une pause comporte généralement une activité respiratoire et cognitive intense. Elle permet au locuteur de reprendre son souffle, de chercher ses mots et ses idées, de planifier le contenu et de le structurer.

D'après Sacks et al. en 1974, les changements de tour se font le plus couramment sans silence ni chevauchement. Par la suite, des études ont montré que le cas le plus commun était un changement de tour avec un léger écart entre les discours des participants.

Les écarts entre les tours de paroles seraient plus courts si les participants sont en situation de stress et les conversations « *compétitives* » comporteraient davantage des écarts courts que les conversations coopératives.

L'étude de Beatti et Barnard en 1979 a prouvé que les écarts augmentent avec la charge cognitive engendrée par la conversation. La durée d'écart augmenterait également si les deux locuteurs ont un contact visuel pendant l'interaction.

L'étude de T. Stivers et al. en 2009 réalisée sur des échantillons de dix langues a montré une réduction des silences pendant l'interaction. La prédiction du temps de réponses pourrait aussi être universelle car les facteurs prédictifs d'une réponse rapide ou lente sont identiques dans les dix langues étudiées.

2.2.2.2. Les situations de chevauchements

Comme dit précédemment, les écarts entre les tours de parole sont d'environ 200ms, alors que les latences impliquées dans la production du langage sont beaucoup plus longues (plus de 600ms), c'est-à-dire qu'il faudrait au locuteur 600ms pour préparer la production d'un mot.

D'après Levinson et Torreira en 2015, la conversation implique une double tâche constante. En effet, il y a un chevauchement entre l'écoute du locuteur qui parle (compréhension du discours) et la préparation de la réponse à ce discours.

Ce chevauchement peut impacter la structure linguistique de la réponse, selon Kerbrat-Orrechioni (1996).

D'après les travaux de Sacks et al. (1974), le système de tours de parole n'est pas fixé à l'avance mais il est très flexible. Il est régi par des normes sociales qui recommandent un locuteur à la fois. Cependant, en réalité les locuteurs parlent fréquemment en même temps ce qui provoque alors des chevauchements.

Ces chevauchements se caractérisent par le démarrage simultané d'un tour par les deux locuteurs ou par le démarrage d'un orateur suivant alors qu'un ancien parle toujours.

Lors de chevauchements, il y a un intervalle de temps durant lequel les participants parlent en même temps. Ceux-ci comportent des accrochages et des perturbations, le discours peut alors être plus fort en volume, plus rapide ou plus lent au niveau du rythme, il peut aussi être répété. (Levinson, 1983)

Il y a une phase préalable au début du chevauchement pendant laquelle les locuteurs peuvent détecter des indices de chevauchement. Ceux-ci peuvent être corporels ou comportementaux. Par exemple, il peut s'agir d'une forte inspiration visible avant le début d'un tour de la part du locuteur qui n'a pas pris la parole. (Schegloff, 2000)

D'après l'article de Levinson et Torreira paru en 2015, les chevauchements seraient brefs la plupart du temps car ils apparaissent souvent à des endroits pertinents pour le changement de tour. Ils durent en moyenne 96ms et représentent 5% du signal de parole total. Lorsqu'il y a un chevauchement, un orateur abandonne souvent rapidement.

Selon Schegloff (2000), il existe deux types de chevauchements : les concurrentiels ou compétitifs qui sont perçus comme intrusifs, et ceux qui ne le sont pas.

La majorité des chevauchements seraient des « back-channels » (voie de retour), c'est-à-dire des interjections comme « mm hm » ou « ah ». Toujours d'après Schegloff en 2000, les « back-channels » ne sont pas des chevauchements concurrentiels.

En outre, ils représentent une intrusion dans le discours de l'orateur mais permettent pour autant de le laisser parler sans l'interrompre.

L'étude de Levinson (1983) décrit que la plupart des chevauchements réalisés par les participants à l'interaction sont considérés comme étant « non compétitifs ». Les locuteurs souhaiteraient ainsi respecter les normes universelles conversationnelles afin d'éviter une interruption.

La prosodie pourrait permettre, dans certains cas, de différencier les chevauchements. Les chevauchements compétitifs ont une fréquence plus élevée et un volume plus fort en général que les chevauchements non compétitifs. (Levinson, 1983)

Par ailleurs, en 1983, Levinson a découvert que l'allongement des voyelles et l'étirement des sons étaient des caractéristiques des chevauchements compétitifs.

2.2.2.3. Chevauchements et interruptions

Il y a une distinction à faire entre un chevauchement et une interruption au cours de l'interaction.

Lors d'un chevauchement, les participants parlent en même temps mais l'orateur qui a débuté le tour de parole conserve son tour. En revanche, lorsqu'il y a une interruption l'orateur se fait couper la parole. Il arrive alors que les participants parlent en même temps, mais un d'eux est forcé de céder le tour car l'autre participant le prend de force.

Selon Schegloff et Jefferson (1974), les chevauchements et les interruptions vont à l'encontre du principe d'alternance de la conversation ordinaire. Effectivement, les règles conversationnelles ne sont pas respectées et l'écart entre les tours ne suit pas les 200ms recommandées.

L'interruption est donc un moyen pour le participant qui écoute de prendre le tour de parole lorsque l'orateur face à lui produit son discours.

2.2.3. Prédire la fin d'un tour de parole

Lors d'une interaction, les participants doivent prévoir la fin du tour de l'orateur pour préparer leur réponse à l'avance.

En 1974, Sacks et al. proposent dans leur modèle l'existence d'une « *prédiction des tours de parole* ». D'après eux, le système n'est efficace que s'il y a une forte prédiction dans la compréhension du discours. Cela signifie que le locuteur qui écoute utilise le tour en cours pour prédire une enveloppe syntaxique et prosodique globale et prévoir quand et de quelle manière le tour arrivera à sa fin.

De plus, pour deviner l'achèvement du tour de parole, le locuteur doit se fier aux indices lexicaux, syntaxiques, prosodiques (un allongement de la syllabe finale par exemple) et articulatoires. Il peut aussi se fier aux indices paraverbaux, en particulier la prosodie, et non verbaux comme le regard ou la respiration. (Levinson et Torreira, 2015)

Ces paramètres seront davantage détaillés dans la partie suivante.

Toutefois, en 1972, Duncan et al., proposent un modèle différent de celui de Sacks et al. Ils parlent d'un système de signalisation de fin de virage (fin du tour de parole). Selon eux, le système de tours est uniquement sous le contrôle du locuteur actuel qui possède des droits exclusifs et qui doit envoyer à l'autre des signaux complexes pour indiquer la fin du tour. Ces signaux peuvent être, par exemple, l'achèvement d'une clause grammaticale ou une intonation descendante. Ce modèle reste cependant très partiel.

Enfin, d'après Ferrer et al. en 2003, la méthode idéale qui devrait être utilisée pour déterminer le moment où l'orateur va céder le tour est d'attendre un silence plus long qu'un seuil allant de 0,5 à 1 seconde. Cette méthode est cependant peu utilisée dans les interactions humaines.

3. Les paramètres physiologiques témoins des réactions émotionnelles

3.1. Fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque correspond à des variations électriques issues des muscles du cœur qui sont à l'origine de la contraction de ses ventricules. L'électrocardiogramme (ECG) est une technique qui permet d'objectiver ces variations. (H. Hamdi, 2014)

Les fluctuations des battements du cœur sont influencées par les émotions ressenties par le sujet. Cela est marqué par une hyperactivité de l'axe qui relie le système nerveux autonome et la glande surrénale. Cette hyperactivité provoque la fabrication d'hormones (cortisol et adrénaline).

Les émotions induisent une augmentation de la contraction cardiaque et donc de la fréquence cardiaque. (H. Hamdi, 2014)

Les données issues d'études expérimentales ont montré que l'activité cardiaque peut se découper en trois phases lorsque qu'un stimulus émotionnel est présenté à un sujet :

- Une première décélération de l'activité cardiaque
- Suivie d'une phase d'accélération de l'activité
- Se terminant par une seconde phase de décélération de l'activité

(Cacioppo, Bernston, Larsen, Poehlmann, et Ito, 2000)

Les variations de l'activité cardiaque seraient dépendantes de la valence de l'émotion présentée au sujet. Une émotion négative, par exemple la tristesse, impliquerait une première décélération de l'activité cardiaque plus importante que pour une émotion positive. Une émotion positive comme la joie impliquerait une phase d'accélération de l'activité plus importante que pour une émotion négative.

Le type d'émotion influence également la variation de l'activité cardiaque. Ainsi, la colère, la peur et la tristesse engendreraient une activité cardiaque plus élevée que le dégoût. (Ruys et Stapel, 2008)

3.2. Fréquence respiratoire

La fréquence respiratoire correspond au nombre de cycles respiratoires (alternance inspiration/expiration) durant une minute, c'est-à-dire au nombre de soulèvements du thorax par minute. Les valeurs normales chez l'adulte sont comprises entre 12 et 20 cycles par minute. Au-delà de ces valeurs on parle de tachypnée et en deçà on parle de bradypnée. (H. Hamdi, 2014)

Il est possible de mesurer la fréquence respiratoire avec une ceinture thoracique. C'est une méthode non-invasive mais le stress lié au port des capteurs peut être à l'origine de réactions émotionnelles parasites.

Peu d'études ont été réalisées à ce sujet c'est pourquoi les modèles de réponses physiologiques (respiratoires) aux émotions sont pour le moment mal définis.

L'analyse de la respiration indique l'état émotionnel du sujet. Par conséquent, une respiration rapide et profonde correspondrait à un sentiment de colère, de peur ou de joie. Au contraire, une respiration lente et profonde serait associée à un état de calme. De plus, une respiration lente et peu profonde correspondrait à un état de repli. (Cacioppo et al., 2000 ; Friedman, 2010 ; Damasio 2006)

La respiration est un rythme et un indice physiologique sensible aux interactions sociales. Elle est fortement impliquée au moment de la prise de tour et durant la tenue du tour de parole. A la fin de l'expiration, quand le locuteur n'a pas assez d'air dans les poumons pour terminer son tour, il utilise parfois un feedback non-verbal comme un hochement de tête ou un geste de la main pour signaler la fin de son tour. Pourtant dans une conversation en face à face, les commentaires verbaux sont souvent préférés aux dépens des coûts de production supplémentaire au niveau respiratoire. (Heldner, 2017)

Au sein d'une interaction, la respiration contribue à la coordination entre les locuteurs. La respiration et la parole sont coordonnées et sont toutes deux planifiées à l'avance. Les intentions de communication du locuteur sont comparées à l'effort respiratoire qui devra être fourni pour produire le discours. L'effort respiratoire correspond en général au début d'un nouveau cycle respiratoire. L'air résiduel du cycle précédent va donc être utilisé pour minimiser les coûts de production respiratoire et permettre la production du discours. La coordination de la parole et de la respiration suit ainsi un principe d'économie, décrit par Lindblom en 1990.

3.3. Activité électrodermale (EDA)

L'activité électrodermale correspond à la variation des propriétés électriques de la peau en réponse à la sécrétion de sueur. La sueur est produite par les glandes sudoripares eccrines, surtout présentes sur la paume des mains. Ce phénomène de transpiration assure la thermorégulation et le maintien de la souplesse de la peau permettant la discrimination sensorielle. La transpiration serait aussi liée à l'éveil émotionnel. (J. Grapperon, 2011)

Deux procédures permettent de mesurer l'activité électrodermale. (H. Hamdi, 2014)

La première consiste à placer deux capteurs sous deux doigts adjacents de la main (souvent l'index et le majeur) afin de faire circuler un faible courant électrique qui n'est pas ressenti par le sujet. Il est alors possible de mesurer la variation de conductance que provoquent les changements de sudation.

La deuxième n'implique pas l'utilisation d'un courant électrique. Elle consiste à mesurer la différence de potentiel électrique entre deux zones cutanées. Cette procédure rend plus difficile l'interprétation des signaux.

Des stimuli sensoriels ou psychologiques peuvent générer une modification de l'activité électrodermale qui sera observable par une modification de conductance de la peau sous le contrôle du système nerveux sympathique.

L'activité électrodermale représente donc un bon indice physiologique.

De nombreuses études se sont penchées sur le lien entre l'EDA et les émotions.

Celle de Liu et al. en 2018, a permis de détecter le niveau de stress des participants avec une bonne précision. Trois niveaux de stress ont été identifiés : un niveau faible, un niveau moyen et un niveau élevé.

D'après R. Zangroniz et al., l'électroencéphalogramme (EEG), l'électrocardiogramme (ECG) et des caméras faciales, disposés en complément des capteurs d'activité électrodermale, permettent d'avoir une précision plus accrue du niveau de stress détecté.

D'après l'étude de J. Grapperon et al. en 2011, l'EDA permet de définir l'intensité d'une émotion plutôt que sa valence. Ainsi une activité électrodermale élevée indiquerait une émotion intense.

Balconi et al. décrivent cependant qu'une émotion de valence négative est plus souvent reliée à une activité électrodermale élevée, et une émotion de valence positive à une EDA basse.

La mesure de l'activité électrodermale comporte toutefois des limites. D'autres influences peuvent être exercées sur elle et ainsi la modifier (stimulations à caractère éveillant, tâches intellectuelles, facteurs pharmacologiques...). (J. Grapperon, 2011)

La température corporelle peut également être analysée de manière non invasive et elle reflète, tout comme l'EDA, les réactions émotionnelles des participants à l'interaction.

Ce signal physiologique est une réponse neurovégétative qui est liée à l'activité électrodermale, la température cutanée et la sécrétion de sueur étant corrélées. L'analyse de la température est de plus en plus utilisée pour l'étude des émotions. (H. Hamdi, 2014)

Dans son étude menée en 2017, Q. Zhang utilise la température combinée à la respiration, l'ECG et l'EEG. Ce signal semble être intéressant pour la reconnaissance d'informations émotionnelles.

3.4. Physiologie et émotions

De manière générale, une émotion est une réaction psychique à un événement extérieur ou intérieur, capable d'influencer notre physique. L'émotion se manifeste de manière involontaire chez le locuteur, il ne peut pas les contrôler au niveau physiologique. C'est donc une expérience psychophysologique complexe, associée à l'humeur, à la motivation et à la personnalité des individus.

L'amygdale est considérée comme le centre des émotions, elle a un rôle important dans son traitement, notamment les émotions négatives (Homma, 2007).

L'émotion peut être définie selon quatre composantes (Scherer, 1989) :

- Une composante cognitive : une émotion génère un changement d'état mental
- Une composante comportementale : une émotion est liée à une manifestation comportementale (évitement, fuite...)
- Une composante expressive (par exemple une expression faciale, une variation d'intonation)
- Une composante physiologique : une émotion engendre une manifestation physiologique

Dans son traité *Les Passions de l'âme*, Descartes (1649) identifie six émotions de bases : l'admiration, l'amour, la haine, le désir, la joie et la tristesse. Les autres émotions seraient composées à partir de celles-là.

Les recherches de P. Ekman (1983) ont permis de lier les expressions faciales aux émotions et notamment les quatre émotions universellement connues qui sont la peur, la colère, la tristesse et le plaisir.

Les émotions influencent notre physiologie ainsi que notre comportement.

Pour analyser les états émotionnels, il est préférable de ne pas se baser sur un seul indice physiologique mais d'en confronter plusieurs comme l'évaluation cardiologique, respiratoire ou métabolique.

Pour repérer les types d'émotions et leur étendue physique, il existe un système nommé « Lifeshirt ». Il s'agit d'un système de surveillance cardio-pulmonaire portable capable d'évaluer simultanément plusieurs signaux physiologiques. Il est constitué de capteurs placés sur les vêtements ainsi que d'un ordinateur de poche. Les capteurs enregistrent à la fois la respiration, l'activité cardiaque et la posture. Il permet principalement d'observer un état de stress. (Wilhem et Grossman, 2004)

De multiples manifestations physiologiques peuvent être la preuve d'une réaction émotionnelle.

La fréquence cardiaque et respiratoire ainsi que l'activité électrodermale sont des indices physiologiques largement utilisés dans le domaine scientifique.

Selon Q. Zhang (2017), les signaux comme la fréquence respiratoire et la profondeur de respiration, ont un grand potentiel pour reconnaître les émotions. Une personne calme va respirer 20 fois par minute alors qu'une personne en état d'euphorie va respirer 40 à 50 fois par minute.

Dans l'ensemble, la mesure physiologique des émotions se fait facilement et de manière non invasive. Cependant, elle est confrontée à certaines limites comme l'apparition de réactions émotionnelles parasites ou de stress du sujet face aux capteurs ou encore au contexte d'expérimentation.

L'expression des émotions est également soumise à une grande variabilité inter et intra individuelle. (S. Gil, 2009)

Les paramètres physiologiques comme la respiration et l'activité cérébrale sont considérés comme des réponses neurovégétatives. D'après le physiologiste W. Cannon (1922), ces structures seraient peu sensibles et leur changement d'état seraient trop lents pour être à la source de sentiments émotionnels.

Enfin, les modèles de réponses physiologiques liées à telle ou telle émotion sont pour le moment mal définis, il paraît donc difficile de distinguer les émotions grâce aux signaux physiologiques.

4. Matériel et méthode

4.1. Lieu d'enregistrement

Afin de constituer notre corpus, nous avons réalisé des enregistrements auprès d'un binôme lors d'une interaction en face à face.

Ces enregistrements ont été effectués au Laboratoire Parole et Langage d'Aix-en-Provence, à l'intérieur d'une chambre sourde afin d'éviter des bruits parasites environnementaux.

4.2. Les participants

Les passations de l'expérience ont été menées auprès de cinq binômes qui se connaissaient. Nous avons sélectionné un binôme parmi les cinq afin de constituer une étude pilote. Il s'agissait de deux amies qui se sont rencontrées lors de leur cursus universitaire en école d'orthophonie.

Ce binôme a été choisi car il représentait à nos yeux l'interaction la plus riche en données. L'interaction semblait plus fluide, les participantes se répartissaient de manière assez équitable la parole et nous avons observé de nombreuses variations physiologiques tout au long de l'échange.

Nous avons choisi des personnes ayant un lien plutôt que des inconnus afin de limiter les biais interactionnels liés au stress et d'assurer la fluidité de l'échange.

Les conditions expérimentales liées au contexte de l'expérience (chambre sourde, appareillage...) génèrent certainement du stress et le fait de connaître son interlocuteur pourrait écartier un stress supplémentaire.

4.3. Protocole expérimental

Les participantes devaient échanger sur un thème imposé : "Organisez vos vacances idéales ensemble".

Ce choix permettait selon nous d'engager la conversation de manière plus fluide, sans que les participantes aient à réfléchir à un sujet de conversation ce qui aurait pu représenter un facteur de stress et ainsi biaiser les paramètres physiologiques.

A leur arrivée dans la chambre sourde, nous les avons équipées afin d'enregistrer leurs réactions physiologiques. De plus, nous avons réalisé des enregistrements audio et vidéo afin de compléter nos analyses.

Une contrainte temporelle a été soumise trois minutes avant la fin de l'interaction afin d'évaluer une possible variations des paramètres physiologiques.

Il s'agissait d'une consigne émise par un intervenant extérieur qui s'intitulait "Il vous reste trois minutes."

L'étude pilote porte sur une seule interaction dyadique et dure 15 minutes. Elle a été spécifiquement imaginée par l'ensemble de l'équipe qui a contribué à ce mémoire. Son objectif était d'étudier les types de prises de parole ainsi que les réactions émotionnelles associées lors d'une interaction duelle en face à face entre les deux participantes.

Une lettre d'information expliquant notre projet d'étude a été distribuée à chaque participante avant de commencer l'expérience, sans les prévenir de la nature des enregistrements afin de ne pas biaiser les résultats. Celles-ci ont ensuite signé un consentement éclairé.

4.4. Le matériel

4.4.1. Equipement utilisé

Les participantes ont été installées dans une chambre sourde dans laquelle étaient disposés deux sièges installés en face à face. Les participantes étaient positionnées légèrement en biais afin d'avoir un meilleur angle de vue depuis la caméra sans impacter la fluidité de l'échange.

Le recueil des échanges audio a été réalisé par le biais de micros serre-têtes. Les enregistrements audios sont au format 24bits/44.1kHz et ont été réalisés par le biais d'un microphone AKG C520 et d'un enregistreur HME UC fireface.

L'enregistrement du périmètre thoracique de chaque participante a été réalisé avec la centrale BIOPAC MP36R à laquelle étaient connectées deux ceintures permettant de mesurer ce périmètre (ref SS5LB). Les enregistrements ont été effectués à 2kHz.

De plus, chaque participante était équipée d'un dispositif Empatica 4. Cette montre enregistre différentes informations telles que :

- Capteur de photo pléthysmographie (changement de volume sanguin), fréquence d'échantillonnage 64Hz
- Activité électrodermale, fréquence d'échantillonnage 4Hz
- Fréquence cardiaque, fréquence d'échantillonnage 1Hz
- Accéléromètre, fréquence d'échantillonnage 32Hz
- Température cutanée, fréquence d'échantillonnage 1Hz

Le script d'analyse de tous ces paramètres a été développé en Python3/Spider.



Vue d'ensemble du dispositif Empatica 4

Dans cette étude, tous les paramètres ont été enregistrés mais seules l'activité cardiaque, l'activité électrodermale (EDA) et la respiration ont été exploitées. Nous avons fait le choix de capteurs portables pour limiter les biais dus à l'appareillage. Les capteurs utilisés ne sont normalement pas contraignants et permettent d'apporter une conversation spontanée et naturelle.



Installation de l'équipement dans la chambre sourde



Participante équipée

4.4.2. Synchronisation

L'expérience étant composée de deux participantes, nous avons dû réaliser la synchronisation de tout l'équipement afin de corrélérer les données aux instants correspondants.

Le BIOPAC (ceinture thoracique mesurant la respiration) est activé lorsque commence l'enregistrement de la respiration.

Un système développé par l'équipe ayant confectionné la montre Empatica 4 émet un signal sonore enregistré par la caméra qui filme l'interaction.

Ce signal est aussi recueilli par le système audio qui enregistre l'interaction par le biais de deux micros serre tête et celui-ci permet de séparer la piste audio de chaque participant.

La caméra de synchronisation qui a filmé l'allumage de la LED de chaque montre a également saisi le signal lors d'un appui sur le bouton de synchronisation des montres.

4.5. Les transcriptions

Les enregistrements audio ont été transcrits manuellement sur le logiciel Praat, selon la norme TOE (Enriched Orthographic Transcription) (B. Bigi, 2017).

La phase de pré-annotation a permis la détection et la segmentation automatique des silences et du son émis par chaque participante afin de pouvoir transcrire les énoncés enregistrés par les micros serre-têtes.

Cette manipulation se fait au moyen de l'outil Praat. La marche à suivre est la suivante :

“To Intensity” → “To Textgrids Silence”.

4.6. Classification des processus de prise de parole

Dans ce mémoire, nous avons choisi d'utiliser notre propre typologie afin de différencier la prise de parole de la prise tour.

Une prise de parole correspond au moment où le locuteur s'exprime. Il s'agit d'une émission verbale qui ne regroupe ni les onomatopées ni les feedbacks vocaux de type “mmh”.

Une interaction correspond à un échange de tours, de manière alternée et plus ou moins coordonnée.

Un tour de parole commence toujours par une prise de tour.

Ainsi, une prise de tour correspond à la première prise de parole qui marque le début du tour. Il peut être suivi de différentes prises de parole tout en restant dans le même tour. Le tour se termine quand le locuteur s'arrête de parler ou lorsque l'interlocuteur émet une prise de tour.

Le tour peut être composé d'une prise de parole ou plusieurs. La prise de tour seule peut représenter en elle-même le tour de parole.

Nous avons également considéré que les productions du type “ok” et “ouais” correspondaient uniquement à des prises de parole et non des prises de tour.

4.7. Description de l'analyse des données physiologiques

4.7.1. Interprétation des variations physiologiques

Pour analyser l'activité électrodermale, nous nous sommes référées aux variations fortes. Une courbe en forte augmentation vers le haut ou vers le bas indiquait qu'une réaction émotionnelle intense avait été générée.

Nous n'avons pas pu associer un type d'émotion à une réaction. Cependant d'après Balconi et al. (2009) une émotion de valence négative est plus souvent reliée à une activité électrodermale élevée, et une émotion de valence positive à une EDA basse.

Sur la courbe entière, il s'agissait d'analyser la phase tonique (correspondant à l'allure générale de la courbe) et la phase phasique (correspondant aux pics).

En ce qui concerne la fréquence respiratoire, une courbe descendante est liée à l'expiration de la participante et une courbe ascendante se rapporte à une inspiration. Lorsque les courbes des deux participantes étaient unifiées, cela correspondait à une synchronisation de leur respiration.

Sur la courbe de l'interaction entière, les nombreux pics retrouvés dans certains intervalles sont associés à de multiples cycles respiratoires.

La fréquence cardiaque a été analysée selon des variations ascendantes et descendantes qui correspondraient toutes deux à une réaction émotionnelle forte. Cette réaction a été visualisée sur l'interaction entière en sélectionnant les pics les plus importants.

Concernant la température (mesurée en degrés), une élévation ainsi qu'une diminution de la température étaient marquées par les variations des courbes.

4.7.2. Démarche qualitative et quantitative

La prise de parole a été analysée de deux manières :

L'analyse qualitative pour laquelle nous avons premièrement observé les variations des paramètres physiologiques (EDA, fréquence respiratoire et fréquence cardiaque) pris isolément au sein de l'interaction entière.

Dans un second temps, nous avons observé la variation de ces paramètres dans trois conditions différentes au sein de moments interactionnels forts sélectionnés. Ces conditions comprennent les prises de parole "normales" (sans conflit, c'est-à-dire sans interruption ou chevauchement), les chevauchements et les interruptions.

L'analyse quantitative consistait à relever le nombre de prises de tour et de parole, le nombre de types de prises de parole (normales, chevauchements, interruptions) au sein de l'interaction entière dans un premier temps, puis au sein des moments saillants sélectionnés.

Nous avons également relevé le nombre de moments interactionnels forts concernant chaque paramètre, selon les trois conditions et selon un découpage temporel de l'interaction. Cette analyse a été réalisée de manière qualitative et quantitative afin d'objectiver les résultats physiologiques. Nous avons décidé de diviser l'interaction selon trois variables de temps : le début, le milieu et la fin de l'interaction.

Nous avons choisi volontairement d'analyser des moments interactionnels forts. Ces moments concernent les intervalles de temps avec des variations importantes au niveau des paramètres physiologiques.

4.7.3. Typologie concernant les données physiologiques

Afin d'avoir une meilleure visualisation des données des paramètres physiologiques de chaque participante, un code couleur a été instauré.

La couleur rouge correspond à la participante 1 et la couleur verte est dédiée à la participante 2.

5. Partie analytique

5.1. Vision globale qualitative de l'interaction selon chaque paramètre

5.1.1. Température

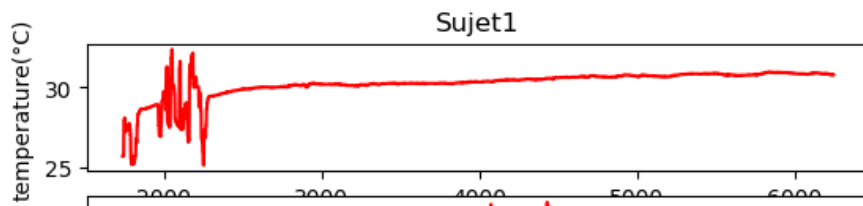


Figure 1 : Variation de température sur l'interaction entière pour le Sujet 1

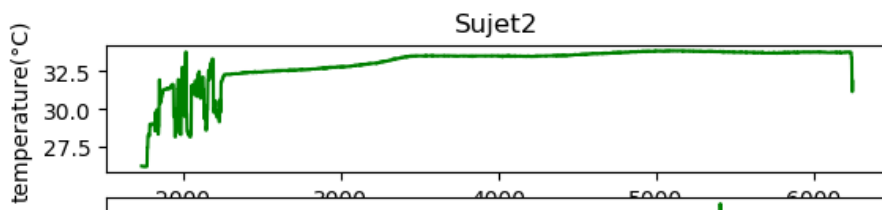


Figure 2 : Variation de température sur l'interaction entière pour le Sujet 2

Pour le Sujet 1, on observe beaucoup de variations au début de l'interaction, ces variations importantes correspondent certainement aux moments où nous avons dû manipuler la montre Empatica 4 à plusieurs reprises. Les variations peuvent être liées au stress ou aux mouvements réalisés lors de la pose de la montre, ce qui rend les données moins fiables.

Pour le Sujet 2, on observe le même phénomène avec des grandes variations au tout début. L'augmentation est légèrement inférieure par rapport au Sujet 1, car elle semblait moins stressée que sa partenaire.

Pour les deux sujets, la température n'a pas significativement évolué au cours de l'interaction et nous avons pris parti de ne pas détailler ce paramètre pour différentes raisons que nous allons présenter.

Premièrement un corpus de 15 min ne permet pas d'observer de grandes variations de températures liées à une conversation.

Deuxièmement, la température de la chambre sourde dans laquelle ont été effectuées les passations est assez élevée et représente ainsi un biais pour les variations de température corporelle qui ont eu lieu pendant l'échange.

5.1.2. Activité électrodermale

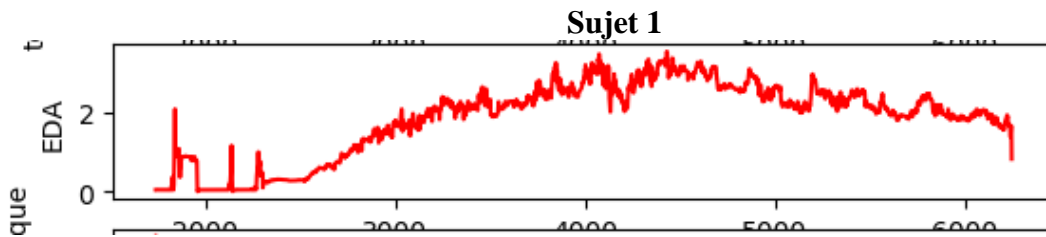


Figure 3 : Variation de l'activité électrodermale sur l'interaction entière pour le Sujet 1

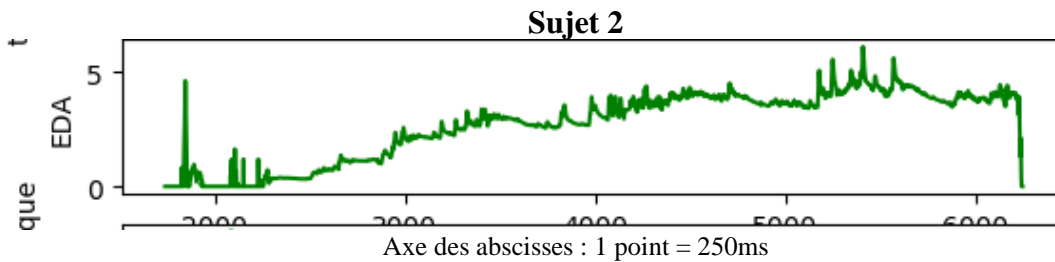


Figure 4 : Variation de l'activité électrodermale sur l'interaction entière pour le Sujet 2

Le Sujet 1 et le Sujet 2 ont un « plateau commun » de variations EDA au début de l'interaction, avec un grand pic de variation au même moment. Ce plateau pourrait s'expliquer par la pose des montres Empatica 4 qui a généré des variations non significatives ou parasites. On observe au début de l'interaction que les participantes ont des émotions plus vives. Puis les deux sujets semblent se détendre à la moitié de l'expérience.

Pour le Sujet 1, l'activité électrodermale évolue de façon lente au niveau tonique et on observe de nombreux pics au niveau phasique.

La phase phasique correspond à la production de la sueur tandis que la phase tonique serait liée à l'accumulation ou à la résorption de la sueur (J. Grapperon et al., 2011)

Pour le Sujet 2, l'activité électrodermale évolue lentement également au niveau tonique lorsque l'on regarde l'intégralité de la session. On note des pics correspondant au niveau phasique, qui sont moins nombreux pour le Sujet 1.

Le fait que le niveau tonique évolue lentement pendant toute l'interaction pour chaque participante peut être expliqué par un niveau de stress présent constamment et donc peu de phases d'absorption de la sueur qui pourraient correspondre à des moments de "détente".

Les variations EDA du Sujet 1 évoluent plus rapidement que celle du Sujet 2, elles sont plus élevées également. Le Sujet 1 semble avoir une réaction émotionnelle plus importante au cours de l'interaction. L'activité électrodermale du Sujet 2 montre aussi des variations émotionnelles mais elles sont peut-être moins intenses.

On observe de nombreux pics vers la fin de l'expérience, ce qui correspond à l'intervention d'une personne extérieure afin d'annoncer les trois minutes restantes. Le Sujet 1 semble très réactif à cette intervention tandis que le Sujet 2 paraît peu sensible.

5.1.3. Rythme cardiaque

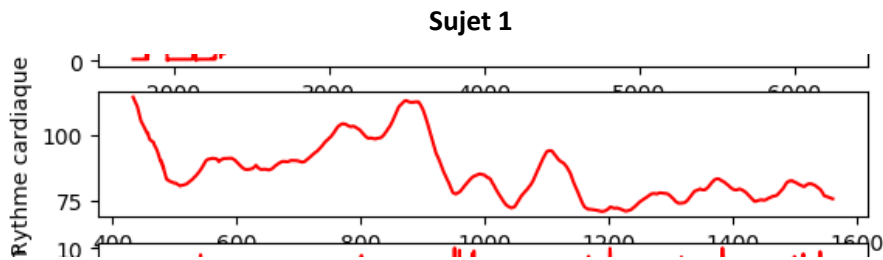


Figure 5 : Variation du rythme cardiaque sur l'interaction entière pour le Sujet 1

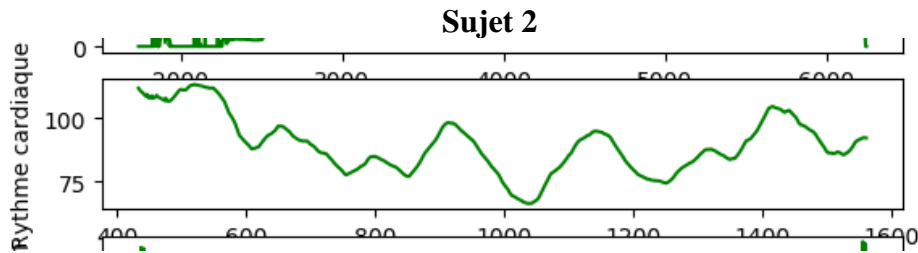


Figure 6 : Variation du rythme cardiaque sur l'interaction entière pour le Sujet 2

Sur l'interaction entière, le rythme cardiaque est un paramètre qui a bien évolué, de nombreuses variations sont visibles pour le Sujet 1 comme pour le Sujet 2.

Au tout début de l'interaction, pour le Sujet 1 la fréquence cardiaque est en diminution.

Pour le sujet 2 elle commence à la même hauteur au moment de l'appareillage puis elle reste à ce niveau plus longtemps. On peut penser que la participante 2 était plus stressée que la participante 1 au début de l'interaction.

On observe ensuite une convergence de rythmes cardiaques avec un plateau où les fréquences sont communes entre le Sujet 1 et le Sujet 2. C'est le début de l'interaction, les participantes sont sûrement plus synchronisées et se mettent d'accord sur le lieu de destination.

La fréquence cardiaque du Sujet 2 varie par la suite davantage et on observe des pics de fréquence plus hauts, comme à 900s, 1100s ainsi que 1400s. Pour le Sujet 1, la fréquence continue de varier mais de manière plus lente avec des pics de fréquences moins élevés. On observe notamment deux pics importants à 900s et 1100s.

Que ce soit au début de l'interaction, moment pendant lequel les participantes démarrent l'échange ensemble, ou au sein de l'interaction où les fréquences divergent, on observe une variation de fréquence cardiaque témoin d'une probable variation émotionnelle pendant l'échange.

En effet, ces variations sont composées de phases d'accélération et de décélération, qui correspondraient respectivement à des émotions positives et négatives.

A la fin de l'interaction, on observe que pour le Sujet 1 le rythme est stabilisé avec peu de variations, ce qui correspondrait à une émotion moins forte et sans doute un état de calme. Cependant, on observe deux pics d'élévation à la fin de l'échange. Pour le Sujet 2, les variations restent intenses même après 1400s, la participante garde une fréquence élevée et donc un état émotionnel fort à la fin également.

On observe une augmentation vers la fin qui correspond à l'interruption d'une personne extérieure afin d'annoncer qu'il reste trois minutes. Cela semble générer une variation émotionnelle auprès des deux participantes.

L'expérience se termine à 1301,48s. Les pics qui suivent ne sont alors pas interprétables car ils correspondent au retrait des montres.

5.1.4. Fréquence respiratoire

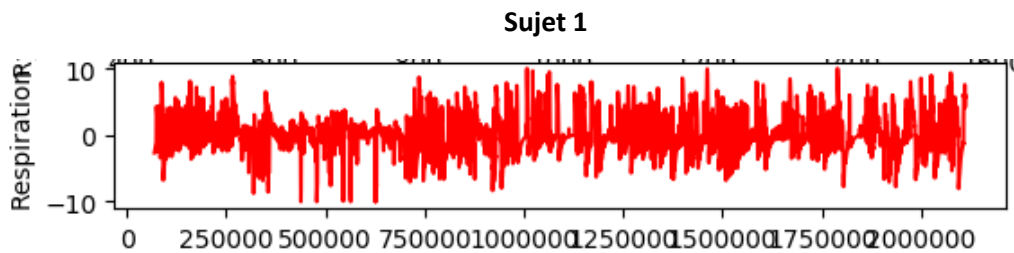


Figure 7 : Variation de la fréquence respiratoire sur l'interaction entière pour le Sujet 1

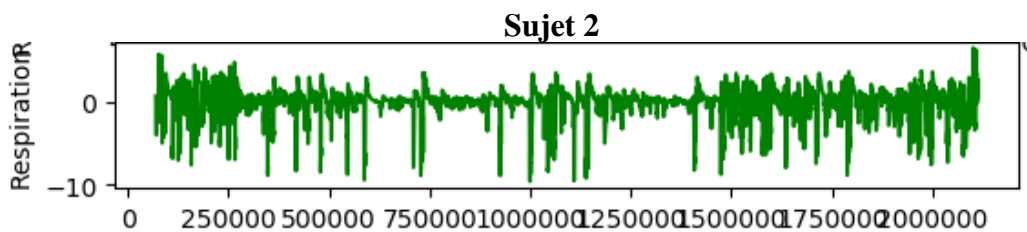


Figure 8 : Variation de la fréquence respiratoire sur l'interaction entière pour le Sujet 2

Les courbes correspondant à l'interaction entière, montrent la présence d'un grand nombre de variations au niveau de la fréquence respiratoire, et ce pour les deux sujets. Différentes phases sont observées au niveau de la respiration : des phases de préparation de discours correspondant à des inspirations, des phases correspondant au "soufflé" représentées par les expirations, ainsi que des paliers d'inspiration lorsque les participantes rient.

Pour le Sujet 2, les variations sont très concentrées au début de l'interaction, cette observation est corrélée aux variations importantes remarquées pour les autres paramètres en début d'interaction également et décrites précédemment. Les variations sont aussi très concentrées sur la fin de l'interaction. Le début et la fin semble avoir sollicité chez le Sujet 2 plus de cycles inspiration/expiration et des cycles plus intenses.

En ce qui concerne le Sujet 1, des variations très concentrées au début d'interaction sont aussi observées, en lien avec les variations du Sujet 2. On observe toutefois des variations de respiration plus nombreuses et plus importantes pour le Sujet 1 dans la suite de l'interaction. Ceci s'explique certainement par le fait que le Sujet 1 a eu besoin d'effectuer des cycles respiratoires plus souvent au cours de l'échange.

Dans l'ensemble, la respiration des deux participantes est forte au niveau thoracique au début de l'expérience puis elle devient davantage abdominale à partir de la moitié de l'interaction. Ces variations peuvent être expliquées par un état de stress au début et une détente une fois que l'interaction est engagée.

5.2. Analyse des moments interactionnels forts sélectionnés

Parmi tous les moments qui comportaient une haute variation des paramètres physiologiques, nous avons détaillé l'analyse selon chaque paramètre physiologique dès lors qu'il comportait une variation intéressante (c'est-à-dire forte) et nous avons précisé le lien possible avec l'audio quand cela se révélait pertinent.

L'analyse de ces données a été faite selon trois conditions correspondant à trois manières de prendre la parole.

Ci-dessous sont décrites quelques analyses parmi les plus pertinentes, pour avoir une vision qualitative de certains cas de figure.

Les tableaux des courbes représentent la variation physiologique selon chaque paramètre. Sur chaque figure, on observe les résultats de la participante 1 (en rouge) et de la participante 2 (en vert). Les deux premières courbes correspondent soit à l'activité électrodermale (EDA) soit à la fréquence cardiaque (HR). La troisième expose la variation respiratoire des deux participantes et les deux dernières courbes représentent le signal audio.

Les tableaux de transcriptions ont été extraits du logiciel Praat et permettent de rendre compte des phénomènes interactionnels ainsi que de l'audio.

5.2.1. Lors d'une prise de parole sans conflit dite "normale"

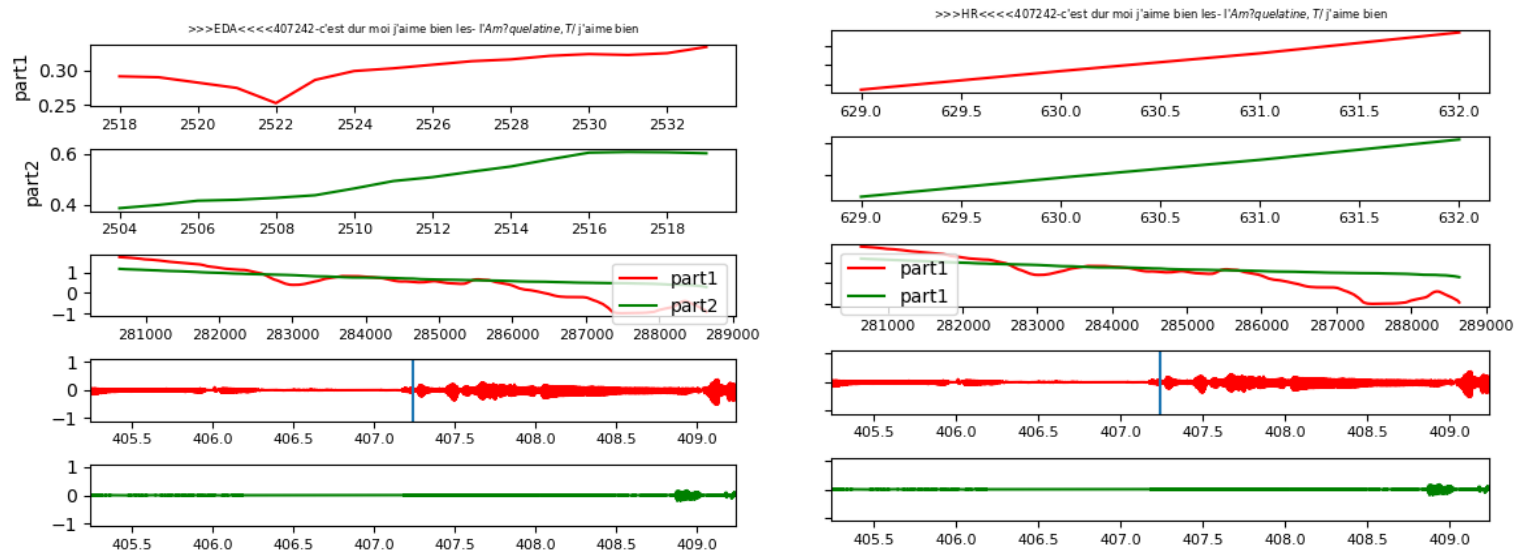
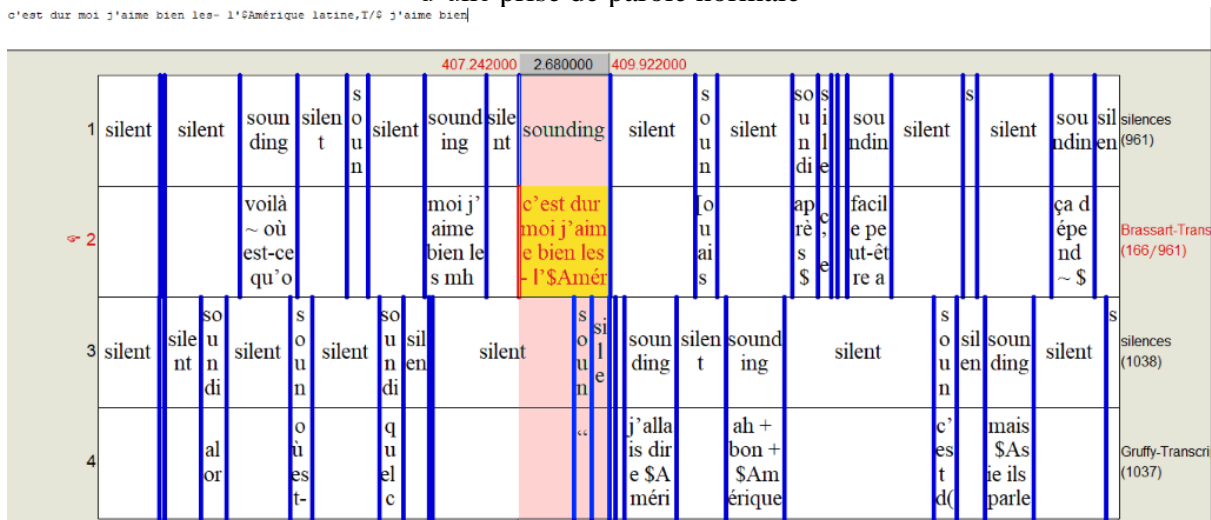


Figure 9 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 1 : Transcription Praat correspondant à la figure 9

Comme le montre la figure 9 à 407,24s, les participantes décident d'un choix de destination, en rapport avec le thème proposé. Ce choix semble être compliqué à faire pour le Sujet 1 qui dit à son interlocutrice "C'est dur !". Les propos de la participante semblent être en accord avec les variations des paramètres physiologiques.

Juste avant d'émettre une production vocale, on observe chez le Sujet 1 une variation importante de l'EDA, ce qui signifie qu'une émotion intense est générée au moment où le Sujet 1 préparait son discours. Cette émotion vive est également observée au niveau cardiaque pour les 2 participantes.

On observe une synchronisation au niveau de la respiration.

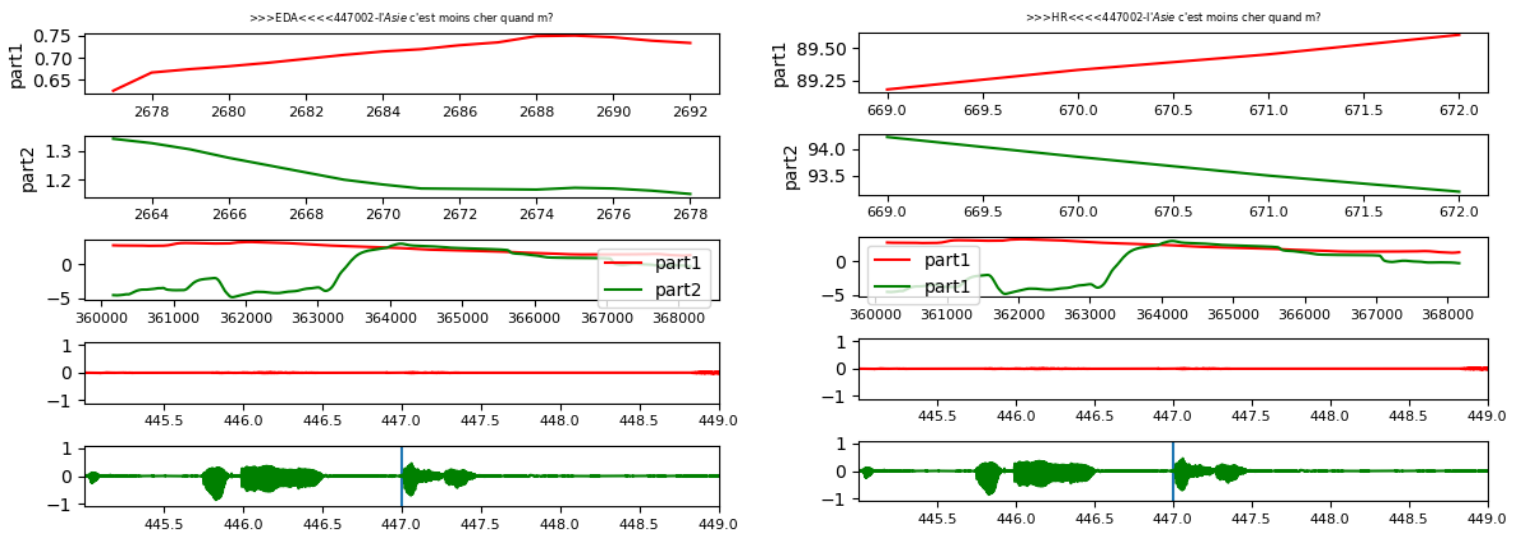
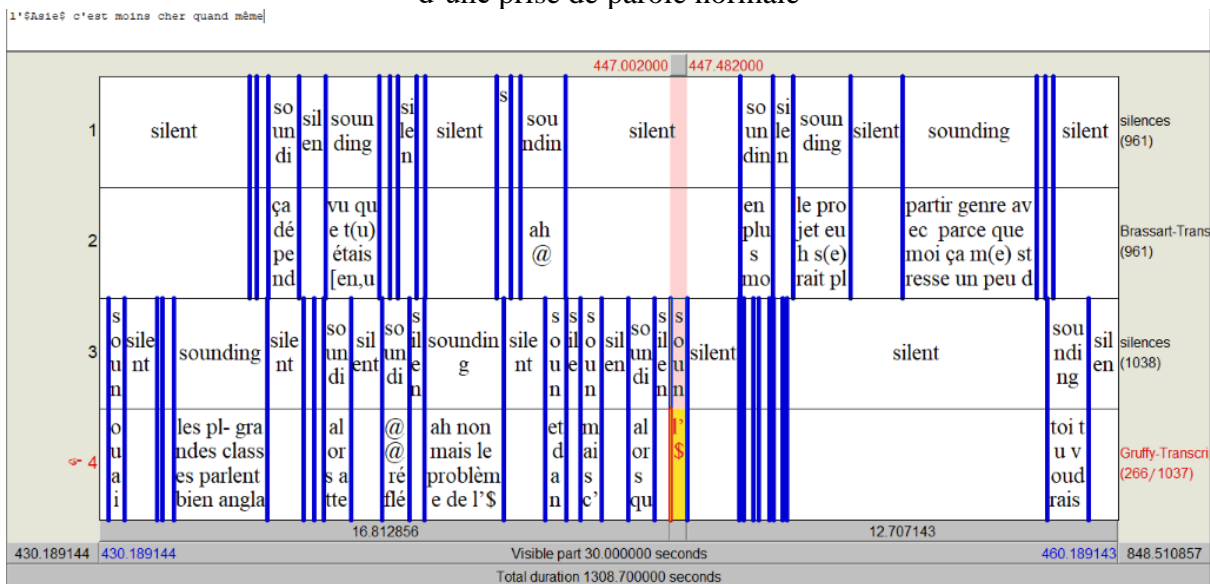


Figure 10 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 2 : Transcription Praat correspondant à la figure 10

Comme le montre la figure 10 entre 445s et 447s, le Sujet 2 a effectué des pauses (d'une durée de 500 à 700ms) dans son tour de parole pour permettre au Sujet 1 de prendre le tour. Ce dernier ne l'ayant pas pris, le Sujet 2 continue d'effectuer de multiples prises de paroles. Au niveau de l'EDA, on observe chez le Sujet 1 une grande variation, témoin d'une probable réaction émotionnelle intense. Pour le Sujet 2, la variation est moins forte. La fréquence respiratoire du Sujet 1 est également élevée, la participante est sur une inspiration. Sa fréquence cardiaque s'élève aussi à mesure que le Sujet 2 parle. Ces variations indiquent des réactions vives chez le Sujet 1, peut-être parce qu'elle prépare son discours et qu'elle est prête à prendre le tour d'où une prise d'inspiration. La réaction intense peut aussi être corrélée à un stress ou une émotion de valence plutôt négative.

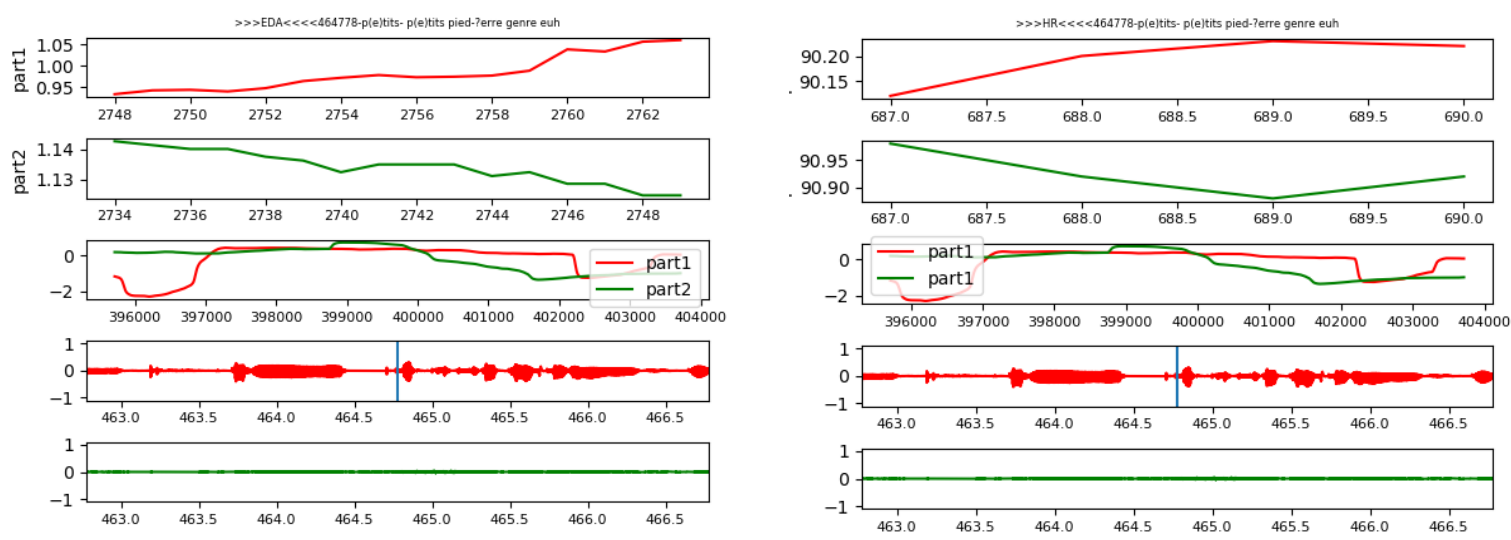
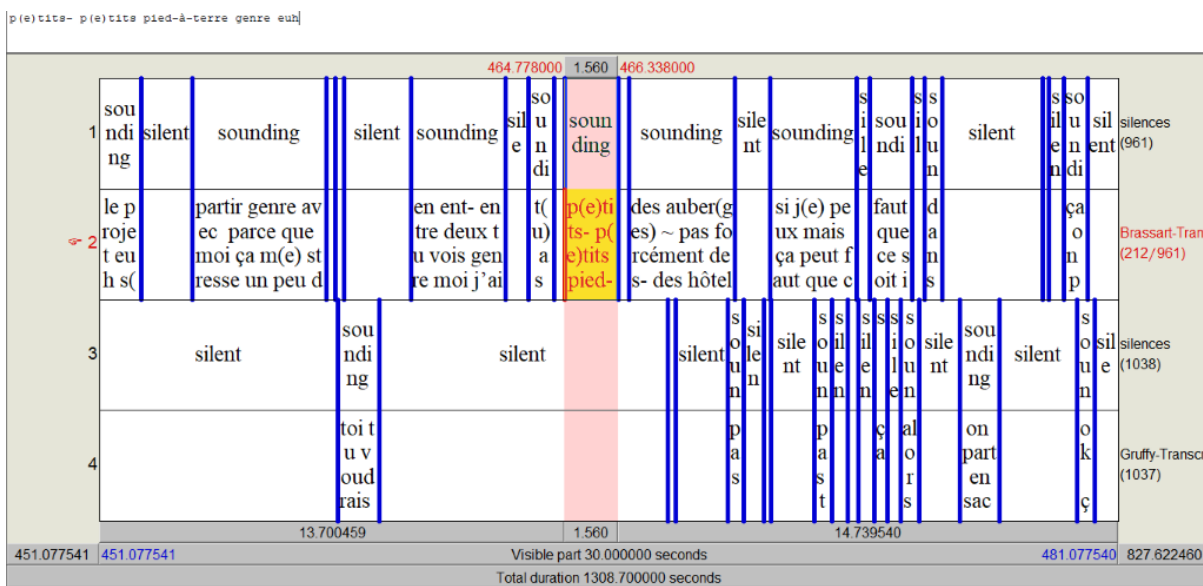


Figure 11 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 3 : Transcription Praat correspondant à la figure 11

Dans ce cas, à 464s, le Sujet 1 produit une phrase et hésite à la fin de cette phrase en émettant un « euh ».

On observe une variation de l'EDA, une prise inspiratoire et un rythme cardiaque qui s'accélère pour le Sujet 1. Ces variations sont certainement corrélées à l'hésitation qui semble provoquer une émotion intense pour le Sujet 1. Pendant tout le tour du Sujet 1, le Sujet 2 est sur une expiration et son EDA est assez plat, ces variations semblent indiquer que la participante 2 écoute pleinement et ne compte probablement pas intervenir.

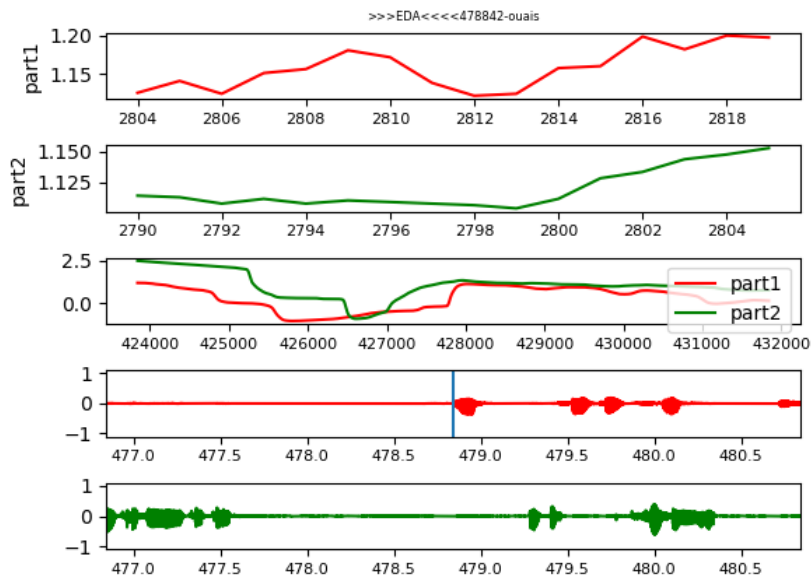
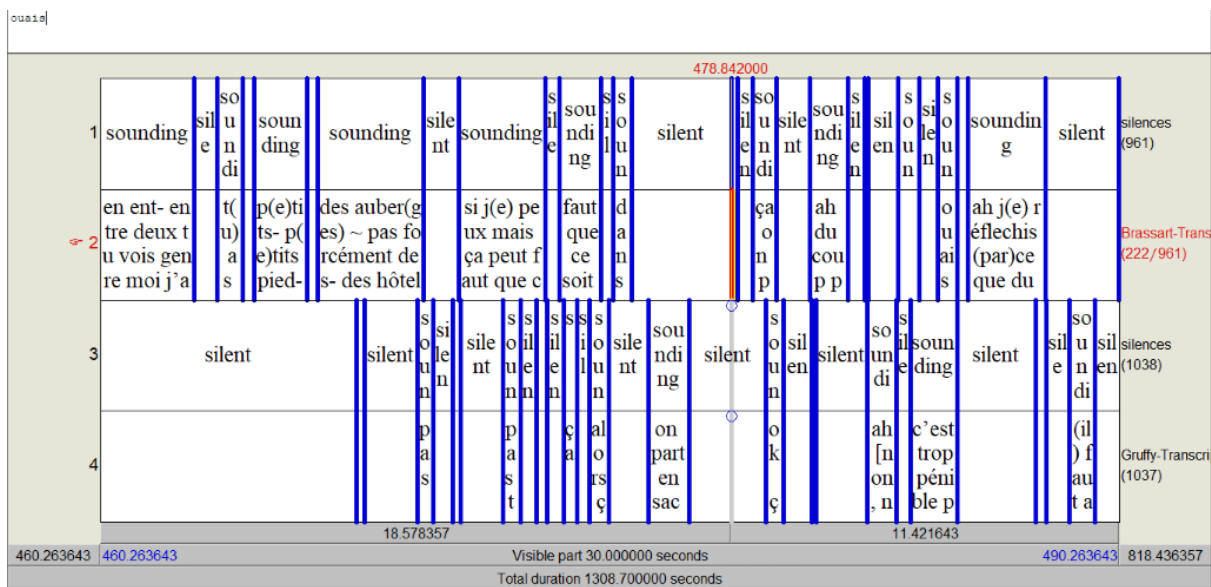


Figure 12 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 4 : Transcription Praat correspondant à la figure 12

A 478s, la figure 12 montre que les participantes se mettent d'accord. Les variations de paramètres physiologiques semblent être corrélées à leur propos puisqu'on observe une synchronisation des participantes au niveau de la respiration et au niveau de l'EDA.

Cet exemple illustre bien le phénomène de synchronisation interactionnelle permettant un mécanisme de co-construction, décrit par C. Kerbrat-Orecchioni (1996) et évoqué dans la partie théorique de ce mémoire.

On n'observe pas de variations significatives au niveau cardiaque.

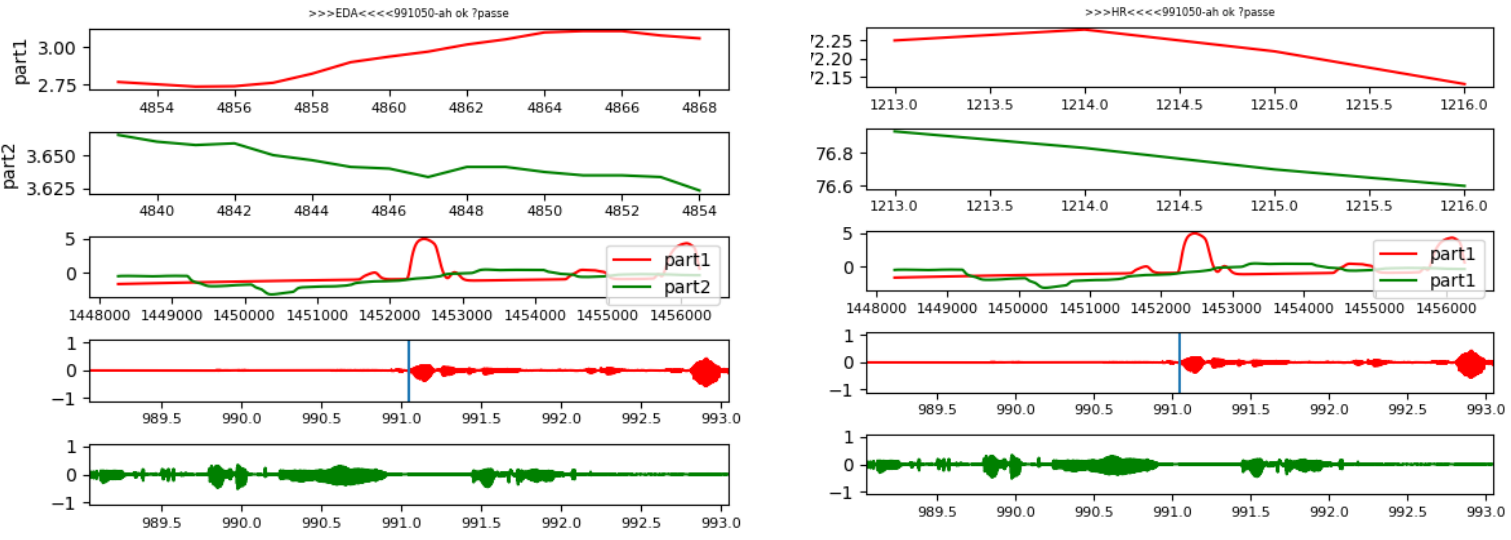
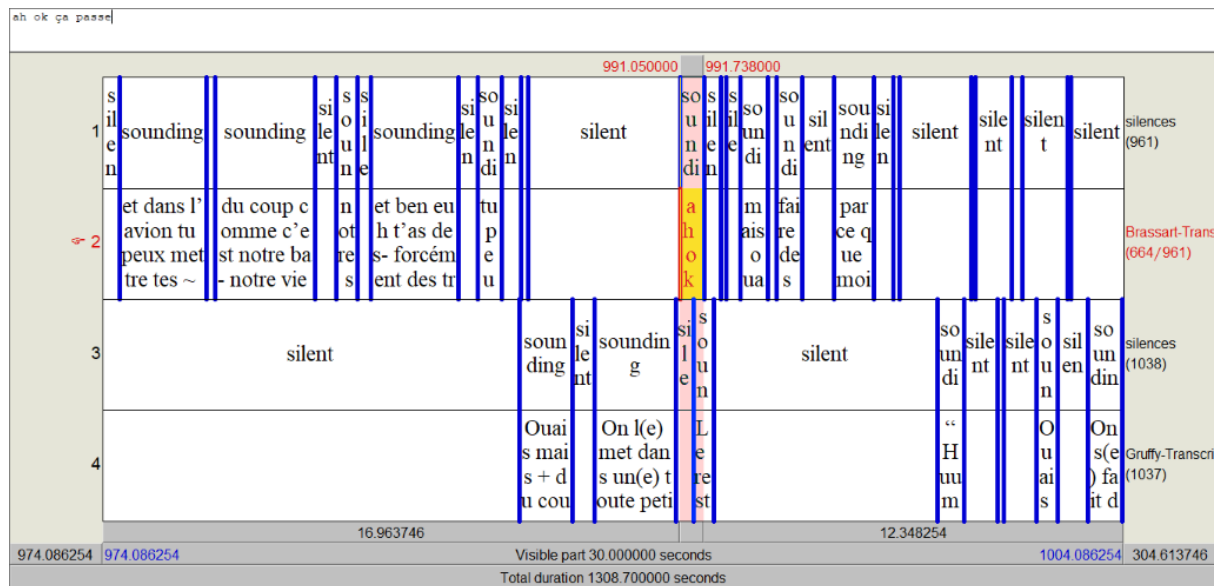


Figure 13 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 5 : Transcription Praat correspondant à la figure 13

On observe également une synchronisation de la respiration dans la figure 13 à 991s, à ce moment-là le Sujet 1 a déjà démarré le tour depuis 17s et le Sujet 2 l'écoute attentivement. Les variations respiratoires montrent que les deux participantes sont "en phase", ce qui illustre le phénomène de synchronisation comportementale énoncé par J. Jiang (2012). Ici le comportement correspond à la respiration.

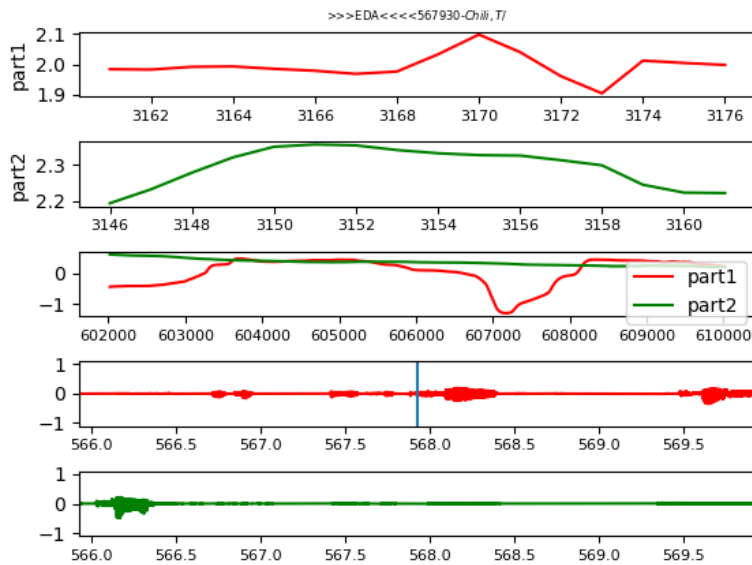
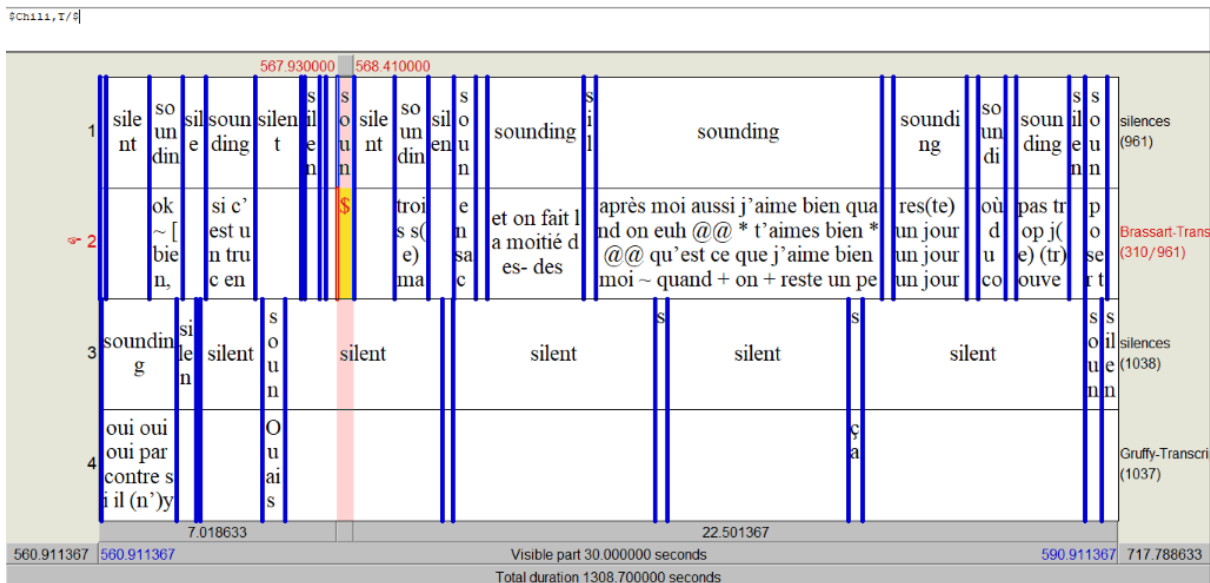


Figure 14 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 6 : Transcription Praat correspondant à la figure 14

Comme le montre la figure 14 de 567s à 590s, le Sujet 1 produit un tour de parole et le Sujet 2 l'écoute en émettant des feedbacks de type "oui", "ça me va" pour soutenir ses propos et montrer son intérêt. Le Sujet 2 n'interrompt jamais le Sujet 1.

Au niveau de l'EDA on observe davantage de variations chez le Sujet 1, ce qui impliquerait une émotion plus vive.

La fréquence respiratoire du Sujet 1 est bien gérée, on observe des cycles bien coordonnés avec une inspiration avant l'émission d'une prise de parole et une expiration à la fin de la prise de parole, le Sujet 1 ne semble pas être perturbé par les feedbacks du Sujet 2. Le Sujet 2 prend une inspiration à la fin du tour du Sujet 1, cette variation indique que le Sujet 2 se prépare sûrement à prendre le tour et prépare son discours.

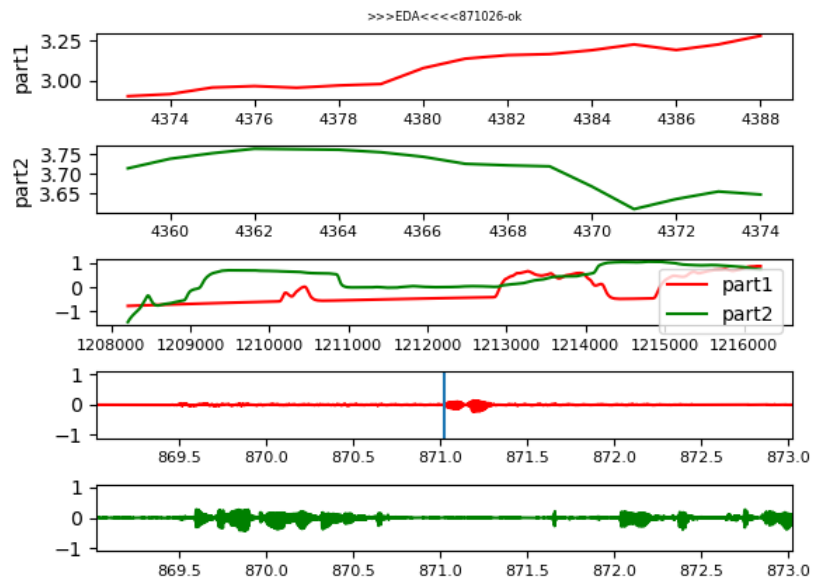
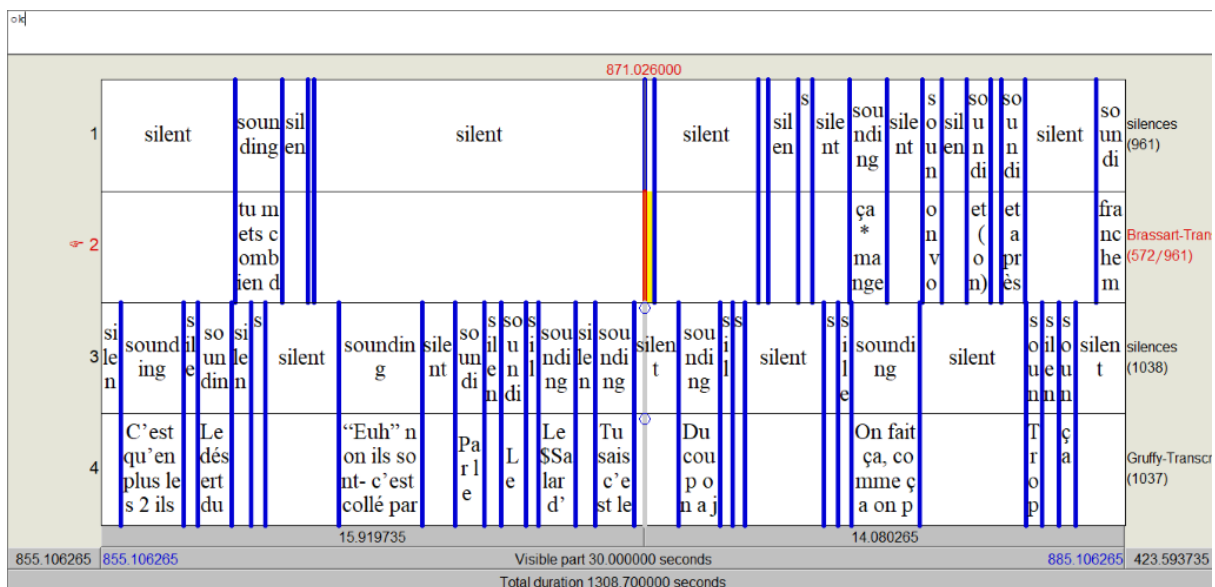


Figure 15 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 7 : Transcription Praat correspondant à la figure 15

Dans plusieurs cas, comme à 871s (figure 15), de 621 à 626s, 655 à 657,5s ou encore à 1007,79s on observe chez le sujet qui écoute des variations d'activité électrodermale moins importantes que chez celui qui parle. Le fait de prendre la parole a l'air d'induire une réaction émotionnelle intense, peut être liée à un stress de parler et d'avoir l'attention de l'autre. Pour la locutrice qui écoute, l'émotion semble moins forte, elle peut être corrélée à un état plus calme, de détente. On ne note pas de variations émotionnelles franches au niveau respiratoire et cardiaque.

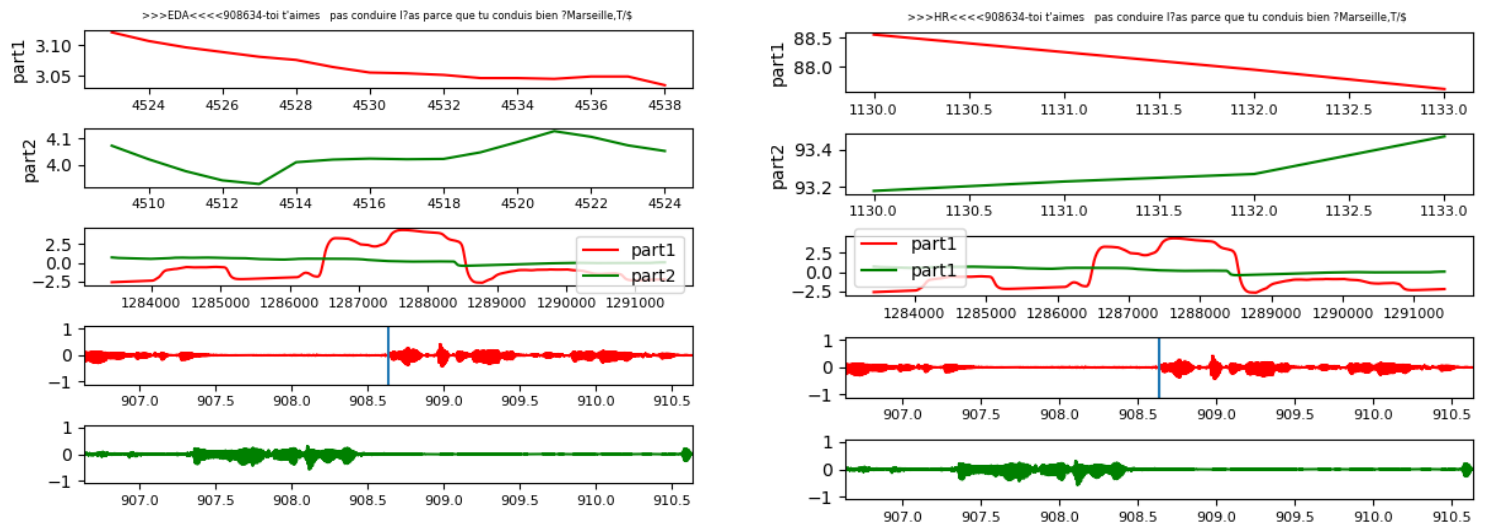
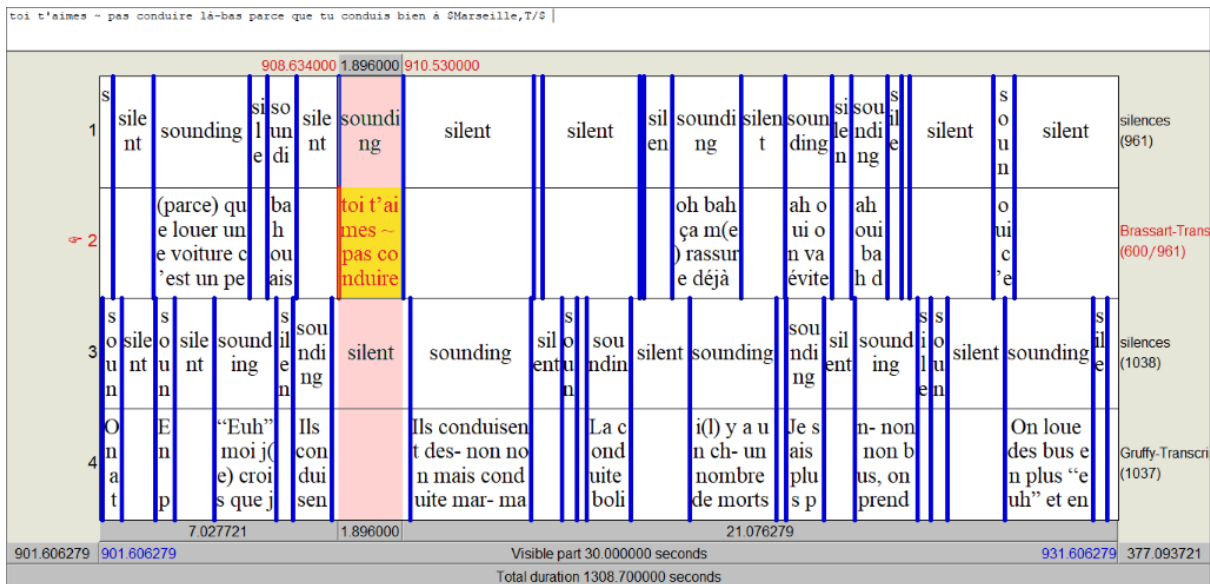


Figure 16 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 8 : Transcription Praat correspondant à la figure 16

Sur la figure 16, on remarque qu'à 908,63s, le Sujet 1 pose une question au Sujet 2. On observe alors une variation de l'EDA de la participante 2 qui traduit une émotion intense sûrement causée par la question de la participante 1.

Au niveau de la fréquence cardiaque du Sujet 2, la question du Sujet 1 a aussi entraîné une variation qui témoigne à nouveau de l'intensité émotionnelle engendrée. A la fin de son tour, le Sujet 1 expire fortement, sûrement pour montrer qu'elle souhaite céder le tour.

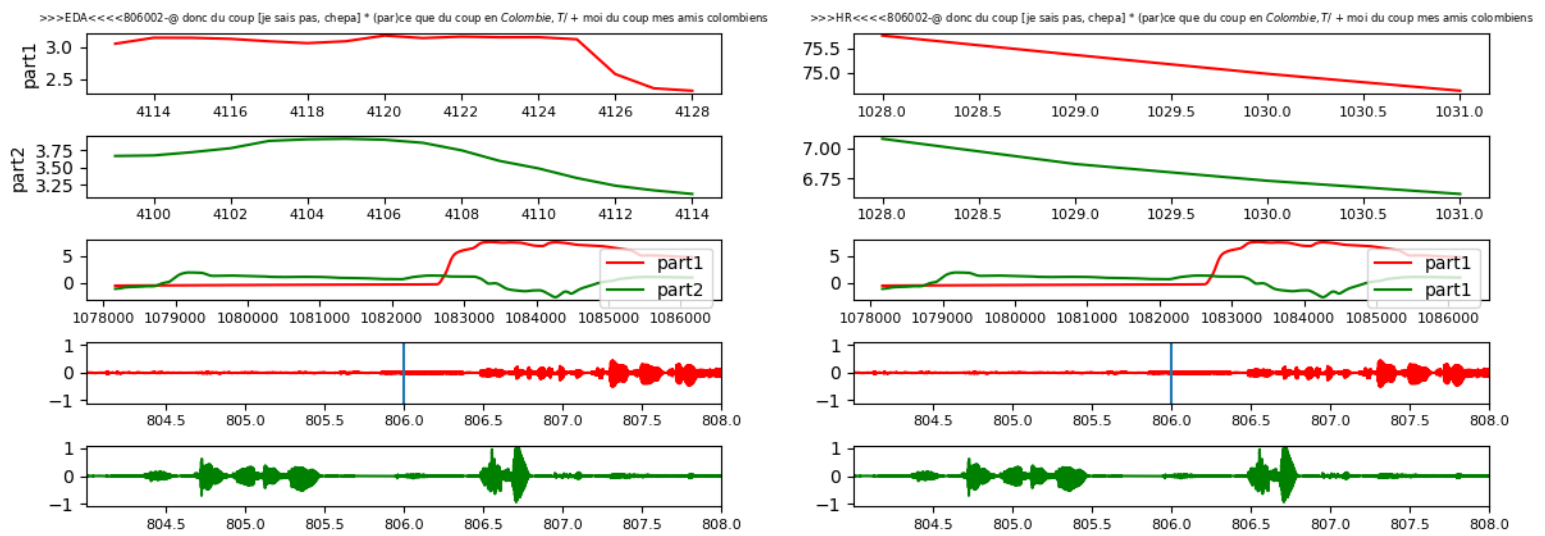
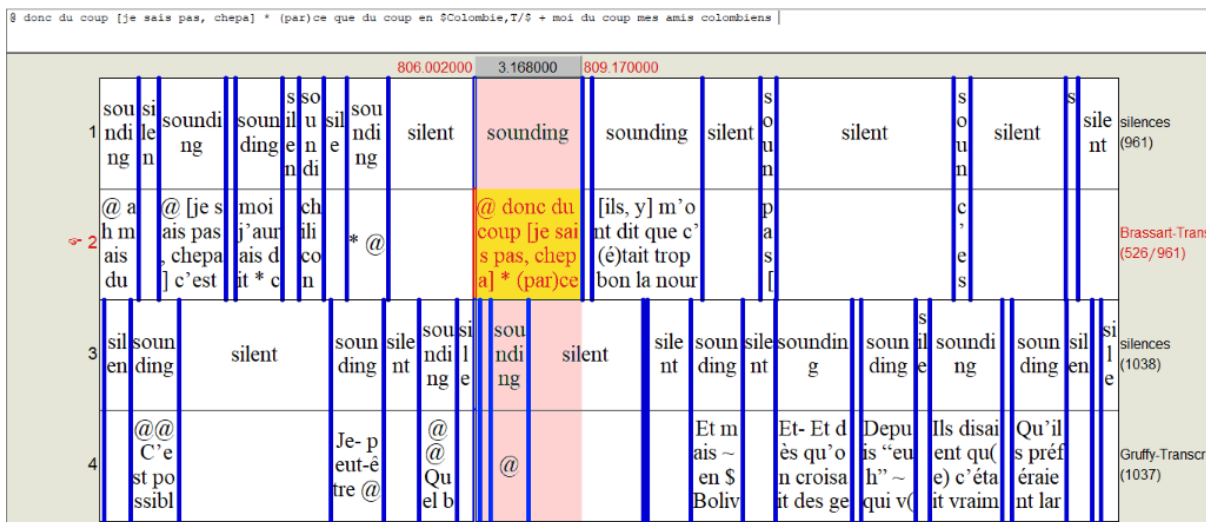


Figure 17 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 9 : Transcription Praat correspondant à la figure 17

On observe des cas où le changement de locutrice est fortement corrélé aux variations des cycles de respiration. A 806s, le Sujet 2 expire au moment où le Sujet 1 prend une inspiration pour émettre le tour, le Sujet 2 semble écouter attentivement le Sujet 1 au vu de son expiration pendant le tour.

A 1057,57s, le Sujet 1 prend le tour. 500ms avant la prise de tour, le Sujet 1 prend une grande inspiration, qui va lui apporter l'air nécessaire pour émettre le tour. L'inspiration permet aussi probablement au Sujet 1 de préparer son discours et ainsi anticiper. A la fin de son tour, le Sujet 1 expire son air, au même moment le Sujet 2 prend une grande inspiration qui va lui permettre de prendre le tour. A la fin du tour du Sujet 2, on observe à nouveau une expiration du Sujet 2 au moment où le Sujet 1 inspire pour reprendre le tour.

Ces enchaînements d'inspiration de l'un et d'expiration de l'autre sont très synchronisés dans cet exemple et permettent d'alterner le changement de locutrice sans chevauchement ni interruption.

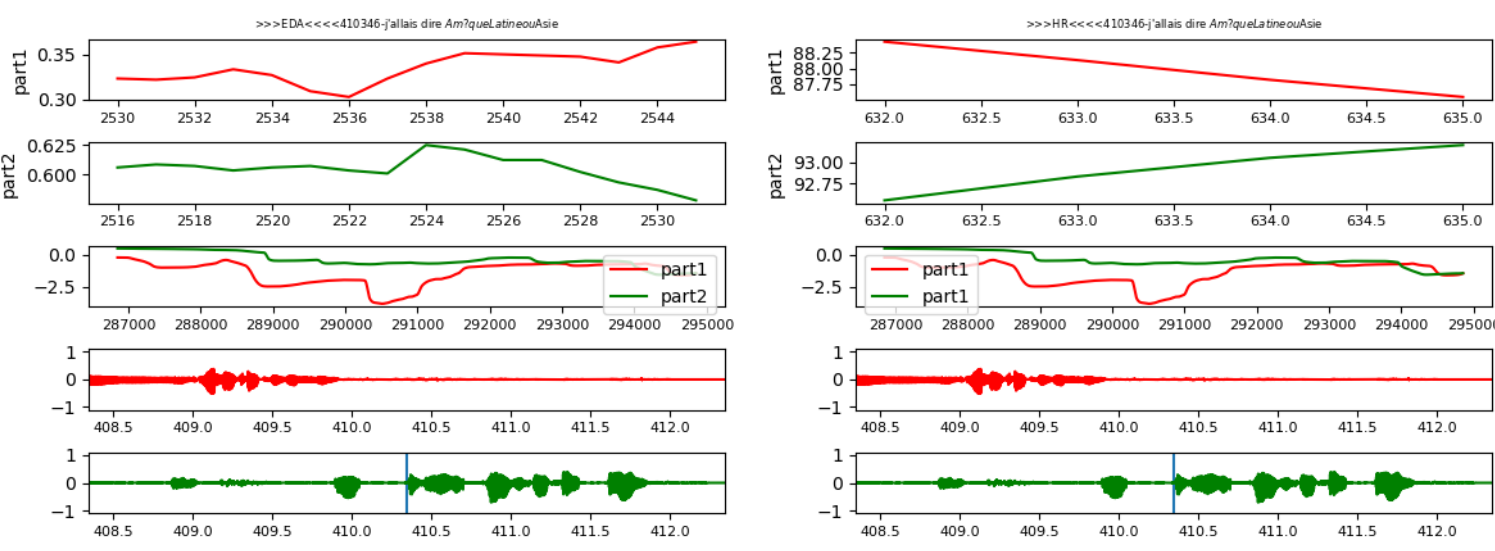
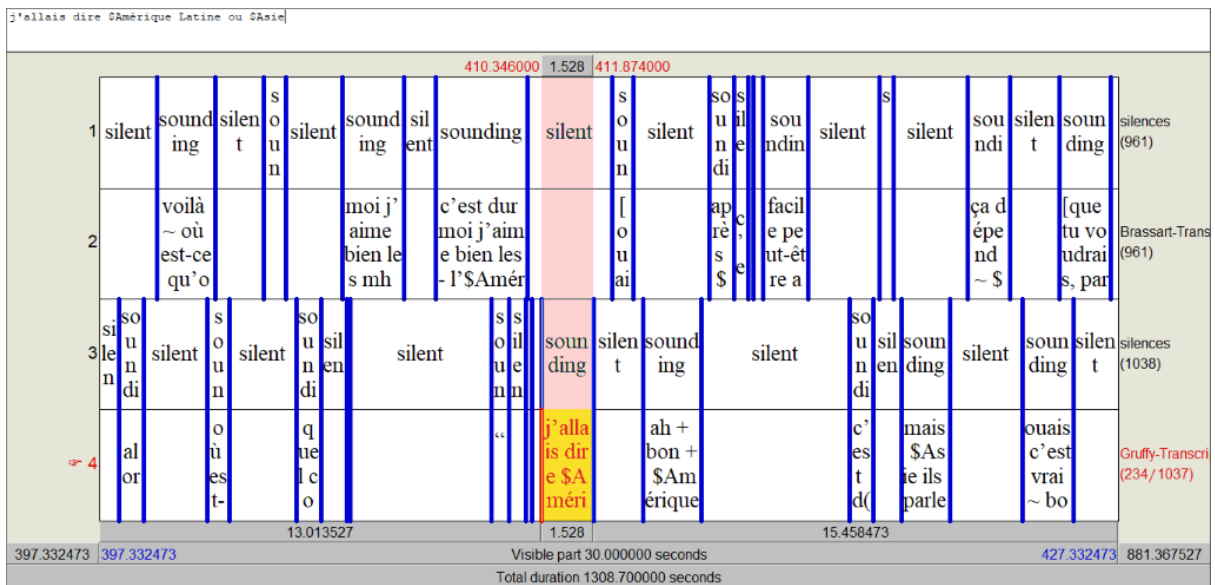


Figure 18 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une prise de parole normale



Capture 10 : Transcription Praat correspondant à la figure 18

Comme le montre la figure 18, le Sujet 2 prend le tour et décide avec le Sujet 1 du continent où elles passeront leurs vacances idéales. D'après les données audio, le Sujet 2 semble heureuse à l'idée de faire ce choix, ce constat s'observe grâce aux variations de sa prosodie ainsi qu'à la vidéo où la participante sourit beaucoup. Les variations d'EDA indiquent qu'une émotion intense est ressentie pour les deux locutrices, il s'agit probablement d'une synchronisation de comportements puisque les deux locutrices vont devoir se mettre d'accord. Cette synchronisation s'observe également au niveau de la fréquence respiratoire. On observe une variation au niveau du rythme cardiaque du Sujet 2, sûrement liée à l'émotion vive ressentie.

Lors des prises de parole normales, les variations sont souvent plus importantes pour celui qui prend la parole. En effet, on observe une grande prise inspiratoire ainsi que des variations intenses de l'activité électrodermale chez la participante qui va prendre la parole. Une respiration thoracique est souvent remarquée pendant le tour chez la participante qui prend la parole. Dans cette condition, on observe une synchronisation des deux participantes le plus souvent au niveau de la respiration et aussi au niveau de l'EDA.

5.2.2. Lors d'une interruption

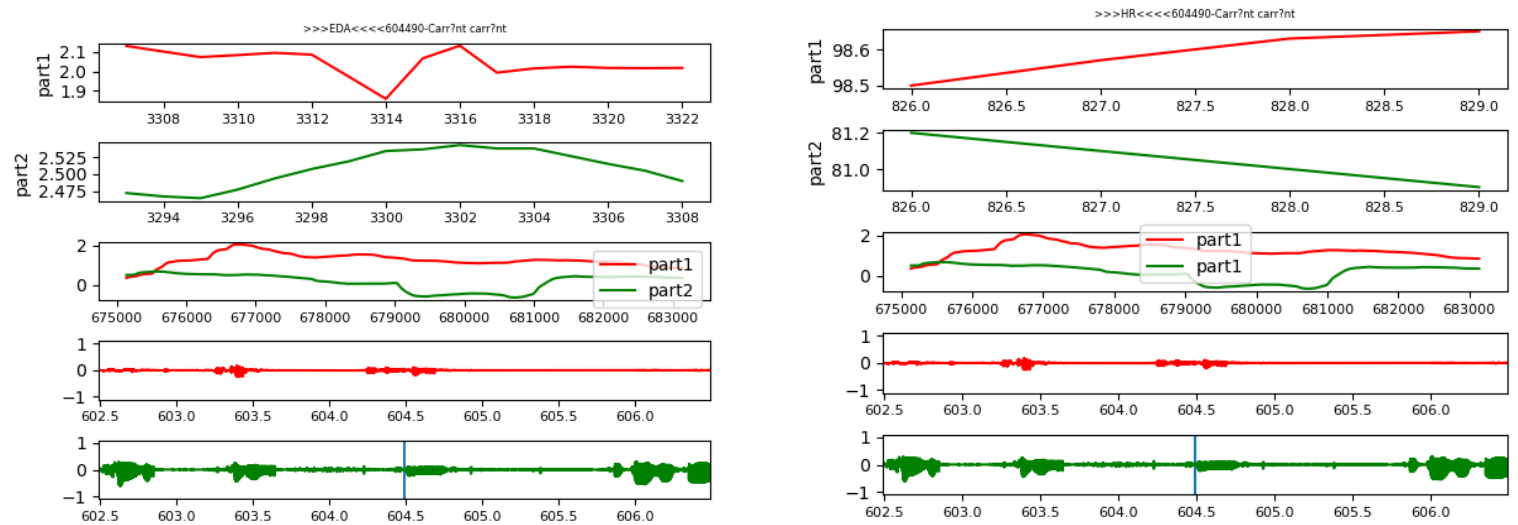
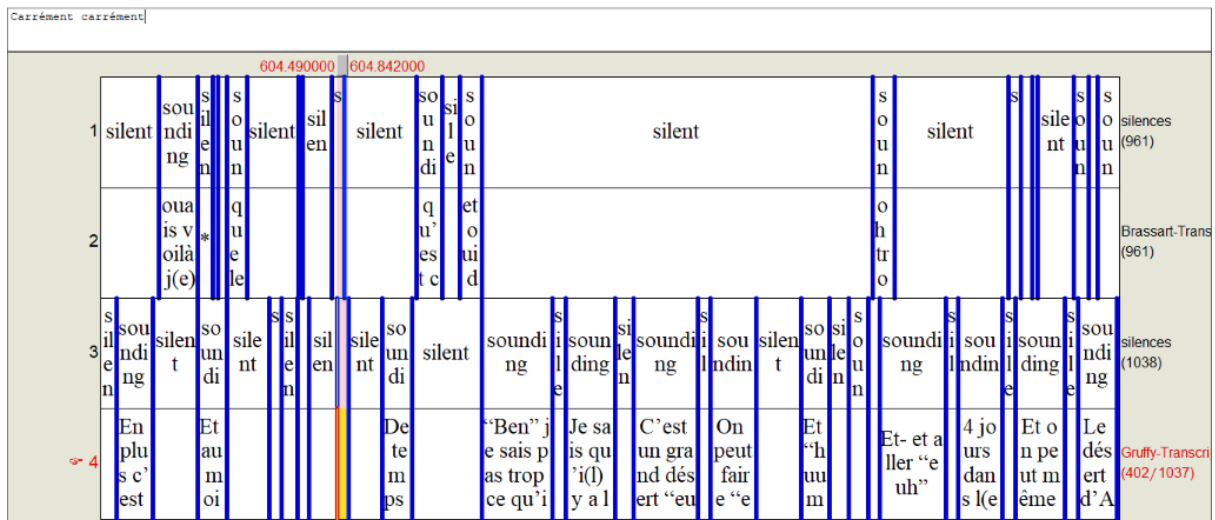


Figure 19 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une interruption



Capture 11 : Transcription Praat correspondant à la figure 19

Dans le cas ci-dessus, la participante 2 (P2) coupe la parole de la participante 1 (P1) pour valider ses propos. On pourrait interpréter cette coupure comme une interruption involontaire puisque P2 acquiesce les propos de P1.

Cela génère chez celui qui se fait couper (P1) une forte élévation de l'EDA. Dans ce cas, P1 cède le tour directement à P2 sans se battre, une émotion négative est peut-être générée (d'où forte augmentation EDA et arrêt direct de sa phrase)

P1 est en respiration thoracique au contraire de P2, cela peut montrer qu'elle veut garder la parole. P2 parle sur une expiration ce qui indique qu'elle ne semble pas vouloir prendre le tour. Le rythme cardiaque de P1 s'accélère au moment de l'interruption, car elle ne s'attend peut-être pas à une intervention de P2. On ne note pas de variation chez P2 comme si cette intervention ne semblait pas avoir affecté son système physiologique

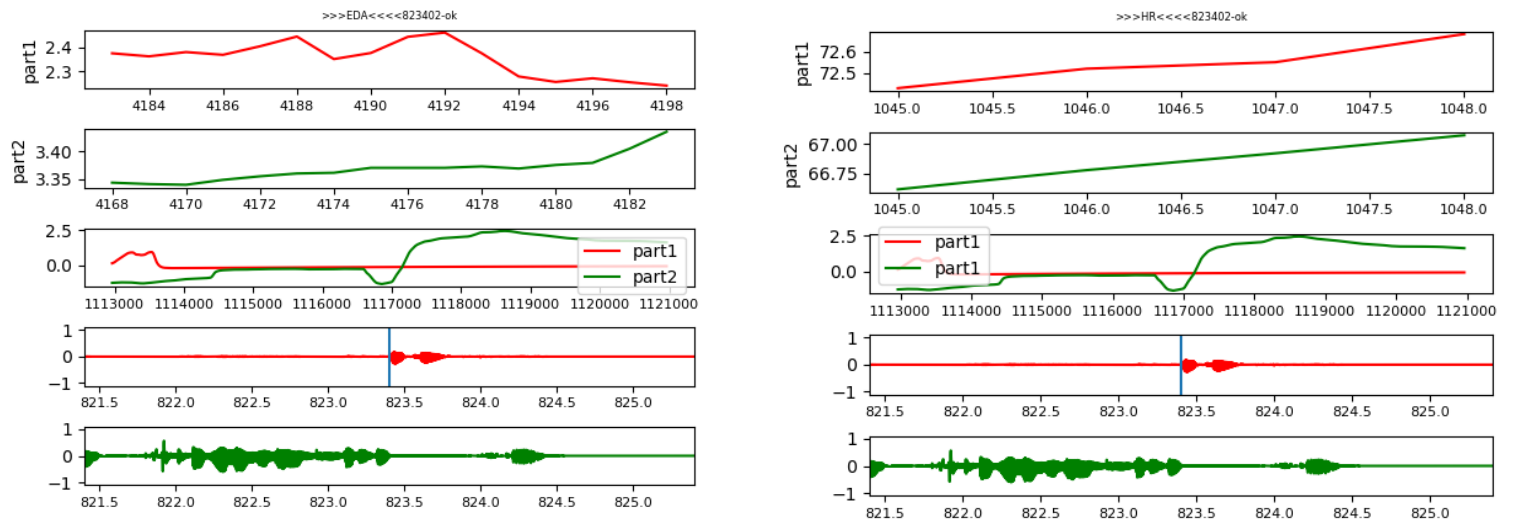
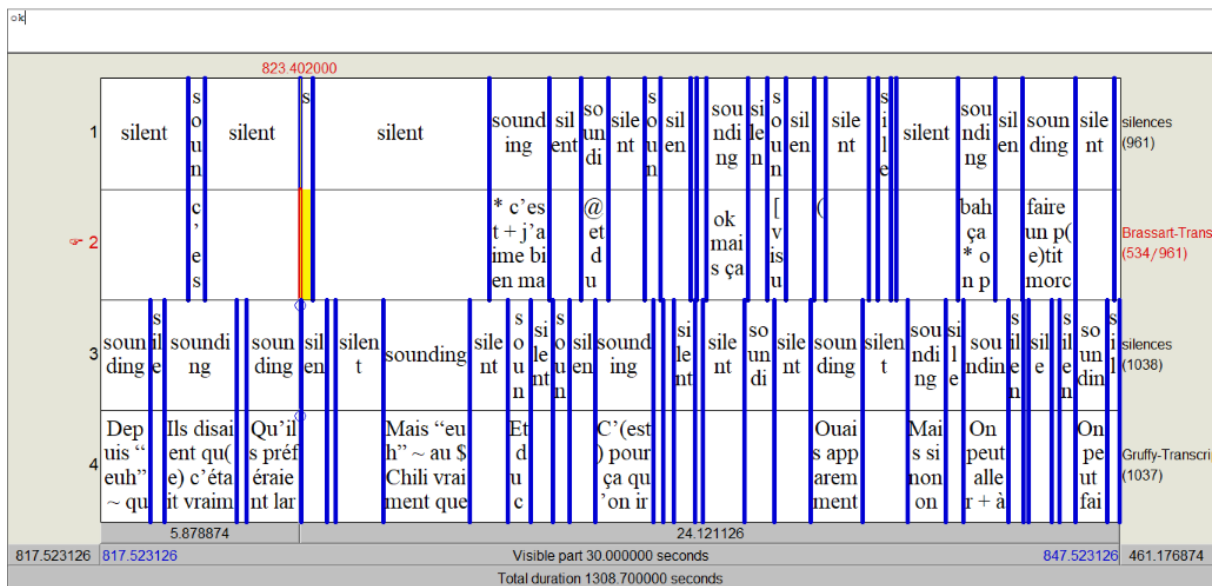


Figure 20 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une interruption



Capture 12 : Transcription Praat correspondant à la figure 20

Au contraire, dans ce cas, P1 coupe P2 pour montrer son approbation et cela génère chez P2 une diminution de l'EDA. Bien que P1 coupe P2 cela rassure cette dernière. L'émotion ressentie paraît moins intense, la participante est sûrement plus calme. Concernant P1, cette interruption a engendré une variation de l'EDA.

Au niveau respiratoire, on observe que P2 est en phase d'expiration au moment où P1 la coupe. Puis P2 inspire fortement comme si elle voulait parler à nouveau ou garder son tour.

Cette interruption a généré une augmentation du rythme cardiaque pour les deux participantes.

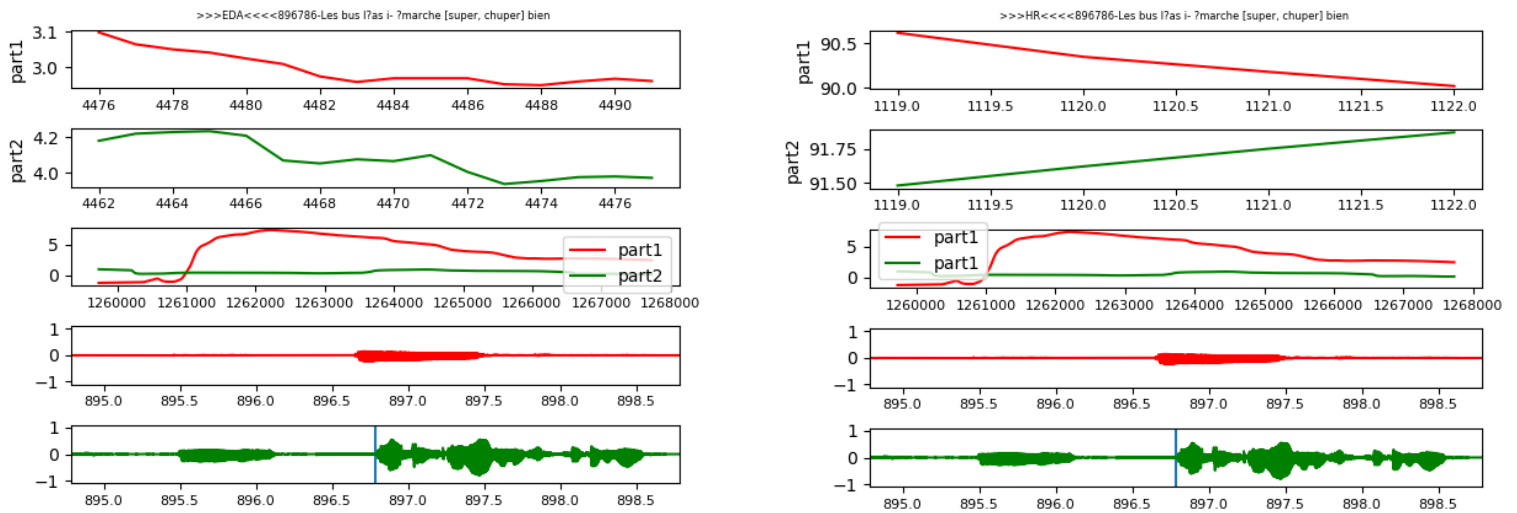
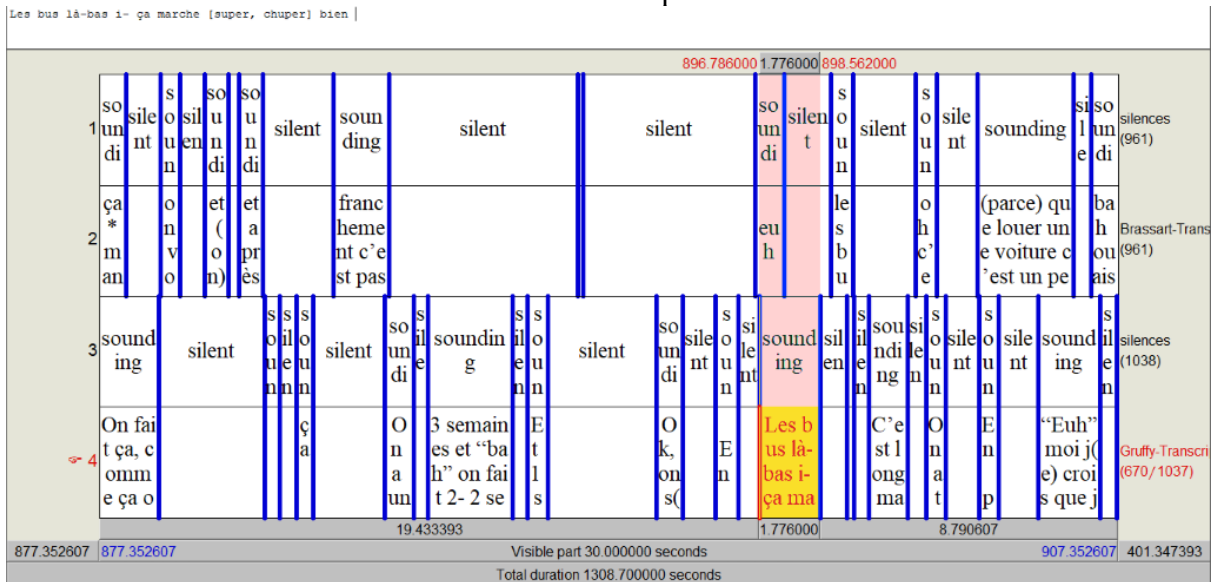


Figure 21 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une interruption



Capture 13 : Transcription Praat correspondant à la figure 21

Il y a des cas d'interruption où une locutrice coupe l'autre pour lui venir en aide. Par exemple, à 896,78s le locutrice P1 semble hésiter dans son discours "euuuuuuh" et P2 l'interrompt pour lui poser une question, comme pour l'aider en voyant que P1 est en difficulté.

On observe alors que l'EDA de P1 diminue juste après l'interruption ce qui pourrait indiquer que P1 soit plus détendue, l'interruption semble avoir généré une émotion moins intense et peut être positive chez P1.

Au niveau de la respiration, P2 prend une grande inspiration avant d'interrompre P1. P2 prend l'air nécessaire à l'interruption et il s'agit probablement d'un temps pour préparer le discours. Avec cette inspiration, il est possible que P2 souhaite envoyer un signal à son interlocutrice pour lui indiquer qu'elle va l'interrompre.

Le rythme cardiaque de P2 va s'accélérer au moment de prendre la parole, tandis que pour P1 on n'observe pas de variation.

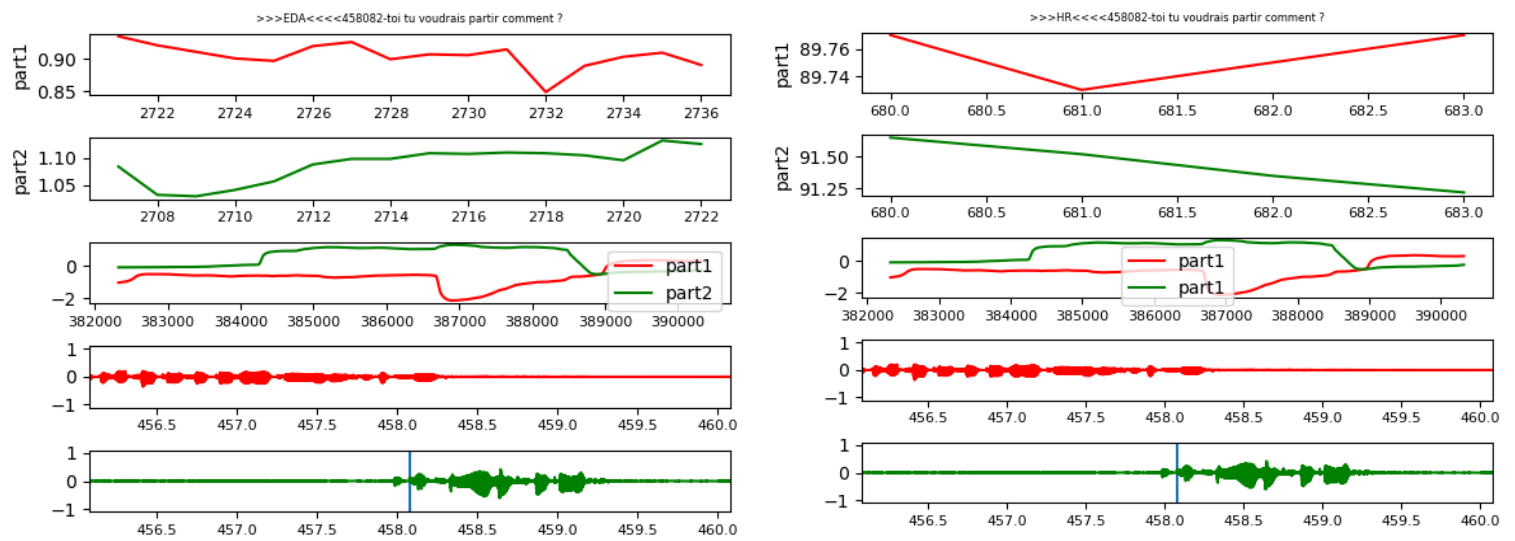
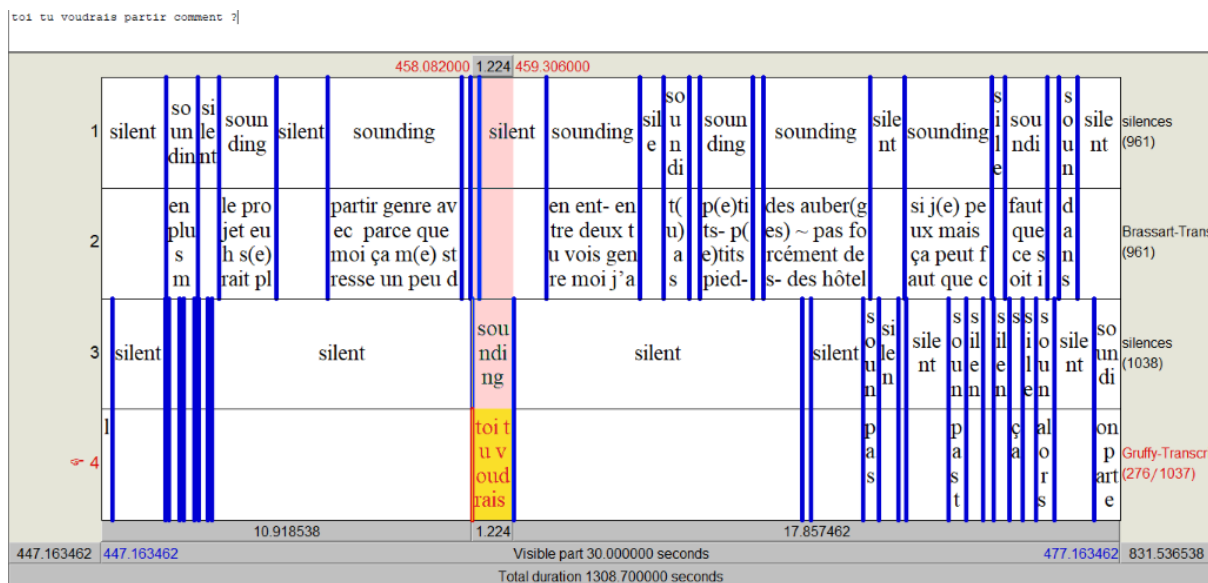


Figure 22 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une interruption



Capture 14 : Transcription Praat correspondant à la figure 22

Sur la figure 22, on remarque qu'à 458s, P2 coupe la parole de P1 et lui prend ainsi son tour pour lui poser une question. A l'audio, on entend que P1 hésite dans ces propos car elle émet une pause prosodique et un "euh" prolongé qui marque son hésitation. Cela expliquerait la question de P2 pour lui venir en aide à nouveau.

Dans ce cas aussi l'EDA de P1 révèle une émotion qui diminue en intensité, l'interruption de P2 semble l'avoir soulagée. Le phénomène respiratoire observé est le même que précédemment, une grande inspiration est nécessaire à P2 pour produire l'interruption.

En ce qui concerne le rythme cardiaque, on observe une variation importante chez P1 au moment où P2 prend l'inspiration. Cette variation montre que P1 a sans doute prédit l'interruption de P2, peut être en la voyant inspirer

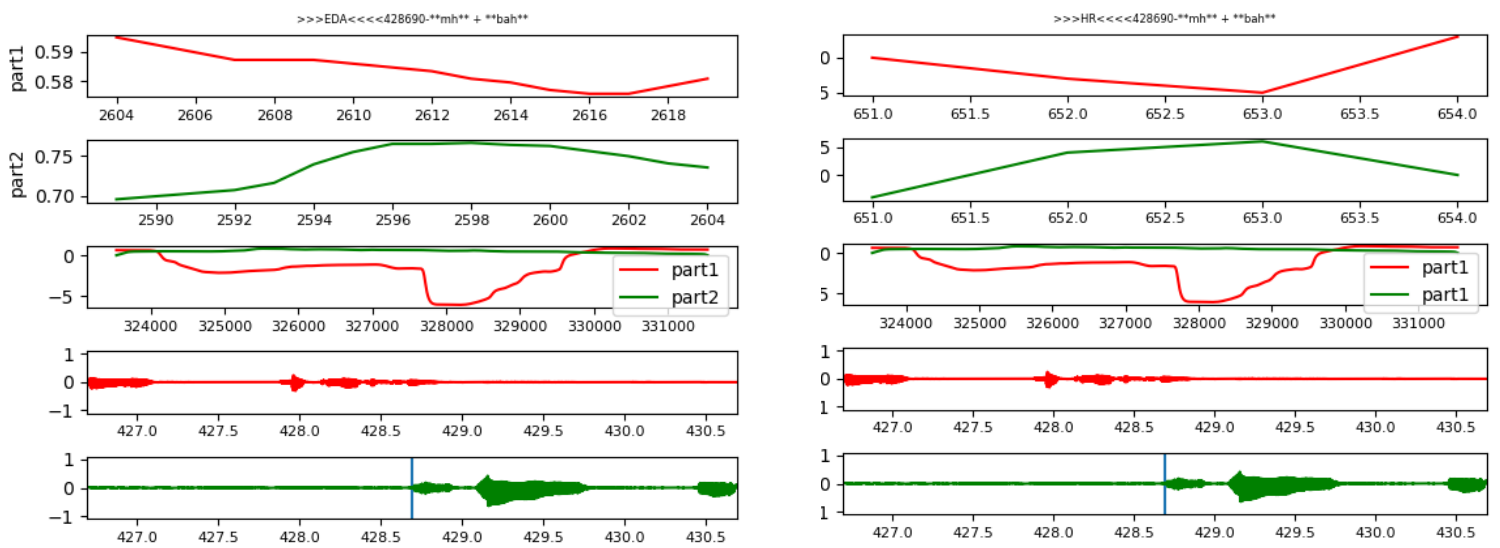
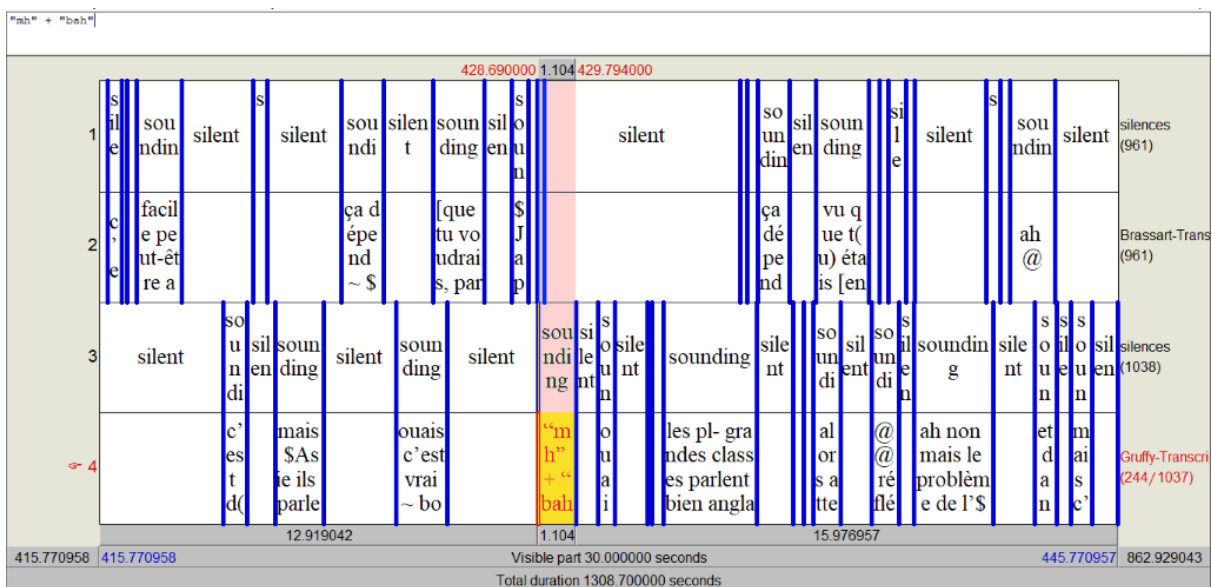


Figure 23 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une interruption



Capture 15 : Transcription Praat correspondant à la figure 23

Dans la figure 23 à 428s, P2 coupe P1 pour produire un long “baah”, cette émission n’apporte rien de pertinent dans l’échange, puisqu’il semblerait que P2 interrompt P1 juste pour combler ou pour prendre le tour d’une manière ou d’une autre.

L’EDA de P2 augmente à l’interruption ce qui traduit une émotion intense peut-être due à l’interruption qu’elle réalise et/ou au fait qu’elle est en train de réfléchir à ce qu’elle va dire.

Au niveau de la respiration, la participante qui interrompt (P2) reste sur une inspiration, elle semble prête à garder le tour qu’elle vient de prendre. L’inspiration est peut-être aussi liée à l’émotion intense et au fait que P2 réfléchit à ce qu’elle va dire par la suite.

Pour la participante interrompue (P1), on observe une expiration brusque au moment de l’interruption. Cette dernière semble permettre à P1 de relâcher son air et P1 laisser ainsi P2 poursuivre.

Suite à l'expiration, P1 prend une nouvelle inspiration qui correspond probablement à la préparation du discours pour répondre à P2.
En ce qui concerne la fréquence cardiaque de P2, on observe une variation avant qu'elle émette l'interruption. P2 avait sûrement anticipé cette dernière. Pour P1, l'interruption n'engendre pas de variation évidente.

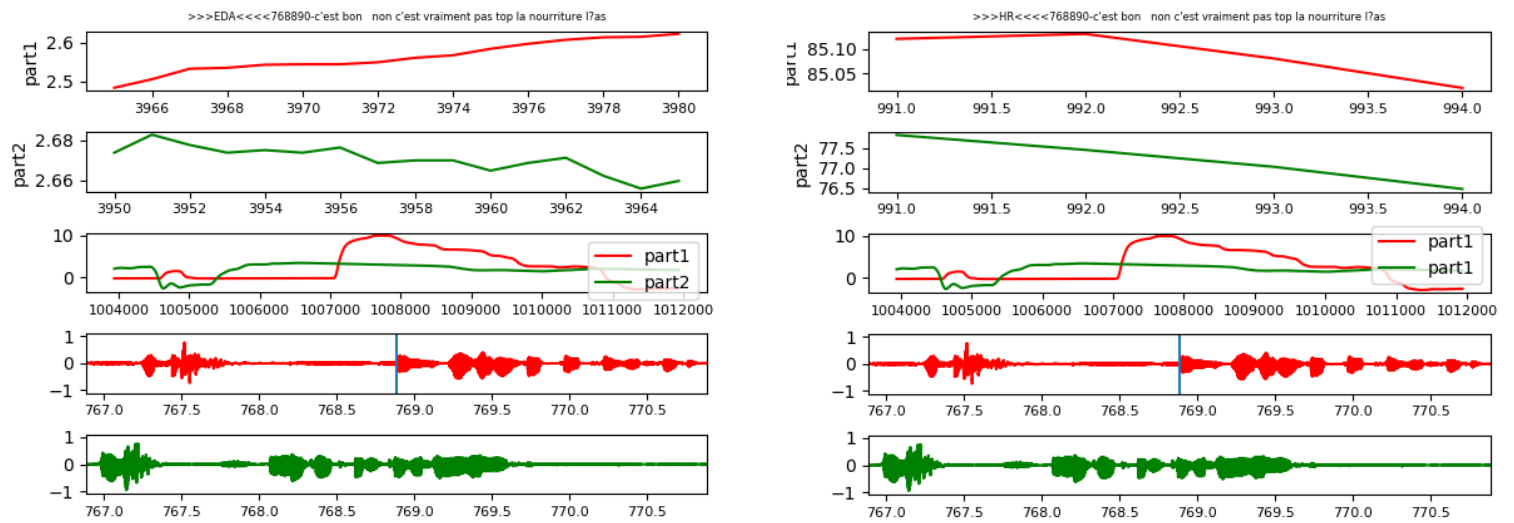
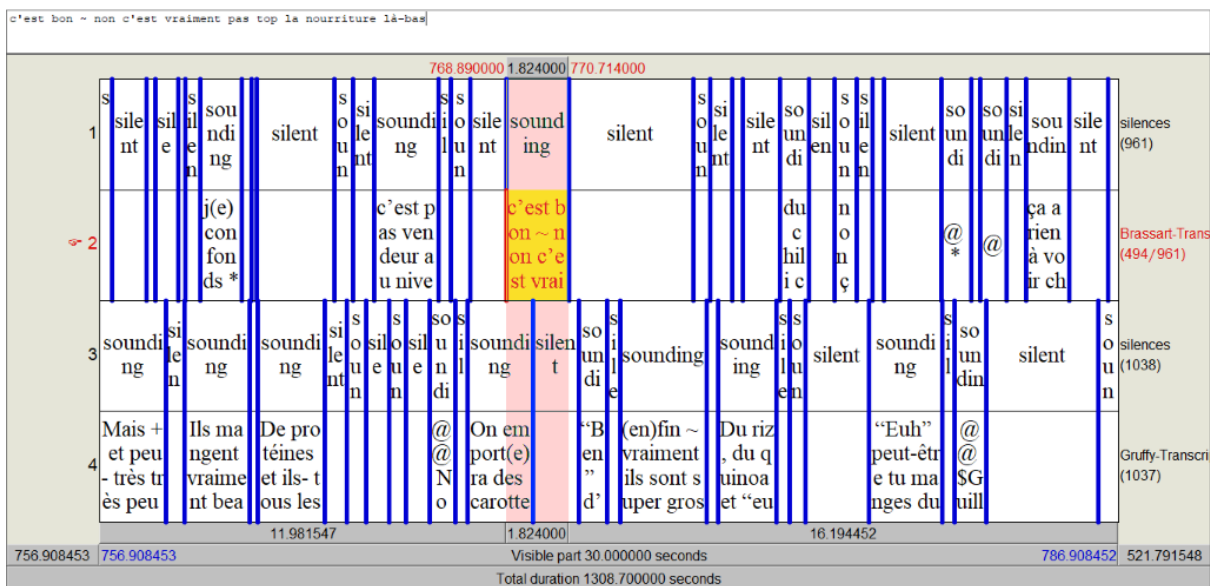


Figure 24 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une interruption



Capture 16 : Transcription Praat correspondant à la figure 24

On observe que dans certains cas, une participante interrompt l'autre en ne tenant pas compte de ce qu'elle dit, et en changeant donc de sujet.

C'est le cas à 768,89s où P1 coupe P2 en tenant des propos qui n'ont pas de lien avec le tour de P2. Cette interruption génère pour P2 une grande variation de l'EDA témoin d'une forte réaction émotionnelle.

Au niveau de la respiration, on note que P1 effectue une grande inspiration pour prendre le tour de P2.

Concernant, le rythme cardiaque on remarque qu'il n'y a pas de variation témoignant d'une réaction émotionnelle intense, ce qui pourrait être en lien avec le fait que les participantes ne semblent pas s'écouter d'où le brusque changement de sujet.

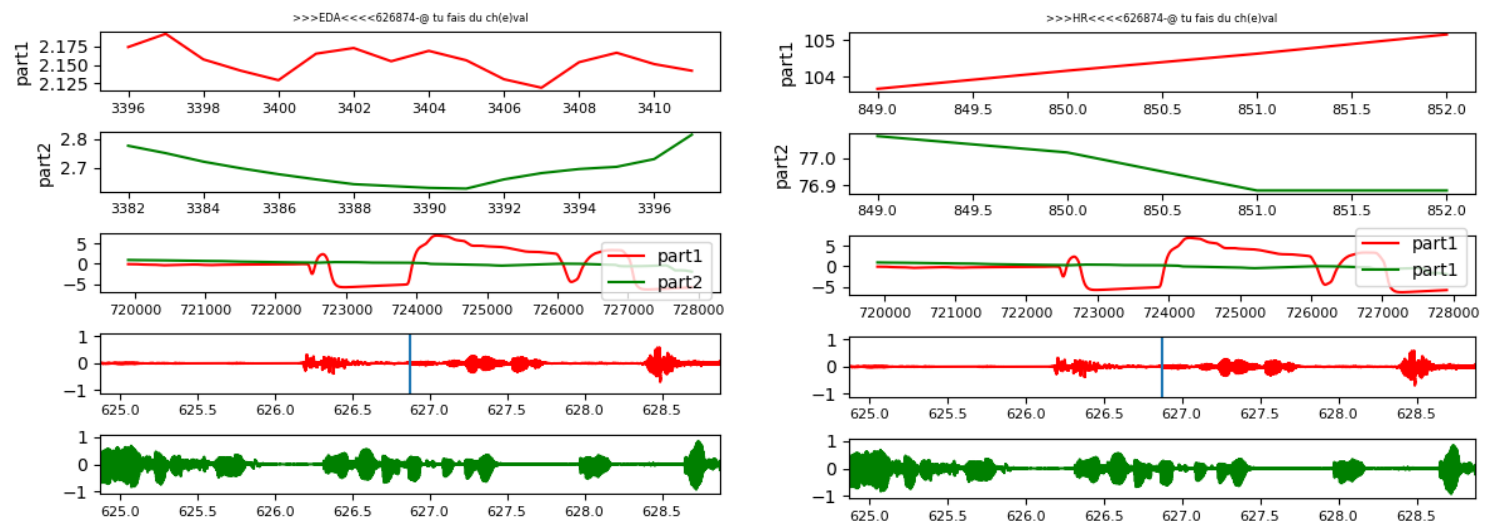
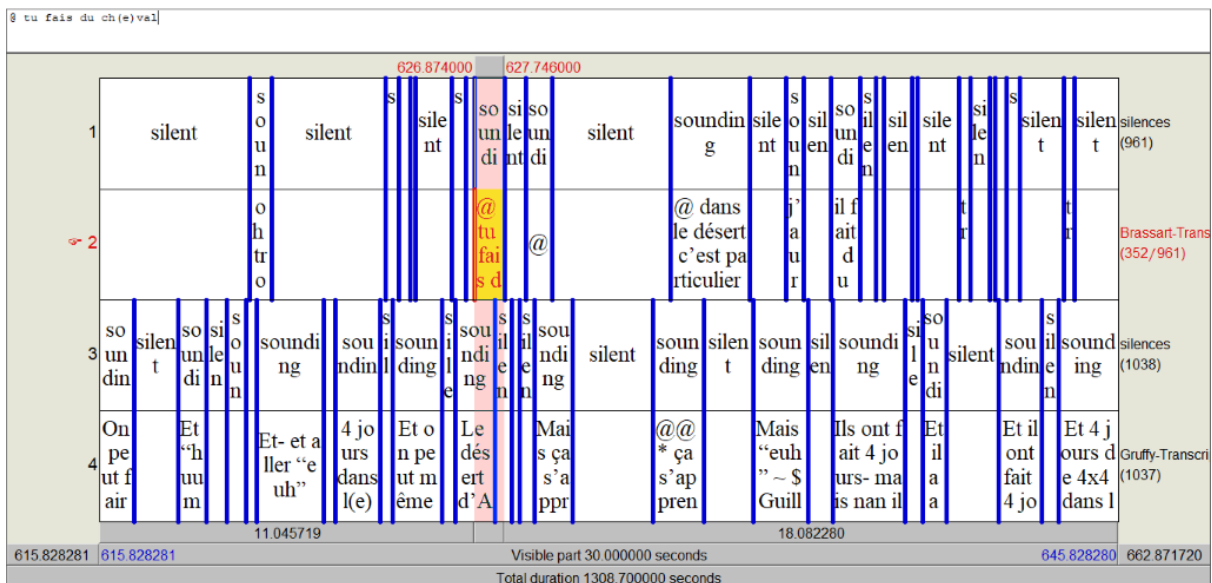


Figure 25 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une interruption



Capture 17 : Transcription Praat correspondant à la figure 25

Concernant la figure 23 à 626,87s, P1 interrompt P2 afin de lui poser une question. Cela génère une augmentation de l'EDA pour P2 qui se fait couper, corrélée à une émotion intense qui est peut-être une émotion négative.

Au niveau de la respiration, on observe toujours une grande inspiration nécessaire à P1 pour réaliser l'interruption.

Le rythme cardiaque de P1 s'accélère au moment de l'interruption, P2 semble ne pas réagir.

A de nombreuses reprises, les mêmes cas de figure se présentent, par exemple à 662s et à 690s ou encore à 1068,61s on note une augmentation de l'EDA de P2 comme dans le cas précédent et une baisse de variation de l'EDA de P1 qui indique une émotion moins intense et peut être un soulagement d'avoir posé la question.

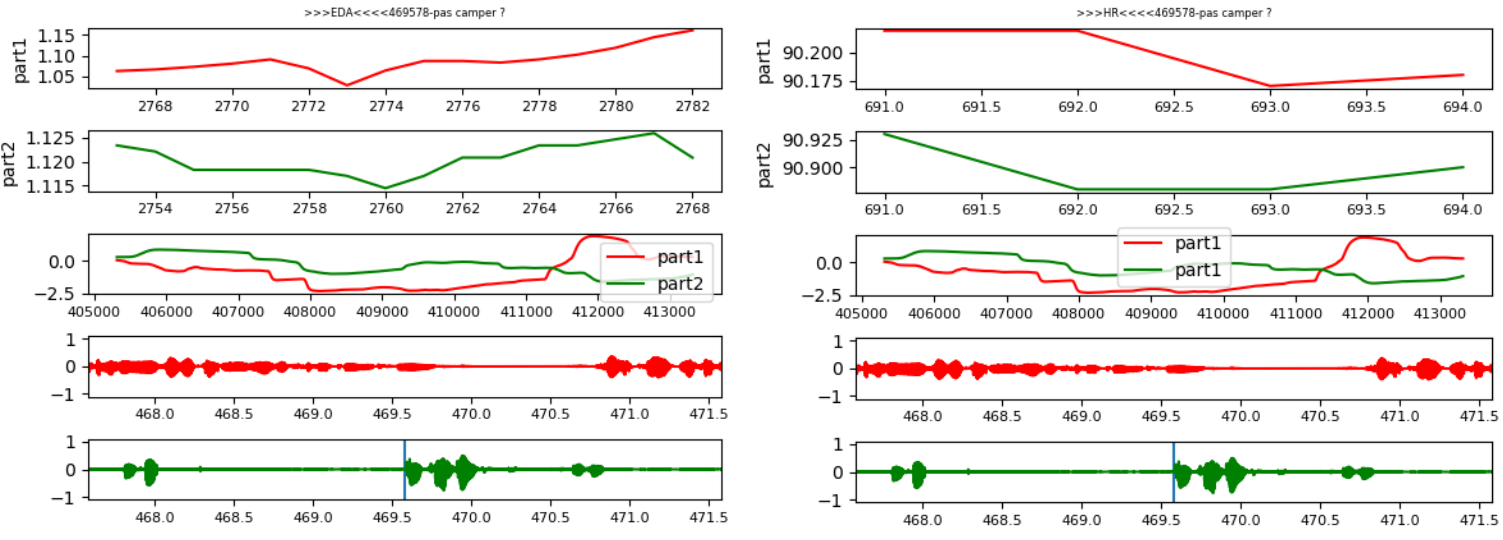
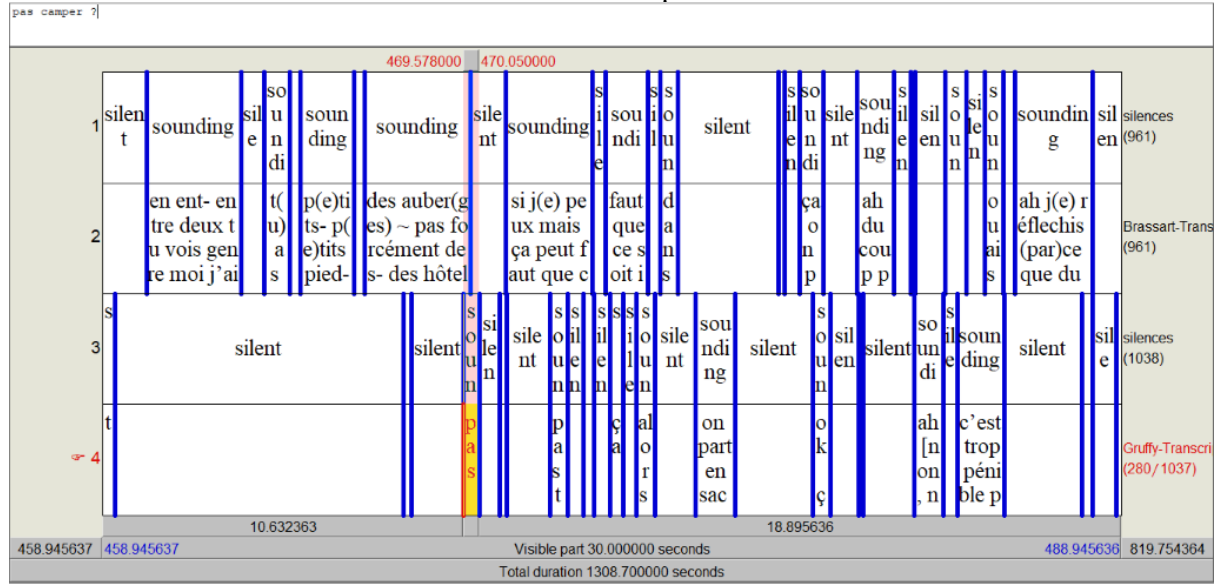


Figure 26 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'une interruption



Capture 18 : Transcription Praat correspondant à la figure 26

On observe des cas où les courbes EDA se synchronisent à l'interruption. Cette synchronisation est observée à 469,58s, dans ce cas P2 pose une question à P1, ce qui génère chez P1 et P2 une augmentation de l'EDA quasiment au même moment. Cela signifie que même si l'interruption est plutôt signe de concurrence, cela n'empêche pas les participantes d'être synchronisées, et cela ne permet pas forcément à la participante qui interrompt d'être en position de confiance. Celle qui interrompt peut également ressentir une émotion intense, probablement due au fait de couper l'autre ou d'avoir posé une question et d'en attendre la réponse. Au niveau de la fréquence cardiaque les deux courbes sont descendantes. Cette variation est en accord avec la synchronisation de l'EDA puisque P1 semble rassurée que P2 prenne la parole suite à ses propos. La synchronisation comportementale serait alors vérifiée par cette approche multiparamétrique. Ce cas permet d'illustrer le mécanisme de co-construction de l'interaction.

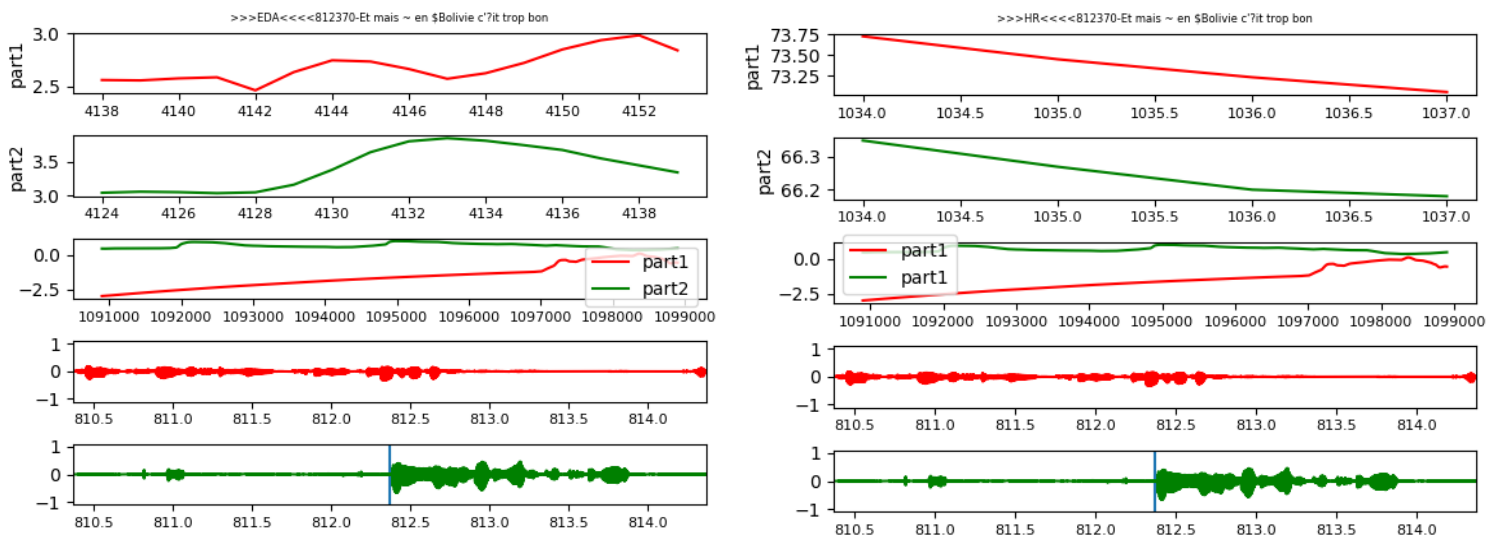
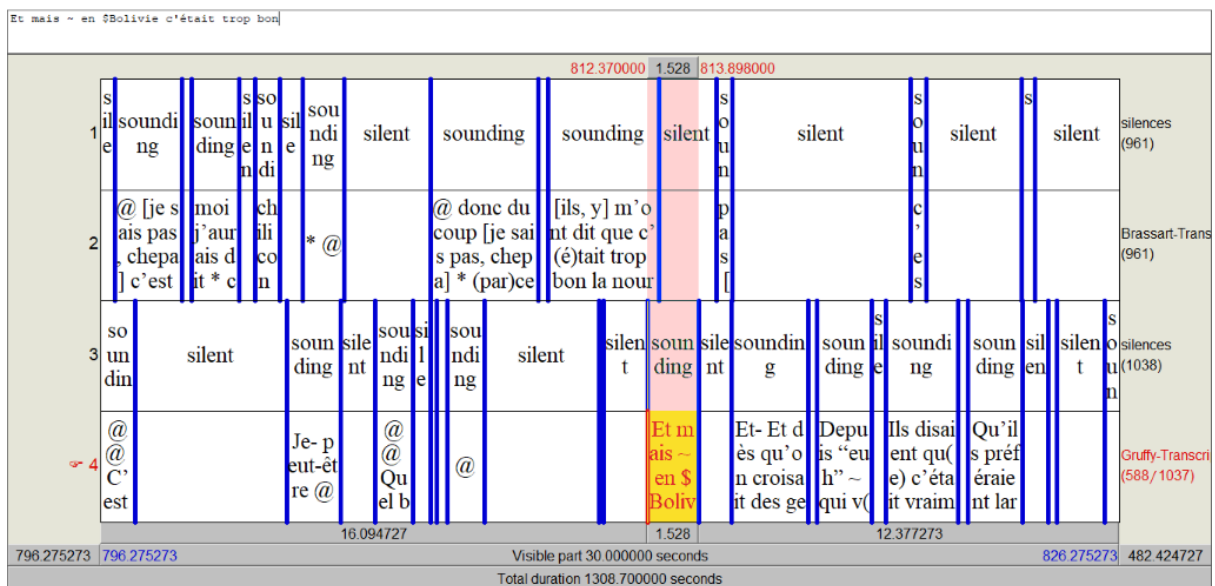


Figure 27 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une interruption



Capture 19 : Transcription Praat correspondant à la figure 27

Des interruptions sont observées dans des cas où une participante parle depuis déjà un moment. Par exemple, dans la figure 27 à 812s, P2 qui écoute trouve le discours de P1 sûrement trop long et se permet alors de l'interrompre.

Cette interruption génère une augmentation de l'EDA chez les deux participantes. L'EDA de P2 augmente avant l'interruption peut-être parce qu'elle a déjà prévu de couper la parole de P1. Pour P1 on observe que la courbe EDA s'élève au moment de l'interruption, probablement car elle ne s'y attendait pas.

Au niveau respiratoire, P2 prend une légère inspiration afin de couper P1. Cette interruption ne provoque pas de variation au niveau cardiaque.

Cette prise de parole semble ne pas provoquer de variations cardiaques et respiratoires chez les deux participantes mais la réaction émotionnelle est observable au niveau de l'EDA.

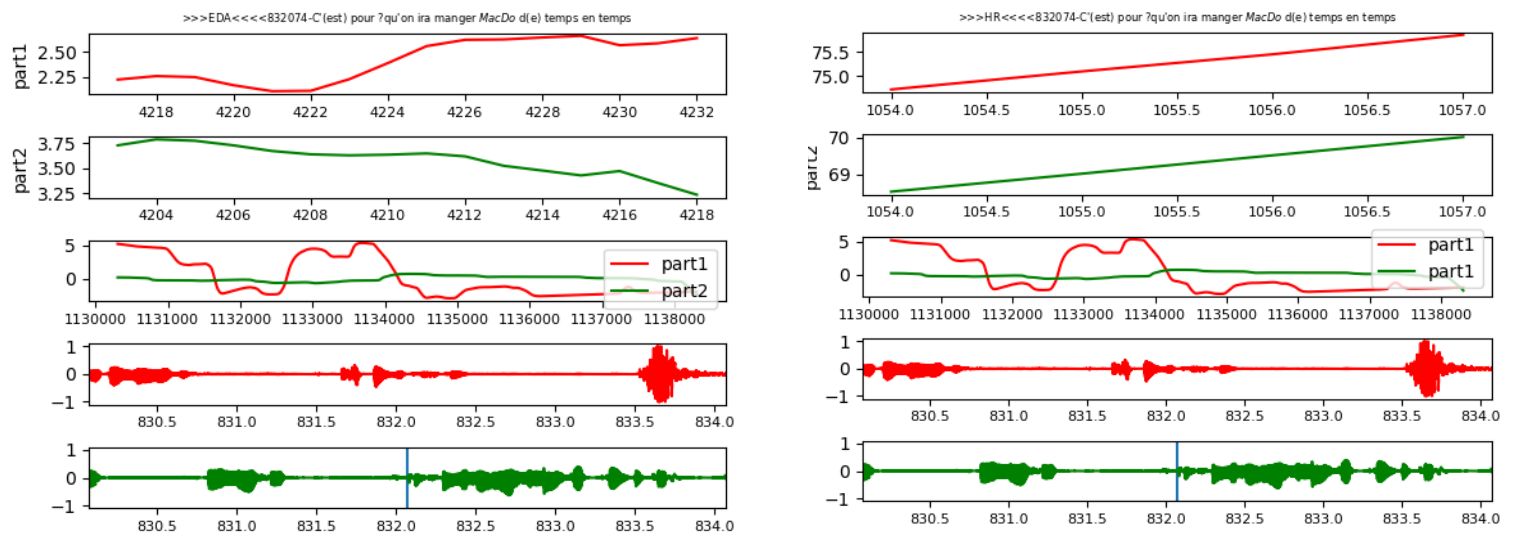
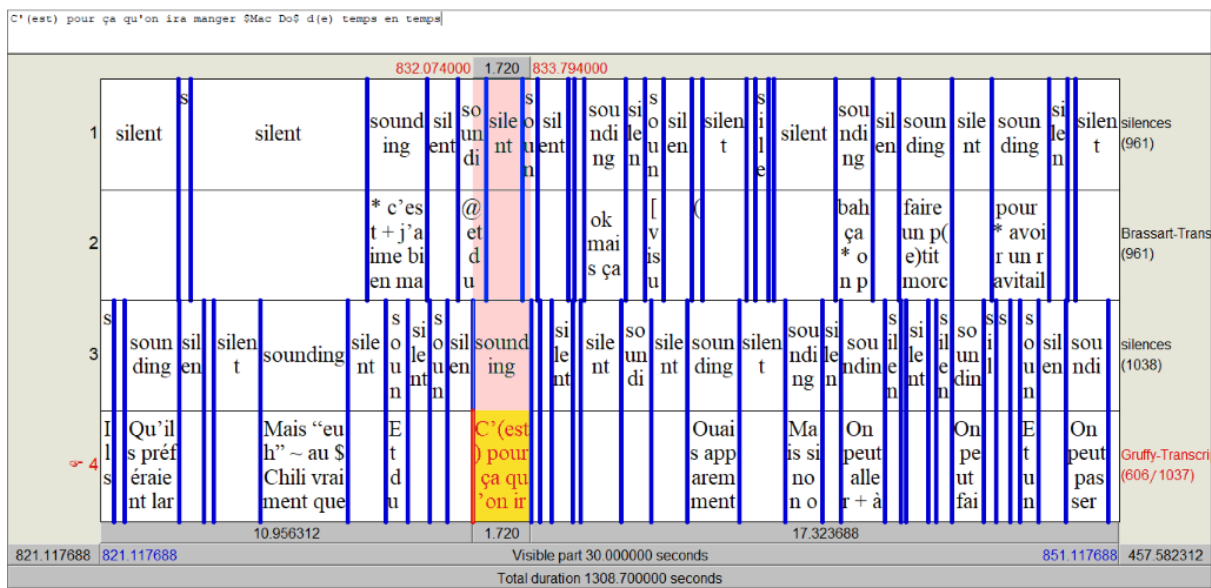


Figure 28 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'une interruption



Capture 20 : Transcription Praat correspondant à la figure 28

On relève des interruptions dans des cas où une participante parle sur une expiration. L'autre participante juge sûrement ce moment opportun pour couper la parole. A 484,10s, à 830,81s (figure 28) et à 832,07s, les mêmes variations sont observées au niveau de l'EDA. Pour la participante qui se fait interrompre, on note une grande variation de l'EDA, en lien avec une forte émotion ressentie, peut-être de la colère ou encore de la contrariété. Au niveau de la respiration, après l'interruption la participante qui se fait couper expire tout son air et prend une grande inspiration afin de récupérer son tour par la suite. Au niveau cardiaque, il y a une augmentation de la fréquence chez les deux participantes.

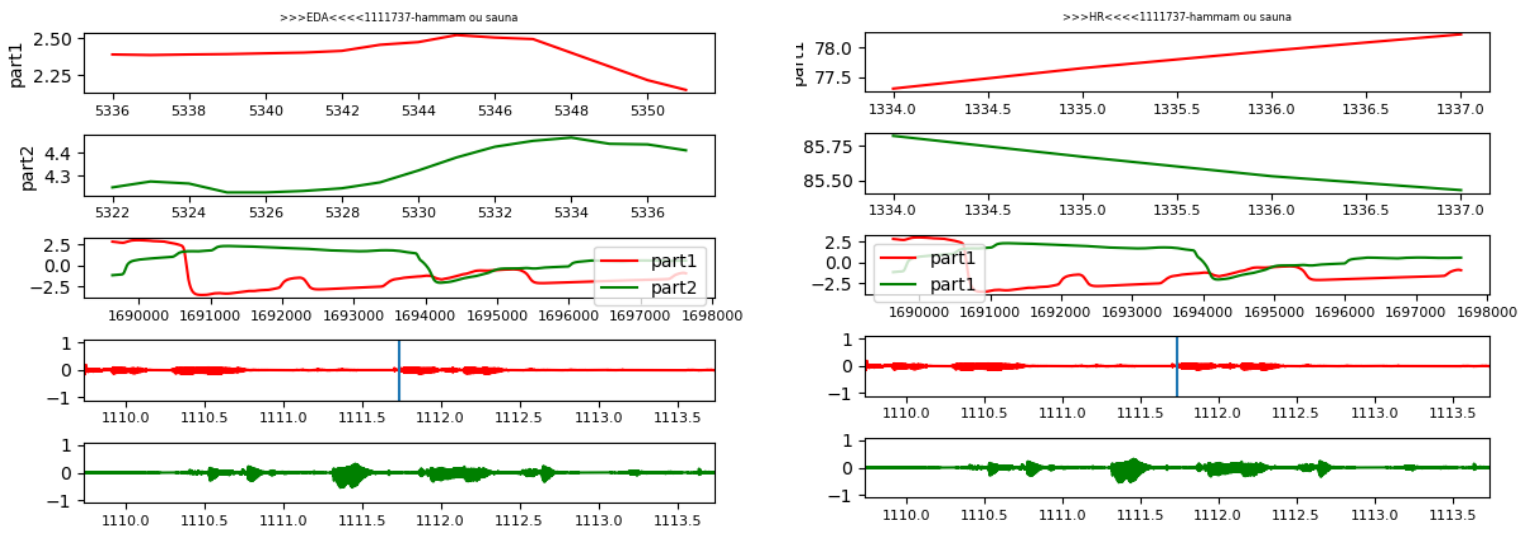
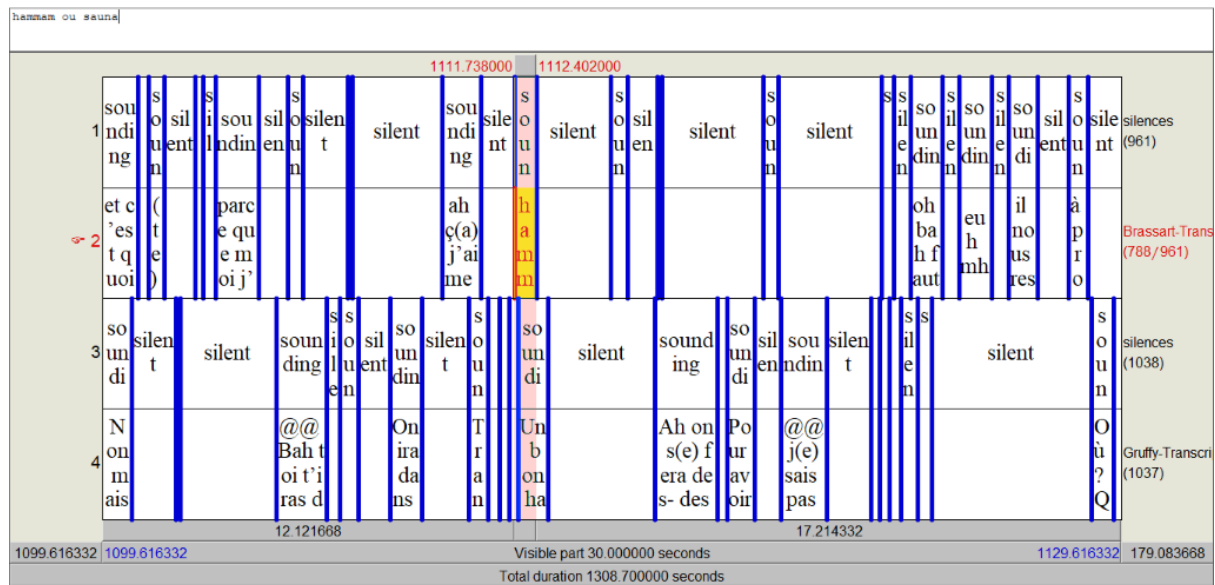


Figure 29 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Fin de l'interaction lors d'une interruption



Capture 21 : Transcription Praat correspondant à la figure 29

Dans ce cas, P1 et P2 parlent en même temps afin de prendre le tour, ce dernier est finalement pris par P2

Ce chevauchement génère une augmentation de l'EDA des deux participantes au moment de la prise de parole. Elles semblent être surprises de ce chevauchement et cela entraîne un silence.

P2 parle sur une inspiration qu'elle vient de prendre et "gagne" le tour. P1 parle sur une inspiration, continue sa phrase pendant le chevauchement puis laisse la parole à P2. Cependant, les deux participantes restent par la suite en expiration abdominale, puisque personne semble vouloir reprendre le tour.

On observe une accélération du rythme cardiaque de P1 qui semble plus sensible au chevauchement que P2, qui continue sa prise de parole naturellement.

Dans cette condition de l'interruption, la tendance observée chez la personne qui se fait interrompre est une augmentation de la fréquence cardiaque ainsi qu'une forte variation au niveau de l'EDA. Concernant la respiration, dans de nombreux cas la personne va expirer au moment de la coupure.

La personne qui interrompt a tendance à prendre une grande inspiration avant d'émettre une interruption.

5.2.3. Lors d'un chevauchement

Dans cette troisième condition, nous pouvons observer différents types de chevauchements. Le chevauchement peut apparaître au début ou au milieu de l'interaction et il peut être compétitif ou non compétitif. Pour rappel, un chevauchement compétitif est un chevauchement démontrant de la concurrence pour la prise de tour, il est perçu comme intrusif au contraire du chevauchement non compétitif.

Le chevauchement à la fin d'une prise de parole est considéré comme une interruption dans ce mémoire, il ne sera donc pas étudié dans cette partie.

Les deux participantes vont parler en même temps à un moment donné. Ces chevauchements pourraient générer des émotions chez les participantes et influencent leur comportement physiologique.

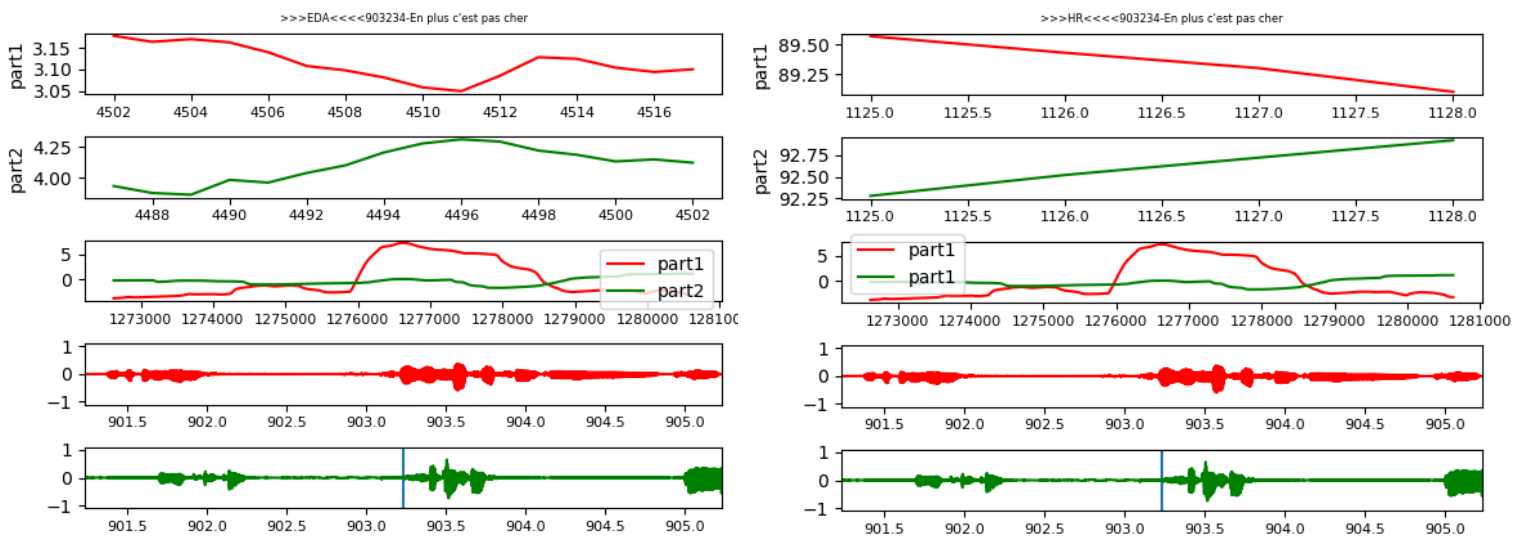
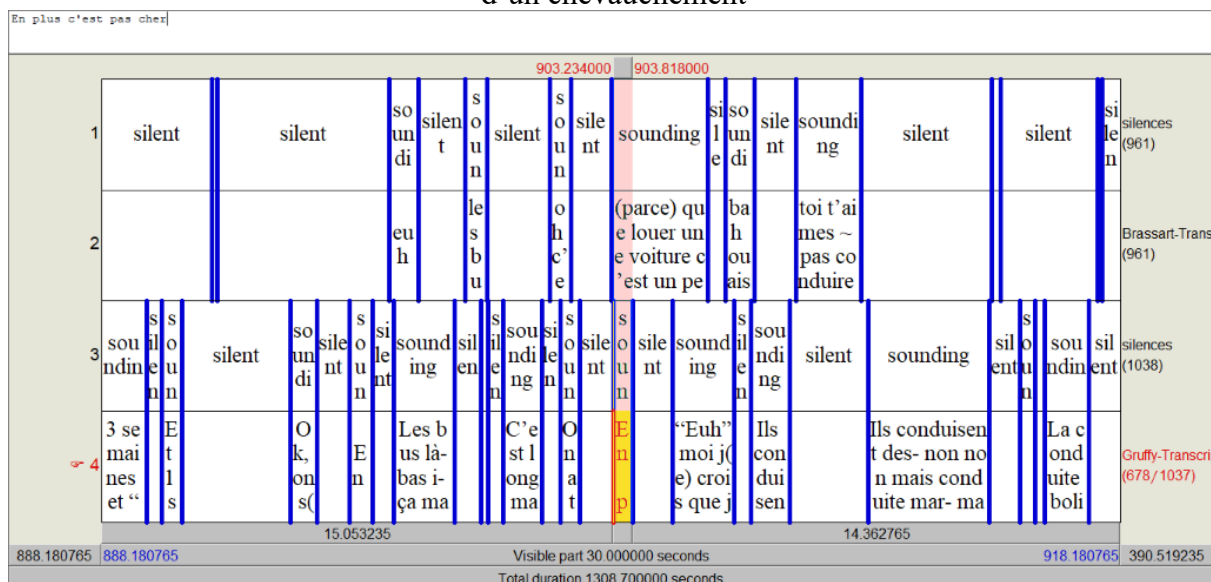


Figure 30 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Milieu de l'interaction lors d'un chevauchement



Capture 22 : Transcription Praat correspondant à la figure 30

Dans ce cas, P1 possède le tour mais les deux participantes parlent en même temps. P2 veut prendre le tour mais P1 continue sans prendre en compte les propos de P2.

Le chevauchement concurrentiel génère une augmentation de l'EDA chez P1. On peut penser qu'elle ne s'attend pas à ce que P2 prenne la parole. Chez P2, l'EDA a commencé à augmenter à la fin de la dernière prise de parole de P1 avant d'atteindre un pic au moment du chevauchement car elle ne pensait peut-être pas parler en même temps que P1. P2 semblait savoir qu'elle allait prendre la parole ce qui a généré un possible stress.

A l'audio, on entend que les participantes bataillent pour avoir le tour. En effet, de nombreuses prises de tour sont effectuées à ce moment-là et on entend également plusieurs prises inspiratoires. P1 prend une grande inspiration au moment de sa prise de parole ce qui lui permet de garder le tour, au contraire de P2 qui s'exprime sur un budget expiratoire et qui n'arrive pas à prendre le tour.

On observe une accélération du rythme cardiaque de P2 lors de ce chevauchement.

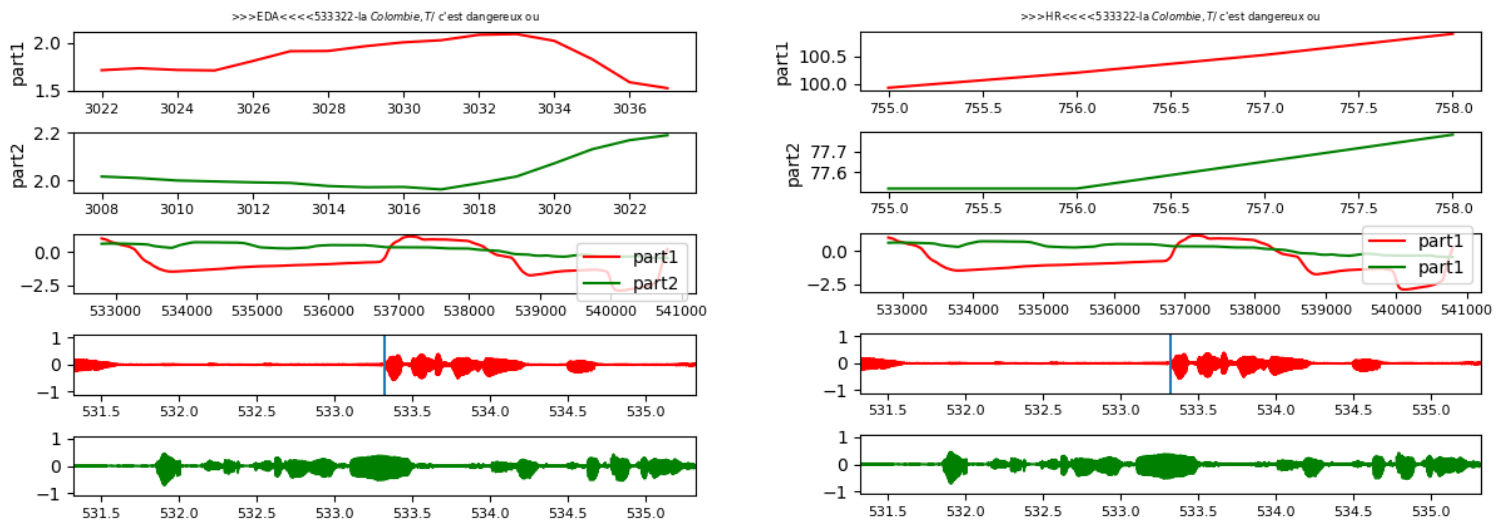
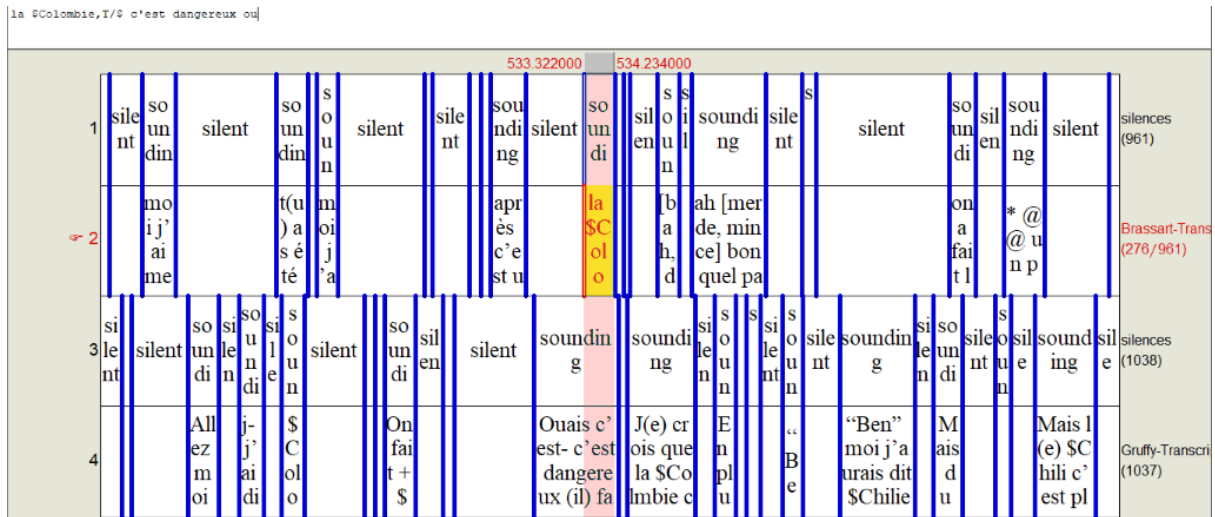


Figure 31 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'un chevauchement



Capture 23 : Transcription Praat correspondant à la figure 31

Dans ce cas, P1 émet un chevauchement concurrentiel sur le tour de P2 mais celle-ci garde le tour. Le chevauchement génère une forte élévation de l'EDA chez les deux participantes. L'EDA de P2 augmente au moment de l'intervention de P1, tandis que l'EDA de P1 était déjà élevée. On peut penser que P1 savait qu'elle allait couper la parole à P2 ce qui a généré du stress chez elle.

P2 est en respiration plus thoracique par rapport à P1 et parle sur une expiration faible qui dure longtemps. Cela peut être expliqué par le fait que P2 veut garder la parole.

P1 va inspirer pendant que P2 parle et va lui couper la parole. P1 semble comprendre que P2 ne va pas céder la parole donc P1 expire et laisse le tour.

Il y a une accélération du rythme cardiaque pour les deux participantes au moment du chevauchement. P1 sait qu'elle va couper la parole, ce qui est en accord avec l'EDA et P2 ne s'y attend pas mais veut garder la parole donc son rythme cardiaque s'accélère.

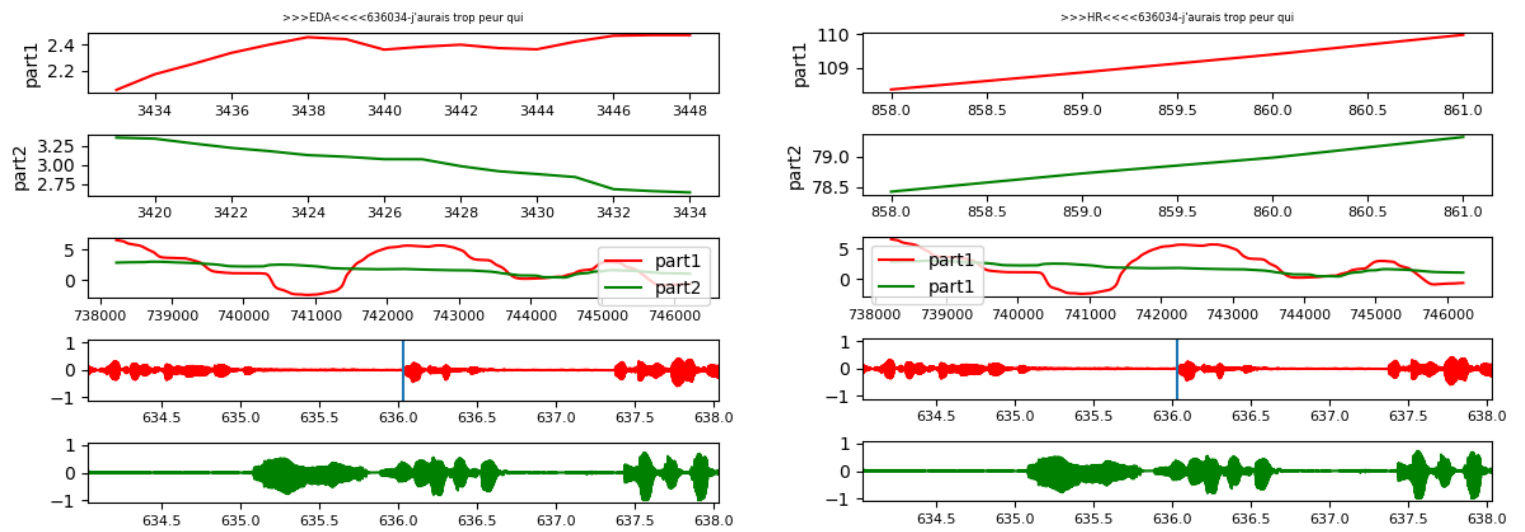
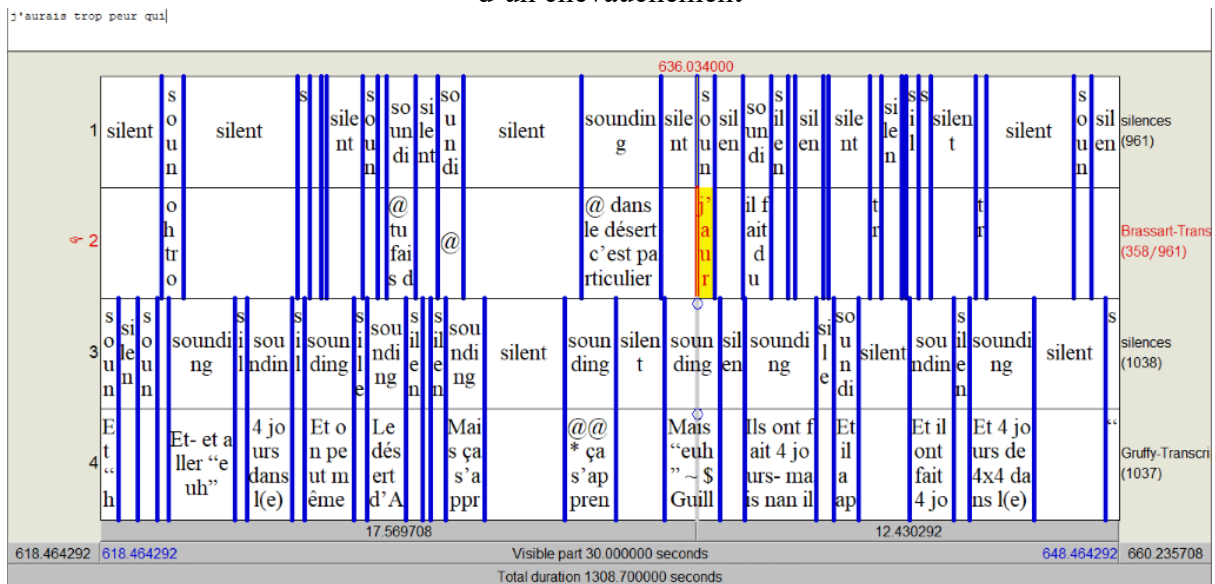


Figure 32 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Début de l'interaction lors d'un chevauchement



Capture 24 : Transcription Praat correspondant à la figure 32

Voici un cas où P1 émet un chevauchement concurrentiel pendant le tour de P2 mais P2 ne lui cède pas le tour.

L'EDA de P1 est en augmentation avant le chevauchement, P1 l'avait sûrement anticipé ce qui aurait généré du stress. Pendant sa prise de parole, la courbe EDA est encore élevée ce qui semble montrer que le fait d'avoir pris la parole ne l'a pas détendue. Elle est peut-être frustrée de ne pas avoir eu le tour. P2 ne semble pas perturbée par ce chevauchement, cela ne génère pas de réaction au niveau de l'EDA.

P1 prend une grande inspiration au moment du chevauchement puis expire dès la fin de sa phrase, elle comprend qu'elle n'a pas réussi à prendre le tour ou accepte de le céder.

Dans l'ensemble, P2 ne semble pas avoir été perturbée par ce chevauchement, car on ne remarque pas de variations au niveau physiologique.

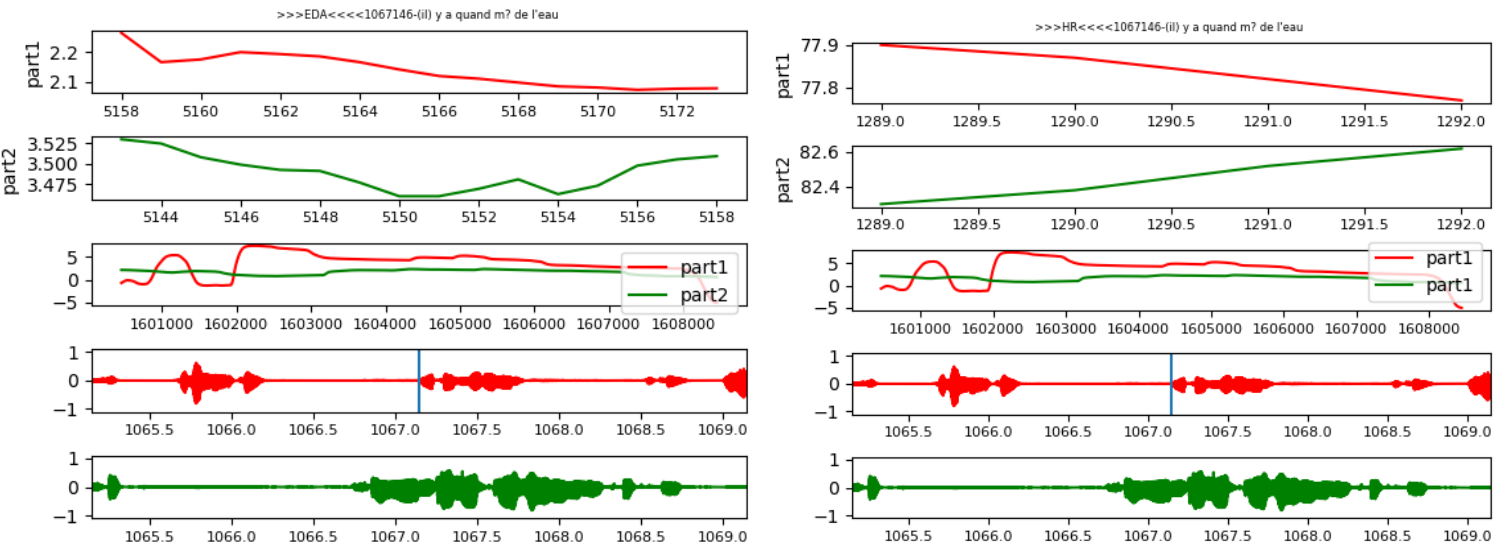
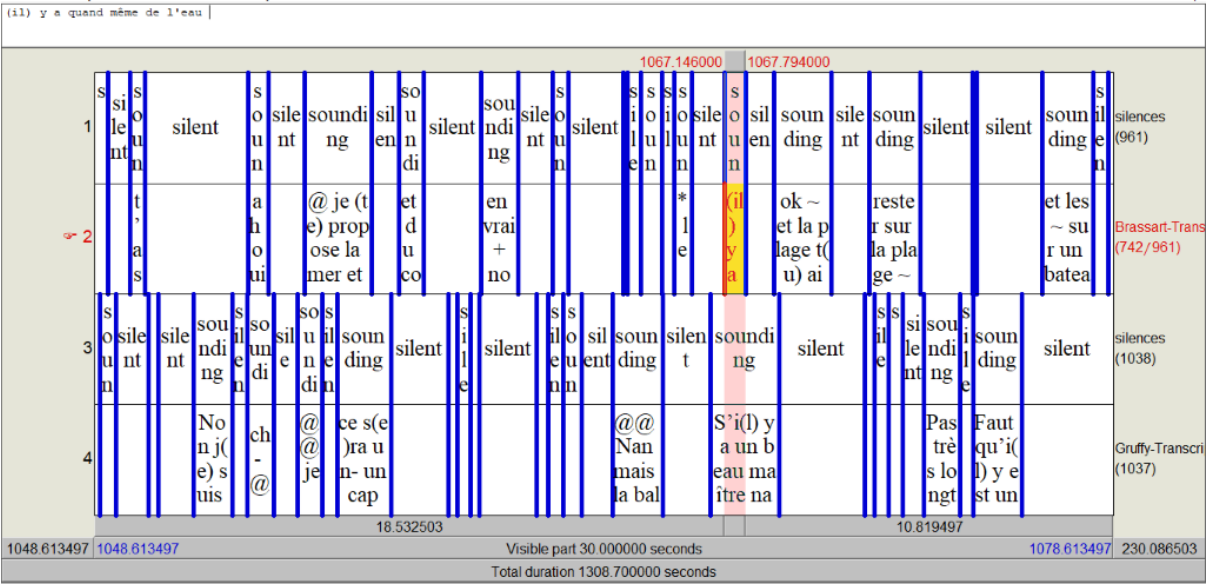


Figure 34 : Courbes multiparamétriques d'un moment saillant - Fin de l'interaction lors d'un chevauchement



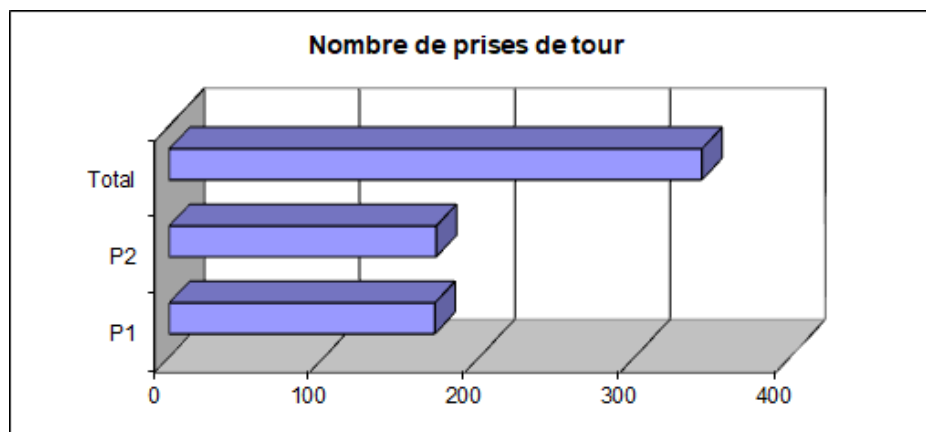
Capture 26 : Transcription Praat correspondant à la figure 34

Dans ce cas, P1 émet chevauchement concurrentiel sur le tour de P2. La courbe de P2 augmente légèrement au moment du chevauchement et semble induire une émotion négative due au fait que P1 vient de lui couper la parole. La courbe de P1 diminue, elle semble soulagée d'avoir pris la parole. La courbe respiratoire augmente pour les deux participantes et elles sont toutes les deux en respiration thoracique ce qui est potentiellement corrélé à la concurrence dans le discours. A la fin leurs respirations semblent se synchroniser. La courbe de P1 diminue ce qui est en concordance avec les résultats de l'EDA et celle de P2 augmente suite au chevauchement.

Au niveau respiratoire, P2 est en constante inspiration, ce qui peut être dû à l'annonce. Les cycles respiratoires de P1 ne semblent pas varier, elle continue de prendre de grandes inspirations au moment de ses prises de parole.

Au niveau cardiaque, les résultats de P1 concordent avec ceux de son EDA. P2 a une courbe descendante.

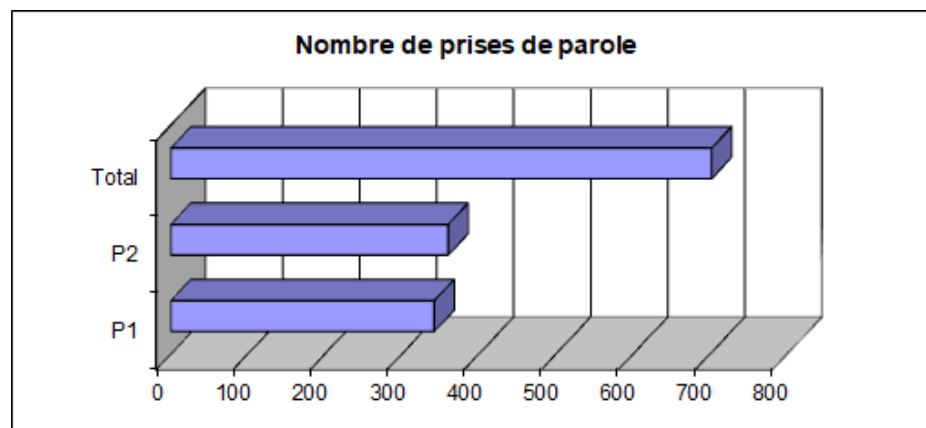
5.3. Les moments interactionnels : point de vue quantitatif



Histogramme 1 : Nombre de prises de tour dans l'interaction entière

Au cours de l'échange entre P1 et P2, 343 prises de tour ont été effectuées. P1 a pris le tour 171 fois et P2 a pris le tour 172 fois.

Ces résultats montrent une bonne répartition des tours des participantes pendant l'interaction, personne n'a pris le monopole de la conversation.

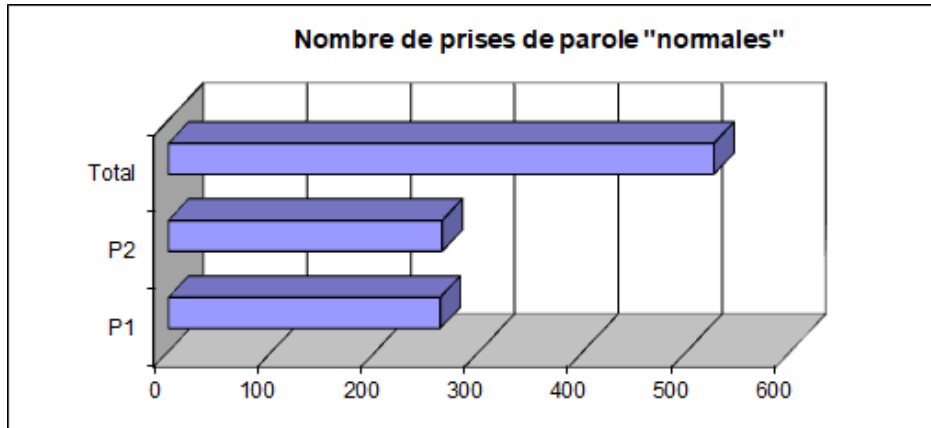


Histogramme 2 : Nombre de prises de parole dans l'interaction entière

L'histogramme indique qu'un total de 702 prises de parole a été réalisé au cours de l'interaction. Pour rappel, les prises de tour sont comptées dans les prises de parole.

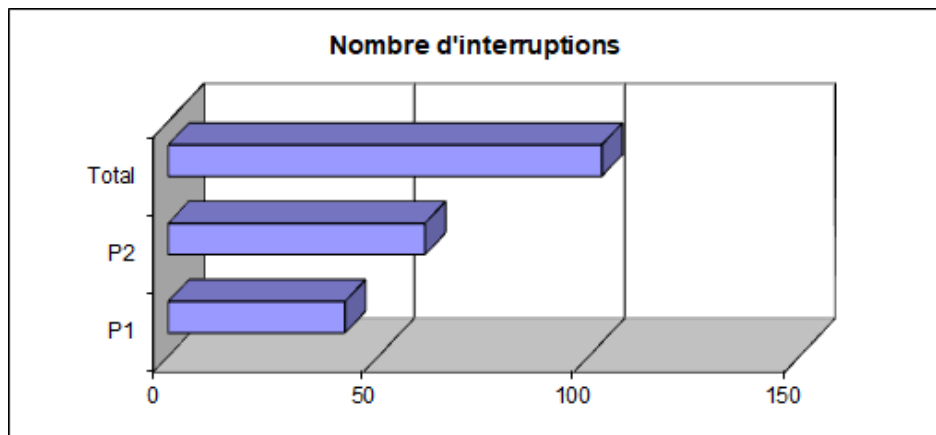
Parmi elles, P1 en a réalisé 342 et P2 a pris la parole 360 fois.

Ces nombres appuient les observations faites ci-dessus afin de montrer la bonne répartition au sein de l'échange.



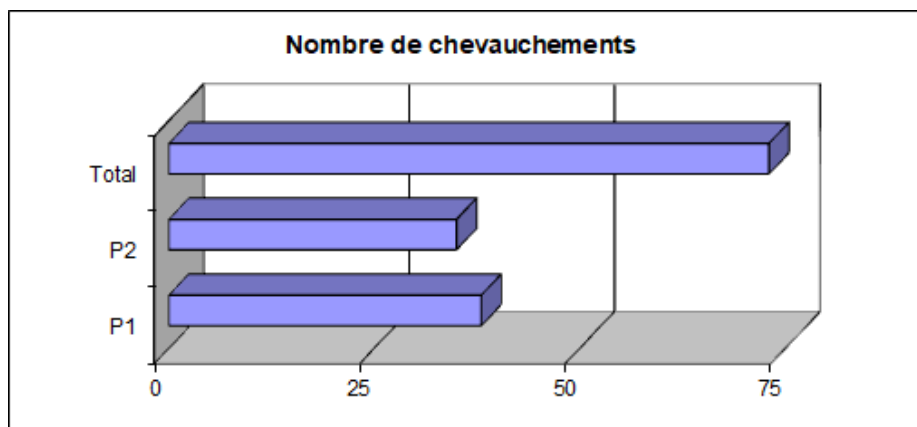
Histogramme 3 : Nombre de prises de parole “normales” dans l’interaction entière

L’histogramme démontre que pendant l’interaction, les participantes ont effectué 526 prises de parole de manière dite “normales”, c’est-à-dire sans chevauchement ni interruption. La participante 1 en a produit 262 et la participante 2 en a produit 264, ce qui montre une très bonne répartition de ce type de prise de parole.



Histogramme 4 : Nombre d’interruptions dans l’interaction entière

L’histogramme révèle qu’au sein de l’interaction entière, 103 interruptions ont été produites au total. Parmi elles, la participante 1 en a produit 42 et la participante 2 en a produit 61. P2 a tendance à couper davantage la parole à son interlocutrice que P1.



Histogramme 5 : Nombre de chevauchements dans l'interaction entière

L'histogramme indique que 73 chevauchements ont été réalisés par les participantes au cours de l'interaction. P1 a réalisé 38 chevauchements et P2 en a réalisé 35. P1 a donc émis davantage de chevauchements que P2.

	Participante 1	Participante 2	Total
Prises de tour	171	172	343
Prises de parole	342	360	702
Prises de parole dites "normales"	262	264	526
Interruptions	42	61	103
Chevauchements	38	35	73
Total	855	882	1 737

Tableau 1 : Récapitulatif des moments interactionnels dans l'échange entier

5.4. Point de vue quantitatif des moments interactionnels sélectionnés

Cette partie décrit de manière quantitative les moments interactionnels forts sélectionnés qualitativement. Ce choix a été fait au vu des variations de courbes selon les paramètres physiologiques.

	Nombre de moments saillants
Prises de parole "normales"	93
Interruptions	72
Chevauchements	35

Tableau 2 : Moments saillants sélectionnés dans les 3 conditions

Ces résultats concordent avec les résultats quantitatifs obtenus sur l'interaction entière. En effet, durant cette interaction les participantes semblent avoir globalement respecté les règles de prises de tour. Lorsque la prise de parole n'était pas réalisée de manière naturelle, celle-ci se faisait par interruptions principalement même s'il y a eu quelques chevauchements.

	Nombre de moments saillants
Prises de tour	125
Prises de parole	200

Tableau 3 : Nombre de moments saillants sélectionnés lors d'une prise de tour/parole

Dans la prise de tour, nous avons pris en compte les interruptions et les prises de parole normales. Les chevauchements n'étant pas à l'origine d'un nouveau tour. Concernant la prise de parole, nous avons compté prises de parole dites "normales", les interruptions et les chevauchements. Ces résultats sont en accord avec le nombre de prises de tour et de parole observé dans l'ensemble de l'interaction. En effet, il y a davantage de prises de parole que de prises de tour dans l'échange. Ceci est dû au fait qu'un tour peut comporter une seule prise de tour mais aussi plusieurs prises de parole.

	Nombre de moments saillants
Au début de l'interaction	98
Au milieu de l'interaction	54
A la fin de l'interaction	48

Tableau 4 : Nombre de moments saillants sélectionnés selon l'intervalle de temps

La durée totale de l'interaction est de 15 minutes, soit 900 secondes. Nous avons donc choisi de diviser cet échange en trois intervalles de temps équivalents.

Le début de l'interaction contient les échanges de 397,91s à 699,99s, le milieu de l'interaction va de 700s à 999,99s et la fin de l'interaction correspond à 1000s jusqu'à 1301,48s.

Ces écarts peuvent être expliqués par un stress plus présent au début de l'interaction, ce qui a pu générer de nombreuses interruptions et des chevauchements. Au milieu de l'échange, les participantes semblent s'être détendues et avoir davantage respecté l'alternance des tours.

Les participantes nous ont confié avoir eu l'impression de broder à la fin de l'interaction. Si tel est le cas, cela explique le faible nombre de moments saillants.

A cela s'ajoute, l'interruption des trois minutes avant la fin qui a potentiellement généré un meilleur respect de l'alternance des prises de parole.

5.5. Analyse quantitative de chaque paramètre sélectionné

5.5.1. Activité électrodermale (EDA)

	Début de l'interaction	Milieu de l'interaction	Fin de l'interaction	Total
Participante 1	41	23	18	82
Participante 2	26	22	20	68
Total	67	45	38	150

Tableau 5 : Nombre de moments saillants sélectionnés pour l'EDA dans l'interaction entière

On note qu'il y a plus de variations émotionnelles pour la participante 1 que pour la participante 2 dans l'ensemble de l'interaction.

Pour les deux participantes, il y a davantage de moments interactionnels forts au niveau de l'EDA au début de l'échange. La fin de l'interaction correspond au moment où il y a le moins de moments saillants.

On note donc une diminution de l'activité électrodermale significative au fil de l'échange.

	Prises de parole "normales"	Interruptions	Chevauchements	Total
Participant 1	43	25	14	82
Participant 2	35	18	15	68
Total	78	43	29	150

Tableau 6 : Nombre de moments saillants sélectionnés pour l'EDA dans les 3 conditions au sein de l'interaction entière

Dans ce tableau, on observe également que les moments interactionnels forts sont plus présents chez la participante 1, qu'il s'agisse de prises de parole "normales", d'interruptions ou de chevauchements.

Chez les deux participantes, les moments saillants correspondent en majorité à des prises de parole "normales". Les chevauchements représentent la condition dans laquelle on retrouve le moins de moments forts.

Ce résultat peut être expliqué par la faible quantité de chevauchements dans l'interaction par rapport aux deux autres conditions.

Au total, dans l'interaction entière nous avons relevé 150 moments dans lesquels les variations de l'activité électrodermale étaient les plus fortes.

5.5.2. Fréquence respiratoire

	Début de l'interaction	Milieu de l'interaction	Fin de l'interaction	Total
Participant 1	50	28	32	110
Participant 2	18	12	21	51
Total	68	40	53	161

Tableau 7 : Nombre de moments saillants sélectionnés pour la fréquence respiratoire dans l'interaction entière

On observe qu'il y a plus de variations respiratoires pour la participante 1 que pour la participante 2 dans l'ensemble de l'interaction.

Pour les deux participantes, il y a davantage de moments respiratoires intenses au début de l'interaction, bien qu'ils soient plus nombreux pour P1 (50 pour P1 contre 18 pour P2). Pour P1 et P2, le milieu de l'interaction correspond au moment comportant le moins de variations intenses au niveau de la respiration.

	Prises de parole "normales"	Interruptions	Chevauchements	Total
Participant 1	50	39	21	110
Participant 2	26	17	8	51
Total	76	56	29	161

Tableau 8 : Nombre de moments saillants sélectionnés pour la fréquence respiratoire dans les 3 conditions au sein de l'interaction entière

Dans ce tableau, on observe également que les moments de respiration intense sont plus présents chez la participante 1, qu'il s'agisse de prises de parole "normales", d'interruptions ou de chevauchements.

Pour les deux participantes, les moments forts correspondent davantage à des prises de parole normales. Ils sont moins nombreux en ce qui concerne les interruptions, et sont encore moins présents dans la condition "chevauchements".

Au total, dans l'interaction entière nous avons relevé 161 moments dans lesquels les variations respiratoires étaient les plus fortes.

	Début de l'interaction	Milieu de l'interaction	Fin de l'interaction	Total
Prises de paroles "normales"	13	1	3	17
Interruptions	1	2	2	5
Chevauchements	2	1	1	4
Total	16	4	6	26

Tableau 9 : Nombre de moments présentant une synchronisation interactionnelle dans l'interaction entière

Dans ce tableau sont relevés les moments forts dans lesquels nous retrouvons une synchronisation interactionnelle au niveau de la respiration.

On constate que ces moments se retrouvent principalement au début de l'échange et qu'ils s'effectuent majoritairement lors d'une prise de parole "normale".

Au total, dans l'interaction entière nous avons relevé 26 moments dans lesquels les synchronisations respiratoires étaient les plus fortes.

Lorsque nous comparons l'EDA et la fréquence respiratoire, nous notons des résultats similaires.

Les moments saillants sont davantage retrouvés chez la participante 1 et notamment au début de l'interaction dans les prises de parole "normales".

Pour la participante 2, ces moments forts sont également observés dans les mêmes conditions mais en quantité moins élevée que P1.

5.5.3. Fréquence cardiaque

En ce qui concerne la fréquence cardiaque, le signal ne nous permet pas de réaliser une analyse quantitative comme nous l'avons fait pour les deux paramètres ci-dessus. En effet, ce signal nous permet de voir des variations très importantes sur la courbe entière mais n'est pas interprétable à l'échelle d'une prise de parole. Ceci s'explique par le fait que la constante du temps du rythme cardiaque est plus grande que la durée de l'observation autour d'une prise de parole.

5.6. Corrélation des données qualitatives et quantitatives des paramètres physiologiques

5.6.1. Analyse des paramètres physiologiques

5.6.1.1. Activité électrodermale

Nous avons décrit, grâce aux courbes de la session entière, que les variations les plus intenses au niveau de l'EDA étaient principalement concentrées au début de l'interaction. L'analyse quantitative nous permet d'appuyer ces propos puisque nous obtenons 67 moments saillants (EDA) au début sur 150 au total.

Les courbes de l'ensemble de l'interaction semblent indiquer que les participantes se détendent au milieu de l'expérience. Cette observation se confirme avec les données quantitatives puisque le nombre de moments interactionnels forts diminue et passe à 45 sur les 150 relevés.

Concernant la fin de l'expérience, on notait au niveau qualitatif que P1 semblait plus sensible au niveau de ses réactions physiologiques (EDA) que P2. Cependant, l'analyse quantitative ne permet pas de valider cette remarque, 20 moments saillants étant liés à P2 contre 18 pour P1. Ce résultat peut être expliqué par le choix subjectif des moments interactionnels intenses au niveau de l'activité électrodermale.

En visualisant de manière qualitative l'EDA sur la courbe de la session entière, nous avons relevé chez la participante 1 des réactions émotionnelles plus importantes au cours de l'interaction. L'analyse quantitative permet d'appuyer ce constat. En effet, on compte 82 moments interactionnels forts au niveau EDA pour P1 contre 68 pour P2.

5.6.1.2. Fréquence respiratoire

L'analyse de la session entière nous a permis de constater que les cycles respiratoires les plus intenses se trouvent en majorité au début et à la fin de l'interaction. En effet, on en compte 68 au début et 53 à la fin contre 40 au milieu, pour un total de 161 moments respiratoires forts sélectionnés.

Le nombre élevé de moments saillants au début de l'échange peut être expliqué par le ressenti émotionnel, ici le stress, que nous ont confié les participantes une fois l'expérience terminée. Leurs propos sont corrélés aux observations qualitatives et quantitatives que nous avons analysées.

L'analyse qualitative globale montrait des cycles respiratoires intenses plus nombreux pour la participante 1 que pour la participante 2. Cette constatation est vérifiée quantitativement. Les moments respiratoires saillants de P1 sont au nombre de 110 contre 51 pour P2.

Nous pouvons penser que P2 a besoin de cycles respiratoires moins forts au niveau thoracique pour produire son discours. Il est aussi possible que ces résultats viennent d'un défaut de sensibilité de la ceinture thoracique au milieu de l'expérience.

Ces deux cas de figure pourraient expliquer les résultats obtenus au milieu de l'interaction.

Nous avons également relevé des cas de synchronisations respiratoires lors de l'analyse qualitative. Cette synchronisation a été quantifiée, ce qui nous a permis de constater que celle-ci s'effectuait majoritairement au début de l'interaction. Le milieu et la fin de l'échange comportent moins de synchronisation.

Au début on compte 16 synchronisations respiratoires, au milieu 4 et à la fin 6, sur un total de 26.

5.6.1.3. Fréquence cardiaque

L'analyse quantitative n'a pas apporté d'éléments pertinents qui auraient pu valider nos observations qualitatives. A l'échelle d'une prise de parole, le signal est difficilement interprétable. Les variations sont davantage observables au niveau de l'interaction entière.

5.6.2. Analyse des trois conditions

L'analyse globale nous a permis de constater que pour prendre la parole ou le tour les participantes pouvaient utiliser trois techniques : une prise de parole dite "normale" (sans conflit), une interruption ou un chevauchement.

Lors de l'analyse quantitative de l'interaction entière, la prise de parole sans conflit est la condition la plus utilisée par les participantes (526 prises de parole normales sur un total de 702 prises de parole).

Cette affirmation est retrouvée lors de l'analyse quantitative des moments interactionnels forts sélectionnés. On note 93 prises de parole normales sur un total de 200 prises de parole.

Les données quantitatives recueillies concernant les différentes prises de parole lors de l'interaction entière concordent avec celles recueillies parmi les moments saillants.

De manière générale, le chevauchement est peu réalisé par les participantes par rapport aux deux autres conditions (35 chevauchements sur 200 prises de parole).

Cette observation se vérifie lors de notre analyse qualitative des moments interactionnels forts sélectionnés.

En effet, les moments saillants sélectionnés correspondent davantage à des prises de parole normales et le chevauchement est la prise de parole la moins présente.

6. Discussion

Dans cette dernière partie, nous nous attacherons à mettre en lien les résultats de notre étude avec leur intérêt pour le domaine de la linguistique interactionnelle.

Afin de mener à bien notre étude nous nous sommes basées sur une approche interactionnelle qui a été étudiée selon deux manières différentes et complémentaires. La première visant une analyse de l'interaction entière et la seconde une analyse de moments interactionnels intenses que nous avons sélectionnés.

6.1. Synthèse des résultats qualitatifs

6.1.1. Paramètres physiologiques

L'analyse de la température s'est révélée être difficilement interprétable, ce qui ne nous a pas permis de l'utiliser dans notre étude pilote. En effet, la température assez élevée au sein de la chambre sourde représentait un biais concernant les variations de température corporelle qui ont eu lieu pendant l'échange. De plus, les vitesses de variations étaient trop lentes pour étudier la température à l'échelle d'une prise de parole.

L'analyse qualitative de l'activité électrodermale nous a permis de voir que les variations les plus intenses étaient davantage concentrées au début de l'interaction, du fait de l'état de stress potentiel des deux participantes. Nous avons observé des variations de la réaction émotionnelle chez les deux participantes, mais elles semblaient plus présentes et plus intenses pour la participante 1.

Les deux participantes présentent une évolution lente au niveau tonique mais au niveau phasique on note de nombreux pics. Ceci pourrait être expliqué par un stress ressenti par les participantes tout au long de l'expérience comme elles nous en ont fait part à la fin de l'expérience.

En ce qui concerne la fréquence cardiaque, au début la participante 2 semblait plus stressée que P1 au vu de son rythme cardiaque élevé. On a observé par la suite une convergence de rythmes cardiaques élevés. A la fin de l'expérience, P1 semble être plus détendue (courbes plus basses et pics moins élevés) alors que de fortes variations sont toujours présentes chez P2.

La fréquence respiratoire de P1 comporte de nombreuses variations tout au long de l'interaction, et celles-ci sont élevées. Ce constat indique probablement un engagement de la part de P1 plus prononcé.

On observe de manière récurrente que la participante 1 a besoin de prendre de grandes inspirations pour prendre la parole et expire fortement lorsqu'elle la cède ou qu'on la lui prend tout au long de l'interaction.

En ce qui concerne la participante 2, les variations de cycles respiratoires sont élevées au début ainsi qu'à la fin de l'échange. Celle-ci présente des cycles respiratoires moins amples que P1, elle semble prendre moins d'air pour s'exprimer. Le milieu de l'interaction est pauvre en variations respiratoires pour P2, ce qui peut être dû à un mouvement de la ceinture thoracique qui modifierait le contact avec le corps ou à l'amplitude trop faible de ses cycles respiratoires. Une respiration thoracique est observée dans beaucoup de cas où les participantes veulent garder le tour, ou avant d'émettre une prise de parole. Au contraire, lorsqu'une participante veut céder la parole, elle va souvent émettre une expiration, parfois accompagnée d'une pause.

6.1.2. Trois types de prises de parole

La prise de parole normale est réalisée de manière naturelle, sans conflit (tel qu'un chevauchement ou une interruption).

L'analyse qualitative lors des prises de parole normales, montre des variations souvent plus importantes pour la participante qui prend la parole.

En effet, on observe une grande prise inspiratoire de la part de celle qui s'apprête à prendre la parole. Des variations intenses de l'activité électrodermale sont également observées durant la production de cette participante, ce qui peut témoigner d'une réaction émotionnelle vive.

La participante qui prend la parole est souvent en respiration thoracique pour lui permettre de garder son tour.

Une synchronisation des deux participantes est le plus souvent constatée au niveau de la respiration surtout quand il s'agit de monologues. Celle-ci s'observe aussi au niveau de l'EDA.

Le mécanisme d'interruption s'effectue lorsqu'une participante interrompt l'autre participante qui parle. Elle prend alors le tour et force cette dernière à arrêter son tour en cours.

L'interruption engendre chez la personne qui se fait interrompre une augmentation de la fréquence cardiaque traduisant une possible émotion négative. Pour cette participante, les variations de l'EDA sont corrélées à celles de la fréquence cardiaque. En effet, dans la majorité des cas on observe une modification de l'activité électrodermale. La plupart du temps il s'agit d'une augmentation de la courbe de celle qui se fait interrompre. Cela signifie que cette interruption peut générer une émotion d'intensité plus forte qui est probablement liée à une émotion négative.

Concernant la fréquence respiratoire, dans de nombreux cas la personne à qui on prend le tour va expirer à cause de la coupure. Cependant il arrive qu'une participante expire car elle n'a plus l'air nécessaire à sa production. L'autre participante trouve alors ce moment opportun pour l'interrompre, mais l'expiration n'est pas due à l'interruption.

La personne qui émet l'interruption a tendance à prendre une grande inspiration avant sa production de parole. Dans beaucoup de cas, on observe chez cette participante de grandes variations de l'activité électrodermale avant l'interruption. Ce constat peut être expliqué par une anticipation de l'interruption provoquant une réaction émotionnelle intense.

Le mécanisme de chevauchement est rencontré lorsque deux personnes parlent en même temps. Il s'effectue au début ainsi qu'au milieu d'une prise de parole. S'il s'effectue à la fin, nous le considérons comme une interruption dans ce mémoire.

Il peut être compétitif (intrusif) ou non compétitif, ce qui va engendrer des réactions émotionnelles différentes.

Les résultats de l'analyse qualitative des chevauchements ne nous permettent pas d'observer une tendance générale. Les variations sont très fluctuantes selon le cas. Cependant, lorsque le chevauchement représente une intrusion, on observe des variations physiologiques plus importantes.

En général P1 paraît plus sensible que P2 face aux chevauchements, comme le montrent ses variations plus importantes. Nous observons également que les chevauchements compétitifs semblent bien plus nombreux lors de l'interaction.

6.1.3. Interruption intentionnelle à trois minutes de la fin

L'intervention émise trois minutes avant la fin de l'interaction n'a pas généré de variations aussi fortes que nous le pensions. Nous notons cependant des variations de l'activité électrodermale chez les deux participantes témoins d'une réaction émotionnelle. La participante 1 semble plus impactée par cette intervention, comme le montrent les variations de son rythme cardiaque. Peu de variations respiratoires fortes ont été notées chez les 2 sujets.

Dans les minutes qui suivent cette intervention extérieure, on remarque très peu d'interruptions ainsi que de chevauchements. Les participantes semblent plus attentives aux règles de tours de parole et semblent s'écouter davantage.

Bien que l'intervention extérieure ait généré des variations physiologiques intenses, celles-ci ne semblaient plus autant significatives suite à cette intervention. On pourrait penser que les participantes sont soulagées que l'interaction soit bientôt terminée. En effet, à la fin de l'échange les participantes nous ont dit qu'elles avaient trouvé les 15 minutes assez longues et qu'elles avaient dû "broder" (terme utilisé par les participantes) à la fin.

6.2. Synthèse des résultats quantitatifs

6.2.1. Interaction entière

L'interaction globale semble être bien partagée par les deux participantes au vu du nombre de prises de tours et de paroles effectuées. Cependant, la participante 2 émet une quantité légèrement plus importante de prises de parole que la participante 1.

On retrouve un facteur deux concernant les prises de tour et de parole. En effet nous avons relevé 343 prises de parole et 702 prises de tour, soit quasiment deux fois plus.

En ce qui concerne les trois conditions au sein de l'interaction entière on note également une bonne répartition des prises de parole normales entre les participantes, bien que P2 en ait réalisées un peu plus que P1.

La participante 2 a effectué davantage d'interruptions et la participante 1 a réalisé plus de chevauchements.

Au total 1737 prises de parole ont été produites par les participantes lors de l'échange.

La majorité sont des prises de parole normales, puis viennent les interruptions et enfin les chevauchements sont les moins nombreux.

6.2.2. Moments saillants

On note plus de moments interactionnels forts sélectionnés au début de l'échange et ceux-ci diminuent au fur et à mesure de l'interaction.

Le nombre de prises de parole est plus élevé que le nombre de prises de tour, comme nous l'avons observé dans l'interaction entière.

Le début de l'échange comporte plus de moments saillants au niveau de l'EDA et de la fréquence respiratoire pour les deux participantes.

Parmi les trois conditions, nous retrouvons en plus grande quantité des prises de parole normales. Cette condition présente le plus grand nombre de moments saillants au niveau de l'EDA et de la fréquence respiratoire, par rapport aux chevauchements et aux interruptions.

Au sein des moments saillants que nous avons sélectionnés, beaucoup sont témoins d'une synchronisation interactionnelle qui est visible grâce aux courbes de la respiration. Cette synchronisation est davantage observée au sein des prises de parole normales et au début de l'échange. On relève 26 cas de synchronisations parmi les moments saillants sélectionnés. La fréquence cardiaque est difficilement interprétable à l'échelle d'une prise de parole, ce qui ne nous a pas permis de l'analyser au niveau quantitatif.

Dans l'ensemble des moments interactionnels sélectionnés, on observe plus de variations intenses chez la participante 1 que chez la participante 2.

6.3. Synthèse des analyses effectuées

6.3.1. Paramètres physiologiques

Les différentes analyses effectuées indiquent de plus fortes variations au niveau de l'activité électrodermale et de la fréquence respiratoire au début de l'interaction.

Au milieu de l'échange, la faible intensité des variations peut être liée à une détente des participantes. Ce constat est émis à partir des variations EDA et respiratoires des deux participantes au sein de l'interaction entière mais également dans les moments saillants que nous avons sélectionnés.

Nous remarquons des variations de l'activité électrodermale plus importantes auprès de la participante 1 mais aussi des cycles de respiration plus intenses que la participante 2 quelle que soit l'approche utilisée (interaction entière et moments interactionnels forts sélectionnés).

Des cas de synchronisations respiratoires pour les deux participantes ont été relevés et objectivés. L'étude nous a permis de découvrir que la synchronisation apparaissait notamment lors des prises de parole normales au début de l'interaction.

Les résultats concernant l'analyse qualitative de la fréquence cardiaque n'ont pas pu être validés lors de l'analyse quantitative. En effet, les variations sont difficilement interprétables à l'échelle d'une prise de parole.

6.3.2. Trois types de prises de parole

Lors de l'analyse des deux types d'approches interactionnelles, nous avons observé un nombre deux fois plus élevé de prises de parole que de prises de tour. Cette constatation est probablement liée au fait qu'un tour de parole peut être composé de plusieurs prises de parole. Les feedbacks, appartenant aux prises de parole, sont majoritairement fréquents lors d'une conversation ce qui peut aussi justifier ce constat.

Parmi ces prises de parole, les participantes ont tendance à réaliser un nombre plus élevé de prises de parole normales et un nombre plus faible de chevauchements. Les feedbacks se retrouvent souvent dans les cas de prises de paroles normales ainsi que lors de chevauchements non compétitifs.

La participante 2 prend davantage la parole tout au long de l'interaction et émet ainsi plus de prises de parole normales et d'interruptions. Cependant, lors de nos analyses concernant les moments saillants ce constat n'a pas été observé. En effet, la participante 1 a présenté plus de variations intenses parmi les moments interactionnels forts sélectionnés ce qui explique le nombre plus élevé de moments saillants concernant les prises de parole de la participante 1.

Au vu de nos deux approches, la participante 1 a fait plus de chevauchements que la participante 2. Cela semble montrer son envie de prendre le tour malgré ses tentatives lors des chevauchements compétitifs. Cela peut aussi indiquer qu'elle émet de nombreux feedbacks se rapportant aux chevauchements non compétitifs.

7. Conclusion

Afin d'objectiver les réactions physiologiques au moment des prises de parole, deux types d'approches ont été utilisés. Pour cela, nous avons mené une exploration de l'interaction entière ainsi qu'une exploration de moments interactionnels comportant les variations des paramètres mesurés les plus intenses selon nous.

En complément de ces explorations, nous avons réalisé deux types d'analyses, l'une qualitative et l'autre quantitative puis nous les avons mis en lien afin de vérifier nos propos. Cela nous a permis d'apporter de nouvelles informations sur la variation physiologique lors d'une prise de parole.

Les résultats de notre étude indiquent que les variations physiologiques les plus intenses sont observées principalement au début de l'interaction. Ces variations concernent l'activité électrodermale ainsi que la fréquence respiratoire. Ce constat peut être corrélé au fait que les participantes étaient très stressées au début de l'échange, comme elles nous l'ont témoigné au début et à la fin de l'expérience.

Des cas de synchronisation respiratoire ont été remarqués principalement au sein des prises de parole "normales" et au début de l'interaction.

La fréquence cardiaque nous a apporté des informations qualitatives qui n'ont pas pu être vérifiées à l'échelle des prises de parole.

L'étude consistait également à comparer trois manières de prendre la parole. Parmi elles on retrouvait des prises de parole normales, des chevauchements et des interruptions. La manière la plus fréquemment utilisée chez ces participantes était la prise de parole normale.

7.1. Limites

Les conditions expérimentales, notamment le contexte de l'expérimentation (chambre sourde et capteurs), représentent à elles seules une source de stress potentielle qui a pu biaiser nos résultats.

L'utilisation de certains paramètres a été complexe à interpréter et à analyser pendant l'expérimentation.

Les variations cardiaques étant difficilement interprétables au moment d'une prise de parole mais plutôt analysables sur l'interaction entière, elles ne nous ont pas apporté les données nécessaires à la validation de nos observations qualitatives.

Pour une des participantes les données de la fréquence respiratoire vers le milieu de l'interaction ne semblent pas fluctuer (courbe stable). Effectivement, sur plusieurs figures, la courbe respiratoire ne présentait pas de variations. Ces observations ne concordaient pas avec les autres paramètres dans lesquels on enregistrait une évolution considérable.

La température est un paramètre physiologique qui n'a pas été pris en compte comme nous le souhaitions dans notre analyse. La température de la chambre sourde étant trop élevée, cela représentait un biais concernant la température corporelle des participantes et leurs variations.

L'ensemble des variations des paramètres ci-dessus ne nous ont pas permis de comparer rigoureusement les données qualitatives et les données quantitatives, ce qui nous aurait permis de vérifier nos propos.

Pour notre étude nous avons choisi d'analyser uniquement les moments comportant les plus fortes variations. L'interaction présente de nombreux cas où les variations sont très faibles et des cas où il n'y en n'a pas.

Ce choix subjectif, représente une limite importante du fait du grand nombre de prises de parole tout au long de l'interaction. Cela ne nous a pas permis d'objectiver l'ensemble des données à l'échelle de l'interaction entière.

Notre mémoire repose principalement sur des enregistrements physiologiques et audios. Cependant, nous avons également extrait d'autres données enregistrées par la montre Empatica 4 concernant l'accéléromètre ainsi que des données vidéos enregistrées par la caméra. Malgré leur intérêt nous avons choisi de les laisser de côté.

7.2. Perspectives

Les résultats que nous avons obtenus dans cette étude mettent en évidence l'intérêt des données physiologiques pour la linguistique interactionnelle.

En effet, les paramètres que nous avons utilisés nous ont permis d'apporter de nouvelles informations concernant les variations physiologiques lors d'une prise de parole. Ces premiers résultats sont donc très pertinents et ouvrent sur de nombreuses perspectives d'approfondissement du sujet.

De manière générale, il pourrait être intéressant de reprendre notre protocole en analysant les données des quatre autres binômes, afin de mener une comparaison et potentiellement établir des généralités.

Il serait pertinent d'intégrer à l'étude des binômes qui ne se connaissent pas afin de voir si le fait de se connaître représente une influence supplémentaire sur les variations physiologiques. De plus, la consigne pourrait être modifiée, soit en changeant le thème imposé de la conversation soit en le supprimant afin d'observer un possible changement au niveau des résultats

En choisissant de ne sélectionner que les instants avec des fortes variations, nous ouvrons des pistes à de nombreuses études qui pourront être réalisées par la suite. Les études futures pourront viser l'analyse et la comparaison avec les moments interactionnels les moins forts.

Par la suite, il pourrait être très intéressant de comparer les prises de parole sur l'interaction entière.

Nous avons émis quelques liens entre les propos des participantes et les variations physiologiques associées. Ceci représente une ouverture pour une analyse plus précise de ces liens observés afin d'enrichir notre étude. Ces données apporteront de nouvelles pistes à la linguistique interactionnelle.

Notre corpus pourra servir à des études futures qui pourront s'attacher à exploiter les données vidéos et accélérométriques afin d'apporter de nouvelles informations. Il pourra également servir de comparaison avec d'autres études comportant des interactions duelles.

8. Bibliographie

- Bailly, G., & Pelachaud, C. (2009). Parole et expression des émotions sur le visage d'humanoïdes virtuels. In G. M. P. Fuchs & S. Donikian (Eds.), *Traité de la réalité virtuelle : Volume 5 : les humains virtuels* (pp. 187–208). Presses de l'École des Mines de Paris.
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). A continuous measure of phasic electrodermal activity. *Journal of Neuroscience Methods*, 190(1), 80–91.
- Cosnier, J. (1996). Les gestes du dialogue, la communication non verbale. *Psychologie de la motivation*, 10.
- Do, K. T. (2016). Regards croisés du mécanisme de tour de parole dans les discussions endolingues et exolingues en français. *Colloque international des Etudiants chercheurs en Didactique des langues et en Linguistique, Grenoble, France*, 9.
- Dohen, M., Schwartz, J.-L., & Bailly, G. (2010). Speech and face-to-face communication - An introduction. *Speech Communication*, 52(6), 477–480.
- Duez, D. (1997). La signification des pauses dans la production et perception de la parole. *Revue parole*, (3), 273–298.
- Enriquez, E., Levy, A., & Barus-Michel, J. (2017). *Vocabulaire de psychosociologie*. Eres.
- Ferre, G. (2011). Analyse multimodale de la parole. *Rééducation Orthophonique*, 246, 73–85.
- Gil, S. (2009). Comment étudier les émotions en laboratoire ?, *Revue électronique de Psychologie Sociale*, 2009, No. 4., 10.
- Grapperon, J., Pignol, A.-C., & Vion-Dury, J. (2012). La mesure de la réaction électrodermale. *L'Encéphale*, 38(2), 149–155.
- Gravano, A., & Hirschberg, J. (2009). Turn-Yielding Cues in Task-Oriented Dialogue. (pp. 253–261).
- Grossman, P. (2004). The LifeShirt: A multi-function ambulatory system monitoring health, disease, and medical intervention in the real world. *Studies in Health Technology and Informatics*, 108, 133–141.
- Hamdi, H. (2014). Plate-forme multimodale pour la reconnaissance d'émotions via l'analyse de signaux physiologiques : Application à la simulation d'entretiens d'embauche. *Université d'Angers*, 177.
- Heldner, M., & Edlund, J. (2010). Pauses, gaps and overlaps in conversations. *Journal of Phonetics*, 38(4), 555–568.
- Holler, J., Kendrick, K. H., Casillas, M., & Levinson, S. C. (2015). Editorial: Turn-Taking in Human Communicative Interaction. *Frontiers in Psychology*, 6.

- Holler, J., Kendrick, K. H., & Levinson, S. C. (2018). Processing language in face-to-face conversation: Questions with gestures get faster responses. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(5), 1900–1908.
- Hömke, P., Holler, J., & Levinson, S. C. (2018). Eye blinks are perceived as communicative signals in human face-to-face interaction. *PLoS ONE*, 13(12).
- Homma, I., & Masaoka, Y. (2008). Breathing rhythms and emotions. *Experimental Physiology*, 93(9), 1011–1021.
- Jégou, M. (2016). *Coordination des tours de parole par le couplage sensorimoteur continu entre utilisateurs et agents* (phdthesis). Université de Bretagne occidentale - Brest.
- Jiang, J., Dai, B., Peng, D., Zhu, C., Liu, L., & Lu, C. (2012). Neural Synchronization during Face-to-Face Communication. *Journal of Neuroscience*, 32(45), 16064–16069.
- Kato, F. (March 2000). Discourse Approach to Turn-taking, 97. *Faculty of Arts of the University of Birmingham*.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1994). *Les interactions verbales. 3*: Paris: Colin.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1996). *La conversation*. Paris : Ed. du Seuil.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (2005). *Le discours en interaction*. Paris : Colin.
- Laforest, M. (1990). Trois petits tours et puis s'en vont ou qu'est-ce qu'un tour de parole ? *Actes des Journées de linguistique 1990, Québec, Centre international de recherche en aménagement linguistique*, p.89-95.
- Levinson, S., & Holler, J. (2014). The origin of human multi-modal communication. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 369.
- Levinson, S., & Torreira, F. (2015). Timing in turn-taking and its implications for processing models of language. *Frontiers in Psychology*, 6.
- Liu, Y., & Du, S. (2018). Psychological stress level detection based on electrodermal activity. *Behavioural Brain Research*, 341, 50–53.
- Mondada, L. (2007). Multimodal resources for turn-taking: pointing and the emergence of possible next speakers. *Discourse Studies*, 9(2), 194–225.
- Mukherjee, S., Badino, L., Hilt, P. M., Tomassini, A., Inuggi, A., Fadiga, L. D'Ausilio, A. (2019). The neural oscillatory markers of phonetic convergence during verbal interaction. *Human Brain Mapping*, 40(1), 187–201.
- Nugier, A. (2009). Histoire et grands courants de recherche sur les émotions, *Revue Électronique de Psychologie Sociale* (4), 7.

- Ragot, M., Martin, N., Em, S., Pallamin, N., & Diverrez, J.-M. (2017). Emotion Recognition Using Physiological Signals: Laboratory vs. Wearable Sensors. In *Applied Human Factors and Ergonomics* (Vol. 48, pp. 813–822). Los Angeles, France.
- Rochet-Capellan, A., & Fuchs, S. (2014). Take a breath and take the turn: how breathing meets turns in spontaneous dialogue. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369 (1658).
- Rossano, F. (2012). Gaze in Conversation. In J. Sidnell & T. Stivers (Eds.), *The Handbook of Conversation Analysis* (pp. 308–329). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 50(4), 696–735.
- Schegloff, E. (2000). Overlapping Talk and the Organization of Turn-Taking for Conversation. *Language in Society*, 29.
- Schmale, G. (2008). Constructions inachevées et transfert du tour de parole. In *Congrès Mondial de Linguistique Française 2008* (p. 088). Paris, France : EDP Sciences.
- Stivers, T., Enfield, N. J., Brown, P., Englert, C., Hayashi, M., Heinemann, T. Levinson, S. C. (2009). Universals and cultural variation in turn-taking in conversation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10587–10592.
- Tellier, M. (2010). Faire un geste pour l'apprentissage : Le geste pédagogique dans l'enseignement précoce. In C. Colette (Ed.), *L'enseignement des langues vivantes étrangères à l'école* (pp. 31–54). L'Harmattan.
- Traverso, V. (2005). *L'analyse des conversations*. Paris : Colin.
- Vincent, D. (2003). Les enjeux de l'analyse conversationnelle ou les enjeux de la conversation. *Revue Québécoise de Linguistique*, 30(1), 177–198.
- Weiss, C. (2018). When gaze-selected next speakers do not take the turn. *Journal of Pragmatics*, 133, 28–44.
- Włodarczak, M., & Heldner, M. (2017). Respiratory Constraints in Verbal and Non-verbal Communication. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Zangróniz, R., Martínez-Rodrigo, A., Pastor, J. M., López, M. T., & Fernández-Caballero, A. (2017). Electrodermal Activity Sensor for Classification of Calm/Distress Condition. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 17(10).
- Zhang, Q., Chen, X., Zhan, Q., Yang, T., & Xia, S. (2017). Respiration-based emotion recognition with deep learning. *Computers in Industry*, 92–93, 84–90.

9. Annexes

Annexe 1 : Formulaire de consentement destiné aux participants



(Aix-Marseille
université



Formulaire de recueil de consentement

Je soussigné(e),

- autorise par la présente Mmes M. PrieGo Valverde, Van den Brink, Garcia et Mr Legou
à m'enregistrer en photo/audio/vidéo.
- autorise l'utilisation de ces données, sous leur forme enregistrée aussi bien que sous leur forme transcrite et anonymisée.

- à des fins de recherche scientifique (mémoires, thèses, articles scientifiques, exposés à des congrès, séminaires)
- à des fins d'enseignement universitaire
- pour une diffusion dans la communauté des chercheurs sous la forme d'éventuels échanges et prêts de corpus à des chercheurs, moyennant la signature d'une convention de recherche ou d'une licence non-commerciale
- pour une diffusion sur le site <https://www.ortolang.fr/> dédié à la recherche

J'accepte le traitement informatisé des données nominatives qui me concernent en conformité avec les dispositions de la loi n°2004-801 du 6 août 2004 relative à la protection des personnes et modifiant la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

J'ai compris que je pouvais refuser de participer à cette étude sans conséquence pour moi, et que je pourrai retirer mon consentement à tout moment (avant et en cours d'étude) sans avoir à me justifier et sans conséquence.

Compte tenu des informations qui m'ont été transmises, j'accepte librement et volontairement de participer à l'expérience qui m'est proposée.

Lieu et date : à Aix en Provence, le 4/12/19

Signature

Annexe 2 : Normes de Transcription TOE

Enriched Orthographic Transcription: SPPAS convention.

Brigitte Bigi – January 2017

Before any kind of transcription, a silence/speech detection must be performed: the units obtained this way are called IPUs (for Inter Pausal Units). Then, the orthographic transcription is performed on the basis of such IPUs.

In order to transcribe speech data, a convention must be defined. This convention has to take into account some methodological choice: using an automatic grapheme-to-phoneme system gives some constraints for the transcription. This document summarizes the convention supported by SPPAS.

1. Typographic rules

1.1 Specific abbreviations

The use of specific abbreviations is restricted to a given list. This list is stored into a specific dictionary and available in folder `resources/vocab/lang.repl`. To be used in the orthographic transcription, the abbreviations have to be appended in this file.

1.2 Numbers

Numbers have to be written in letters only if they are not pronounced as expected.

Examples:

il est né en 2006, il est 3 heures.

1.3 Punctuation

SPPAS accepts the standard punctuation.

Example:

tu as relu : “le grand meaulnes” ?

j’ai relu “Le grand Meaulnes”

j’ai relu... Le grand Meaulnes !

j’ai relu le grand meaulnes

1.4 Acronyms, patronyms, toponyms

The character '\$' can be used to surround specific words like proper names. The convention also allows to use a TPS code, to append after a comma and before a slash:

- T for toponym;
- P for patronym;
- S for acronym.

The form is then: \$Word, PTS/\$.

Examples:

\$Aix, T/\$

\$François\$

\$Senderens, P/\$

1.5 Spelled letters

Spelled words are transcribed as a particular pronunciation (see section 2.2).

Example:

[ABC, abécé]

1.5 Onomatopoeia

They are included in the pronunciation dictionary. Take a look at it in `resources/dict/lang.dict`. For example, in French, the typical back-channel onomatopoeia [m] produced by the hearer is noted as “mh” when it has one syllabus, and “mh mh” when it has two syllabus. Mutatis mutandis, for each language, depending on the corpus.

1.6 Foreign words, regional words, etc.

In that case, particular pronunciation convention must be used.

1.7 Morphologic variants

Graphic variants can be noted between $\langle \rangle$, separated by commas.

Example:

\langle il chante, ils chantent \rangle

2. Pronunciation notations

SPPAS only requires unusual pronunciations to be mentioned. Standard pronunciations are all included in the pronunciation dictionary. This latter can be easily edited and modified if needed: `resources/dict/lang.dict`. For asian languages, the pinyin is accepted and can be mixed to character-based orthography. So, most of the time, this convention can be applied.

2.1 Elisions

When some phonemes are not pronounced by the speaker, surround the corresponding letters between parenthesis.

Examples:

Accepted: i(ls) sont v(e)nus / Recommended: ils sont venus

Accepted: i(l) y a / Recommended: il y a

Required: les arb(r)es

Notice that if a word is fully missing, it can't be surrounded by parenthesis:

Examples:

Forbidden: i(l) (y) a / Recommended: il y a

Forbidden: je (ne) sais pas / Recommended: je sais pas

Forbidden: je (ne) sais pas / Recommended: je {ne} sais pas

2.2 Specific pronunciations

When a pronunciation cannot be expected at all from the standard orthography, the convention is as: *[standard, faked]*.

Examples:

[je suis, chu]

[CB, cébé]

[copine, compine]

Depending on the language, the pronunciation dictionary contains or not the most frequent reductions. In French, for example, it is not necessary to transcribe: [je sais, ché], [parce que, psk] because the dictionary already contains such pronunciations. It is then recommended to append a frequent specific

pronunciation in the pronunciation dictionary instead of repeating it in the orthographic transcription of the corpus.

2.3 Broken words

They are noted by a final dash just after the final sound of the broken word, and followed by a whitespace.

Example:

le pe- le petit
en pr- au collèg

2.4 Liaisons

Depending on the language, the pronunciation dictionary already includes or not the regular liaisons. Take a look at it to know about that. For French, all standard liaisons are already included, so they don't need to be mentioned in the orthographic transcription. However, unusual ones have to. The convention is to surround the missing letter by '=' symbol, without whitespace.

Examples:

trois amis (usual liaison not mentioned)
quatre =z= amis (unusual liaison)

If (for any reason) it is useful, missing standard liaisons can be mentioned using the # symbol surrounded by whitespace: trois # amis

3. Other phenomena

3.1 Reported speech

Direct reported speech sequences can be annotated between symbols '\$' surrounded by whitespace.

Example:

je lui ai dit \$ je vois de quoi tu te plains \$ ça lui a pas plu

3.2 Prosody break

An unusual break in the prosody can be mentioned using '~' symbol surrounded by whitespace.

Example:

rien de (en)fin ~ ridicule quoi

3.3 Laughter

Laughter items must be annotated with '@' symbol surrounded by whitespace. Look at the SPPAS documentation to be sure SPPAS is supporting this convention for a given language. When the speaker laughs while speaking, the convention allows to surround the word sequence between '@@'.

Examples:

C'est pas possible @
C'est pas @@ possible @@

3.4 Silences/Pauses

Long pauses (i.e. silences) are automatically detected at a first stage, before transcribing. However, it is frequent that some shortest pauses occur during speech. Such short perceptible pauses must be annotated with '+' symbol surrounded by whitespace.

Example:

je vois + tu es contente

3.5 Noises and incomprehensible sequences

Long and short incomprehensible sequences and/or noises must be annotated by a star * surrounded by whitespace. Breathing, cough, sneeze, etc are all mentioned with this same symbol. Take a look at the SPPAS documentation to be sure SPPAS is supporting this convention for a given language.

4. Comments

Any comment of the transcriber can be added to the orthographic transcription by using braces. The only restriction is that the comment can't contain commas.

Examples:

```
ipu_172 {voix souriante} pas du tout  
ipu_13 {tousse} *  
ipu_203 * {inaudible} elle ét- c'était + ridicule
```

Résumé

Les études en linguistique interactionnelle sont actuellement en plein essor dans le domaine linguistique. De nombreux travaux ont montré que l'interaction verbale est composée de multiples prises de parole. Certains paramètres physiologiques ont été utilisés pour décrire les réactions émotionnelles qui ont lieu au moment de ces prises de parole.

Nous avons décidé d'alimenter la linguistique interactionnelle en employant des paramètres physiologiques qui n'ont jamais été analysés ensemble.

Ce travail a pour objectif de relever les variations physiologiques induites par une prise de parole lors d'une interaction verbale en face à face. Pour mener à bien notre expérience et constituer ainsi une étude pilote l'expérience a été menée sur un binôme qui se connaissait.

Les participantes ont été munies de capteurs qui ont permis d'enregistrer la fréquence cardiaque, la respiration et l'activité électrodermale (EDA). En complément, des données audios et vidéos ont été recueillies.

Cette étude a été réalisée sur l'ensemble de l'interaction pour chaque paramètre ainsi que sur des moments interactionnels forts sélectionnés et regroupés dans trois conditions (prises de paroles « normales », interruptions et chevauchements). L'échange a été divisé en trois temps.

Les résultats de nos deux analyses nous ont permis d'observer une plus grande concentration de moments interactionnels forts au début de l'interaction pour l'EDA comme pour la respiration.

Une synchronisation respiratoire entre les deux participantes a été observée dans cet intervalle de temps et en majorité lors de prises de parole normales.

En ce qui concerne les trois conditions, les moments saillants correspondent davantage aux prises de parole normales. Une bonne répartition des tours est observée entre les participantes.

Nos analyses indiquent des variations physiologiques plus intenses au début de l'interaction. De plus, les participantes utilisent davantage les prises de paroles normales pour s'exprimer.

Mots clés : interaction verbale, linguistique, prise de parole, tour de parole, paramètre physiologique, variation émotionnelle, synchronisation.