



Master HANDI

Nouvelles Technologies et Handicaps

Sensori-moteurs

Mémoire de stage

« Adaptation et intégration d'un module du
Langage Parlé Complété (LPC) dans l'agent
conversationnel Greta »

ZBAKH Mohammed

Directeur de stage : **DAASSI Hela**
Lieu du stage : Laboratoire THIM

Coordonnateur:
J. LOPEZ KRAHE

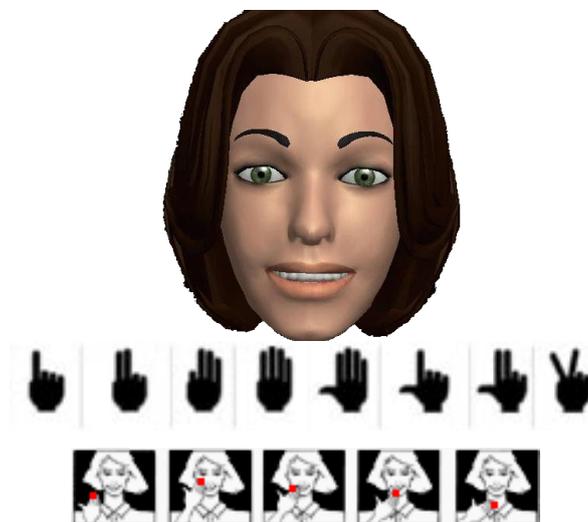
Paris, Septembre 2009



SOCRATES *Community action programme
in the field of education*

MEMOIRE DE STAGE

Adaptation et intégration d'un module du Langage
Parlé Complété (LPC) dans l'agent conversationnel
Greta



Paris, Septembre 2009

ZBAKH Mohammed

Remerciements

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont permis de mener à bien ce mémoire de stage.

Je remercie Monsieur Jaime LOPEZ KRAHE, mon responsable de MasterHandi, pour son conseil de trouver ce sujet de stage intéressant.

Tous mes remerciements vont à mon encadrante Madame Hela DAASSI que je remercie tant pour son soutien, sa patience, sa disponibilité, que pour ses précieux conseils. Grâce à elle j'ai beaucoup appris dans le domaine de la recherche. Qu'elle soit ici assurée de mon profond respect et de la joie que j'ai eu à travailler avec elle.

Enfin, je remercie mes parents, pour leurs encouragements, leurs conseils et sacrifices. Je ne saurais jamais vous remercier assez pour les contributions inestimables que vous ne cessez de m'apporter.

Table des Matières

Table des Matières	4
Table des figures.....	6
Résumé	7
Chapitre 1.....	8
Introduction.....	8
Chapitre 2.....	9
Etat de l'art.....	9
2.1 Introduction	9
2.2 Définitions	9
2.2.1 Lecture labiale	9
2.2.2 Passage de labiale vers le LPC	10
2.2.3 Agent conversationnel animé	11
2.3 Travaux récents dans le domaine du LPC	14
2.3.1 Modélisation articulatoire de la main en Langue Française Parlée Complétée ..	14
2.3.2 Mise en oeuvre d'un synthétiseur 3D du Langage Parlé Complété	15
2.3.3 Comparison of 3D analysis for automated Cued Speech gesture recognition	16
2.4 Domaines d'applications visés	16
2.4.1 Application dans une formation	16
2.4.2 Application dans une réunion.....	16
2.4.3 Application au téléphone fixe	17
2.4.4 Application de la tête virtuelle à la téléphonie mobile.....	17
2.5 Greta non codeuse	17
2.5.1 Architecture.....	18
2.5.2 Interface.....	19

2.6 Conclusion	23
Chapitre 3.....	24
Implémentation du LPC dans l'agent conversationnel Greta.....	24
3.1 Introduction	24
3.2 Interface LPC.....	24
3.3 Codage des configurations	26
3.4 Codage des positions	29
3.5 Synchronisation de la parole avec les gestes.....	30
3.5.1 Phonèmes	30
3.5.2 Euler	31
3.5.3 Démonstration : gestes du LPC.....	32
3.5.4 Démonstration : Gestes du LPC et parole	34
3.5.5 Démonstration : Gestes du LPC, parole et émotions	35
3.6 Conclusion	36
Conclusion et Perspectives	37
Bibliographie.....	38
Annexe	40

Table des figures

Fig. 2.1 - Exemples des formes des lèvres pour certaines voyelles.....	9
Fig. 2.2 – Positions de la main dans le LPC.....	10
Fig. 2.3 – Configurations de la main dans le LPC.....	11
Fig. 2.4 – Le mode de fonctionnement d’un agent conversationnel.....	12
Fig. 2.5 - Positionnement des marqueurs infrarouges sur la main du codeur.....	14
Fig. 2.6 - Schéma du dispositif expérimental.....	14
Fig. 2.7 - Positions des marqueurs sur la codeuse.....	15
Fig. 2.8 - Passage des données issues de la capture de mouvement au modèle d’apparence pour un rendu vidéo réaliste.....	15
Fig. 2.9 - les échantillons de formes de main ont capturé par l'appareil photo simple dans des conditions légères commandées.....	16
Fig. 2.10 - L'image de couleur et de gamme a capturé par la sonde 3D (des Pixel plus foncés indiquent des points plus près de l'appareil photo).....	16
Fig. 2.11 - Exemple des émotions générés par Greta.....	17
Fig. 2.12 - Exemple des gestes générés par Greta.....	17
Fig. 2.13 – Les points de dispositifs.....	18
Fig. 2.14 – Interface Greta agent.....	19
Fig. 2.15 – L’interface où Greta effectue des gestes.....	21
Fig. 2.16 – L’interface de création des gestes dans Greta.....	22
Fig. 3.1 – Interface du LPC.....	25
Fig. 3.2 – Exemple de fichier de configuration.....	26
Fig. 3.3– Les 37 phonèmes du français.....	30
Fig. 3.4 – Séquences de la vidéo de Greta : gestes du LPC et parole	34
Fig. 3.5 – Séquence de la vidéo de Greta : gestes du LPC, parole et émotions	35

Résumé

Notre travail porte sur le développement d'une interface homme machine permettant d'augmenter l'autonomie des sourds et malentendants. Notre principal objectif consiste à intégrer la modalité du Langage Parlé Complétée (LPC) dans un agent conversationnel audiovisuel, nommé Greta.

Cet agent conversationnel Greta est capable, à partir d'une chaîne phonétique, de générer un signal audio synthétique et les mouvements des lèvres correspondant. Afin de supprimer d'éventuelles ambiguïtés inhérentes à la lecture sur les lèvres, ce système peut être couplé par la vision des mouvements de la main de Greta reproduisant ainsi les gestes du LPC. De ce fait, nous avons développé un module des codes (LPC) puis nous avons implémenté ce module dans la plate forme Greta. Les résultats sont prometteurs et montrent clairement un apport d'information de la parole codée en LPC.

Mots clés : Agent Conversationnel Greta, Langage Parlé Complété (LPC), synthèse vocale, handicap auditif.

Chapitre 1

Introduction

Les aides techniques sont conçues pour faciliter l'intégration des personnes handicapées dans leur environnement social et professionnel. Ce travail porte sur le développement d'une aide technique facilitant la communication de personnes atteintes de surdité. Il s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le laboratoire THIM¹/EA 4004 CHART de Paris 8 et le LTCI² de Télécom ParisTech.

Notre principal objectif consiste à intégrer la lecture labiale complétée par le LPC³ dans un agent conversationnel animé, nommé Greta [11]. Pour cela, il a fallu développer un module permettant de gérer et de synchroniser le codage du LPC, en utilisant la plate forme de l'agent conversationnel Greta.

Ce mémoire de stage est divisé en trois parties. La première partie décrit brièvement l'état de l'art des travaux réalisés sur le LPC et son application sur les agents conversationnels. La deuxième partie détaille notre contribution. Celle-ci a porté : Sur le choix d'une architecture et le développement d'une interface homme machine, nommée Greta codeuse en LPC. Ainsi que l'interprétation des différents résultats.

Enfin, la troisième partie est composée d'une conclusion du mémoire et des perspectives qui découlent de cette expérience.

¹ Technologies, Handicaps, Interfaces et Multi-modalités

² Laboratoire Traitement et Communication de l'Information

³ Langage Parlé Complété

Chapitre 2

Etat de l'art

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter l'état de l'art de notre travail. Dans un premier temps, nous définissons la lecture labiale. Ensuite, nous expliquons, dans ce chapitre, le passage de la lecture labiale vers le LPC. Enfin, nous citerons les domaines d'applications visés pour cette solution.

Afin de mener à bien cette étude, nous nous sommes basés sur la plupart des articles [1] [2] [3] traitant la modélisation de la main en LPC, mais aussi sur les travaux réalisés dans ce domaine sur Internet.

2.2 Définitions

2.2.1 Lecture labiale

La lecture labiale est une technique qui permet de comprendre ce que dit une personne en lisant sur ses lèvres, mais aussi sur l'ensemble de son visage. Chaque voyelle, consonne ou combinaison des deux correspond à un son et donc à une forme et à un mouvement des lèvres.

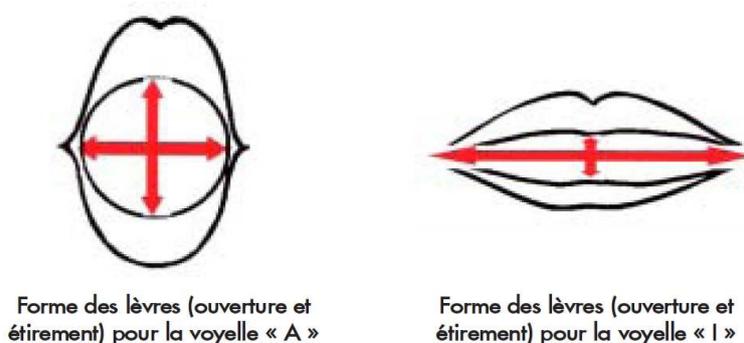


Fig. 2.1 - Exemples des formes des lèvres pour certaines voyelles

Le premier obstacle est de reconnaître les différentes formes des lèvres pour les associer à des sons et à des mots afin de reconstituer la phrase. Cette observation demande une concentration très forte et un entraînement très long. Des exemples des formes des lèvres sont montrés dans la figure 2.1.

2.2.2 Passage de labiale vers le LPC

La lecture labiale est insuffisante pour comprendre la parole de quelqu'un. Certains sons ont la même forme des lèvres. Afin d'éviter ces ambiguïtés, il faut un codage qui donne la possibilité de différencier les sons similaires. Le LPC ou le Langage Parlé Complété joue ce rôle là, cela donne une perception visuelle précise de la parole.

Le LPC utilise un code manuel de 8 configurations de la main qui se combinent avec 5 positions autour du visage, ceci constituant 40 codes possibles.

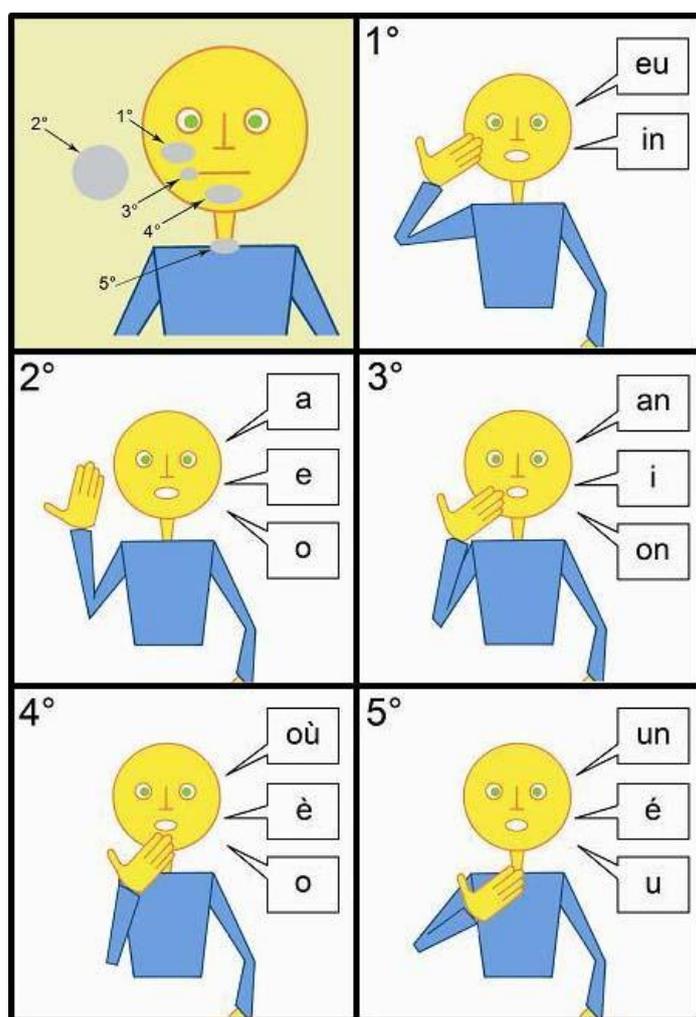


Fig. 2.2 – Positions de la main dans le LPC

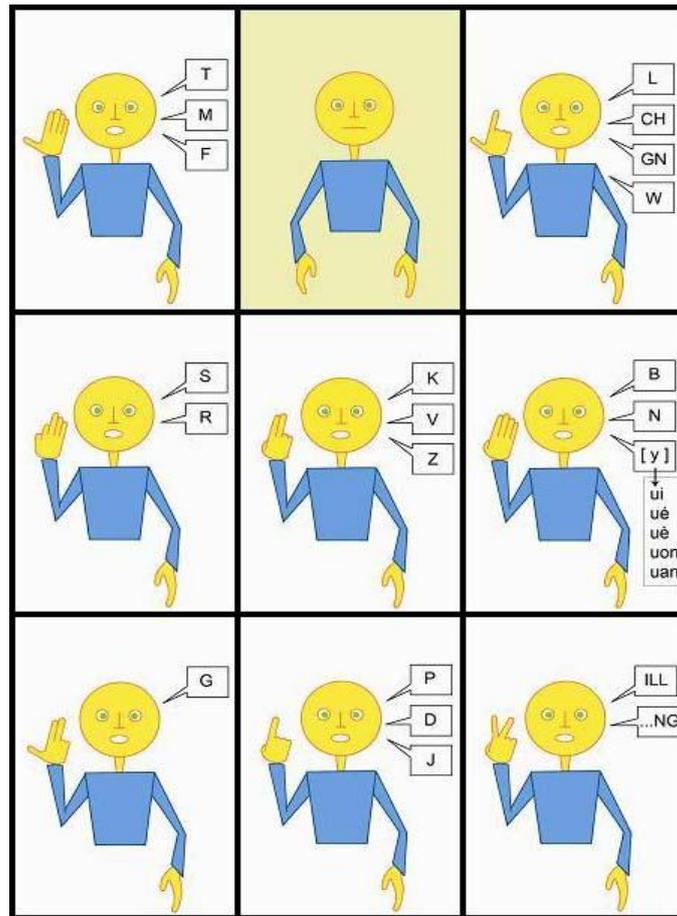


Fig. 2.3 – Configurations de la main dans le LPC

Dans la phonétique, chaque langue est divisée en deux groupes : les consonnes et les voyelles. Un phonème est la plus petite unité discrète que l'on puisse distinguer par segmentation dans la chaîne parlée. L'identification des phonèmes d'une langue se fait en construisant des paires minimales, c'est-à-dire des paires de mots de sens différents et qui ne diffèrent dans leur forme sonore que par un seul son. Chaque groupe a des caractéristiques propres à lui. Le LPC ne présente pas une exception à ce niveau, c'est un langage qui possède aussi deux groupes des éléments. Cependant, ces deux ne se distinguent pas par articulation ou n'importe quel mode auditif. L'œil joue un rôle très important à ce point là. Pour le LPC on parle des configurations pour désigner les consonnes comme il est illustré dans la figure 2.3 et des positions pour indiquer les voyelles qui sont présentées dans la figure 2.2.

2.2.3 Agent conversationnel animé

Un agent conversationnel est un agent informatique qui dialogue avec un utilisateur. La recherche sur cette interface Homme-Machine est aboutie à inventer une plate forme capable d'imiter la conversation humaine, en exploitant les expériences sur l'intelligence artificielle. Donc les agents conversationnels animés sont des interfaces de dialogue entre des utilisateurs et des systèmes d'information. Ils se déploient sur des sites Internet, notamment des sites marchands. Ils sont pourvus de bases de dialogues correspondant aux contextes d'interaction dans lesquels ils agissent.

2.2.3.1 Terminologie

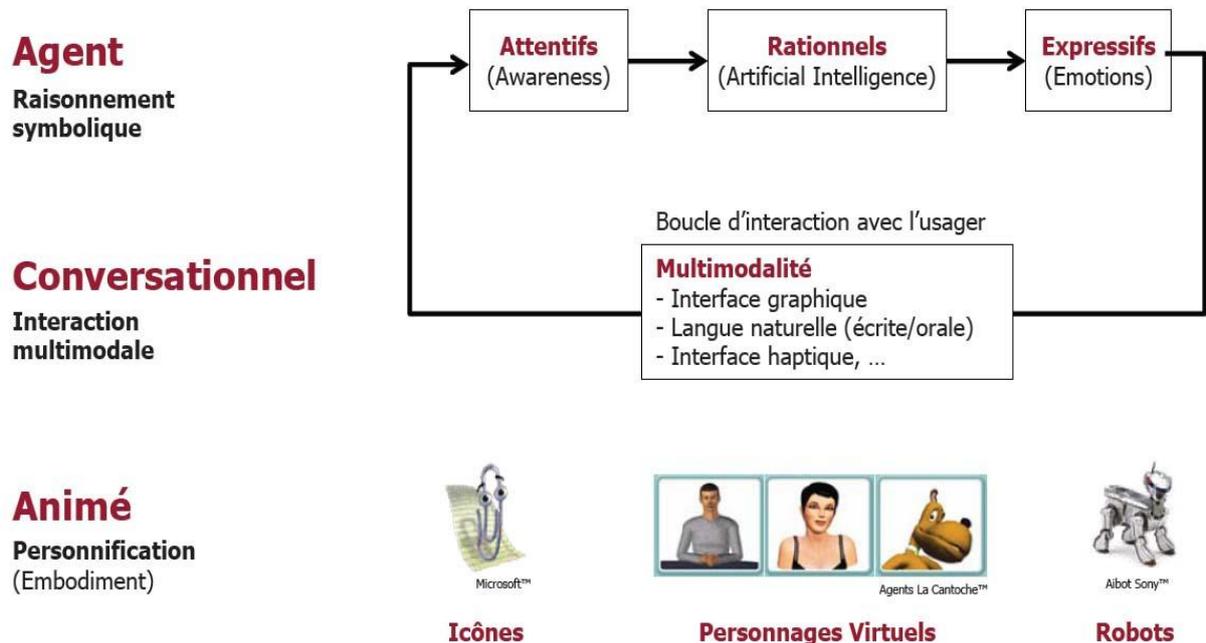


Fig. 2.4 – Le mode de fonctionnement d'un agent conversationnel

2.2.3.2 Rôles des agents

Le domaine applicatif général des ACA est celui des personnages virtuels interactifs, placés dans des environnements médiatisés, qui peuvent jouer trois rôles principaux:

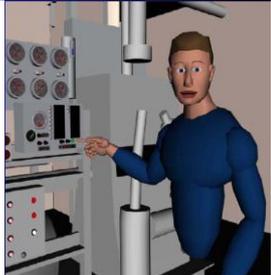
Assistants pour accueillir les utilisateurs et les aider à comprendre et à utiliser la structure et le fonctionnement d'applications et de services informatiques

Partenaires des acteurs dans des environnements virtuels : partenaire ou adversaire de jeu, participant dans les systèmes de conception participative, membre d'une communauté mixte, etc....

Tuteurs des apprenants dans les Environnements Interactifs d'Apprentissage Humain (EIAH), ou des patients dans les systèmes de suivi psychologique/pathologique, ...

2.2.3.3 Types des agents

Il existe trois classes de personnages virtuels, le tableau 2.1 montre les caractéristiques de chaque type d'agent conversationnel.

Nom	GRETA (Pélachaud Paris 8)	STEVE (Rickel et al USC)	VTE (Gratch et al USC)
Aspect			
Type	Têtes Parlantes	Agents Gestuels	Agents In Situ
Carac.	Fixes, Réalistes Expressions, LipSynch, Emotions	Fixes/Survolants, Bras mobiles Dialogue, Déictique, LSF Tutorat, Assistance	Personnages complets mobiles Réalité Virtuelle et Augmentée Training, Action

Tab. 2.1 – Différents types des agents conversationnels.

2.2.3.4 Domaines d'exploitation

On peut distinguer trois espaces de déploiement, le tableau 2.2 montre un exemple pour chaque domaine.

APPLICATIONS	PAGES WEB	AMBIANT
		
Aide en ligne	Accueil	Smart Objects

Tab. 2.2 – Les domaines d'exploitation d'un agent conversationnel.

2.3 Travaux récents dans le domaine du LPC

L'invention du LPC a aidé les personnes sourdes de mieux communiquer avec leur entourage. Cependant, cette communication a besoin toujours du développement et de l'amélioration. Alors plusieurs analyses et recherches sont effectuées dans ce domaine récent. L'objectif principal de ces recherches est de modéliser et paramétrer ce langage afin qu'il devienne compatible avec les nouvelles technologies.

Au cours de ce mémoire, nous allons étudier les résultats de trois analyses qui sont présentées dans les articles [1] [2] [3].

2.3.1 Modélisation articulatoire de la main en Langue Française Parlée Complétée

L'objectif de ce travail [1] est centré sur la modélisation de l'articulation de la main utilisée pour coder les consonnes du code LPC à partir d'une analyse statistique de la forme de la main (clés digitales), elle étant capturée par un dispositif expérimental original ne faisant intervenir que trois caméras.



Fig. 2.5 - Positionnement des marqueurs infrarouges sur la main du codeur

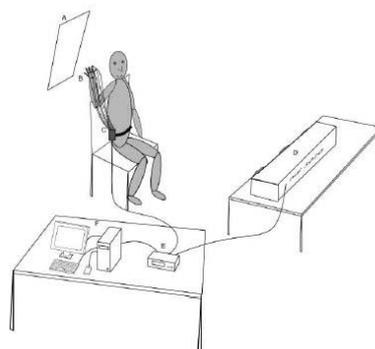


Fig. 2.6 - Schéma du dispositif expérimental

Dans cette expérience, les auteurs ont utilisé un ensemble de 20 marqueurs qu'ils ont disposé sur la main du codeur de la façon suivante : 1 marqueur est placé aux articulations et sur l'ongle de chaque doigt (soit 3 marqueurs pour le pouce et 4 marqueurs par doigt pour les autres), un dernier marqueur est placé sur le dos de la main (Cf. figure 2.5).

Le mouvement de la main est enregistré au moyen du système de capture du mouvement Optotrak 3020 (Cf. figure 2.6). Ce système de mesure actif permet de donner avec une précision de l'ordre du millimètre la position 3D de marqueurs infrarouges placés dans l'espace.

Le modèle de développement en série trigonométrique est celui qui offre le compromis le plus judicieux. Toutefois, il pourrait être intéressant de rechercher des développements en série (2 dimensions) qui permettraient d'obtenir des résultats encore plus logiques.

2.3.2 Mise en oeuvre d'un synthétiseur 3D du Langage Parlé Complété

C'est une série d'expériences [2] pour rassembler des données et caractériser les mouvements de la main et du visage de la codeuse LPC en vue d'implémenter un synthétiseur de LPC à partir du texte.



Fig. 2.7 - Positions des marqueurs sur la codeuse

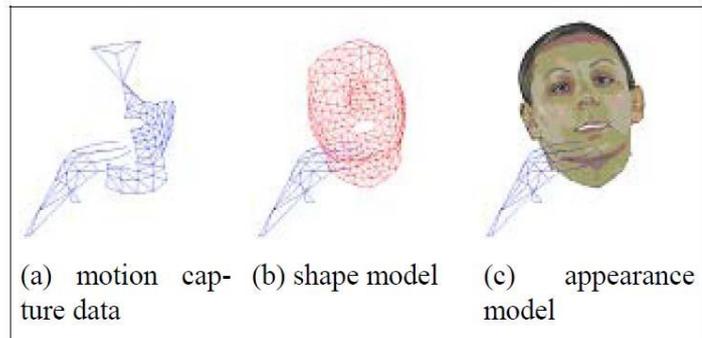


Fig. 2.8 - Passage des données issues de la capture de mouvement au modèle d'apparence pour un rendu vidéo réaliste

L'idée est d'enregistrer les positions 3D de 113 marqueurs collés sur la main et le visage du sujet (Cf. figure 2.7) grâce à un système de capture de mouvements utilisant 12 caméras.

Un chiffre entre 0 et 8 est affecté pour chaque position : 0 correspondant à la position de repos choisie par la codeuse (poing fermé à l'écart du visage). 4114 formes de main ont été identifiées et segmentées. Les 7 paramètres caractéristiques suivant ont été déterminés pour chaque instant cible :

- Pour chaque doigt (hormis le pouce), la distance entre le marqueur près de la paume et celui du bout du doigt est calculée : une valeur maximale correspond à une extension du doigt alors qu'une valeur minimale correspond à une rétraction.
- La distance entre les marqueurs placés sur les bouts des doigts index et majeurs est déterminée pour éviter toute confusion entre les formes 2 et 8.
- La distance entre le bout du pouce et la paume est déterminée pour différencier les formes 1 et 6, 2 et 7.

Cette analyse des données a permis de construire un premier système de synthèse de Langage Parlé Complété. L'analyse approfondie des données enregistrées sur notre codeuse LPC nous permettra de mieux comprendre les coordinations temporelles entre le son et les mouvements. Toutes ces informations permettront d'améliorer le système de synthèse qui remplacera à la demande les sous-titrages télétextes.

2.3.3 Comparison of 3D analysis for automated Cued Speech gesture recognition

Ce document [3] traite le problème de la classification automatisée des gestes positionnés de la parole. Le discours positionné est une langue de geste spécifique (LPC) utilisée pour la communication entre les personnes sourdes et d'autres personnes. Il emploie seulement 8 configurations différentes de la main.



Fig. 2.9 - les échantillons de formes de main ont capturé par l'appareil photo simple dans des conditions légères commandées



Fig. 2.10 - L'image de couleur et de gamme a capturé par la sonde 3D (des Pixel plus foncés indiquent des points plus près de l'appareil photo)



Dans un contexte de système portable et pas cher pour la communication entre les personnes sourdes et les personnes d'audition, une solution avec un appareil photo monoculaire est préférable. Ainsi, ceci implique de pouvoir segmenter le geste de la main dans un environnement non contrôlé.

2.4 Domaines d'applications visés

2.4.1 Application dans une formation

Cette application concerne plus le domaine de scolarité. Tout enfant et tout adolescent présentant un handicap ou un trouble d'entendre et inscrit dans un établissement d'enseignement. Il pourra suivre le cours comme les personnes valides. Le flot de paroles du formateur est reconnu sous la forme d'une suite de phonèmes, puis restitué sur une tête virtuelle complétée. Ce système permet d'améliorer l'intégration et la participation des sourds dans des classes de formation d'entendants.

2.4.2 Application dans une réunion

Chaque interlocuteur dispose d'un microphone, et à chaque prise de parole son flot de parole est complété, par animation d'une tête virtuelle complétée (possédant le physique de l'interlocuteur).

2.4.3 Application au téléphone fixe

Sur l'écran du PC de la personne sourde, la parole de l'interlocuteur est restituée sur une tête virtuelle complétée, permettant ainsi au sourd d'utiliser le moyen de télécommunication le plus courant.

2.4.4 Application de la tête virtuelle à la téléphonie mobile

Le flot de paroles de l'interlocuteur est restitué sur une tête virtuelle complétée sur l'écran d'un téléphone de 3ème génération, permettant ainsi au sourd la possibilité d'utiliser un téléphone portable.

2.5 Greta non codeuse

Greta [11] est un agent conversationnel qui communique en utilisant non seulement la parole mais aussi les comportements non-verbaux. Pour contrôler l'agent, il faut une taxonomie des comportements non-verbaux. Cette taxonomie est basée sur le type d'information qu'un comportement émis par un orateur peut communiquer à ses interlocuteurs.

La solution Greta est un logiciel open source c'est-à-dire gratuit, on peut le distribuer et/et le modifier sous les termes GNU General Public Licence publié par Free Software Foundation.

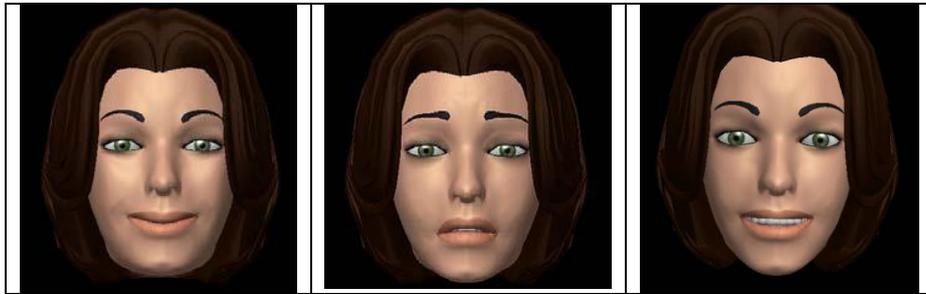


Fig. 2.11 - Exemple des émotions générés par Greta

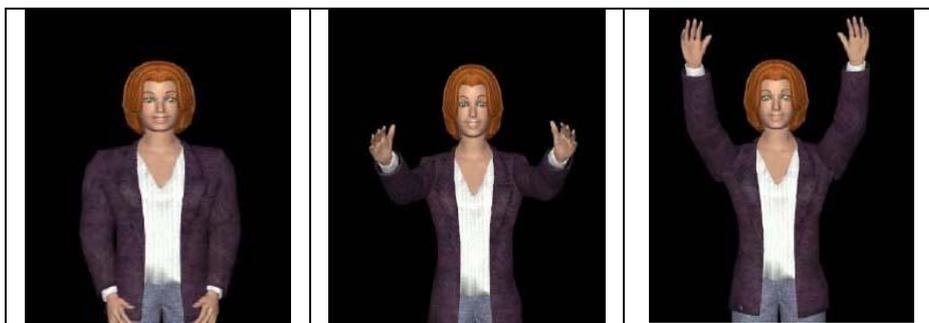


Fig. 2.12 - Exemple des gestes générés par Greta

C'est un projet en cours de développement sous l'encadrement de madame Catherine Pélachaud. Plusieurs modules dans ce projet sont déjà réalisés, en ce qui concerne les émotions (Cf. figure 2.11), les gestes (Cf. figure 2.12) et la synthèse vocale. Cependant du point de vue handicap et accessibilité il reste beaucoup d'améliorations à faire pour que Greta devienne plus utile et exploitable pour les personnes handicapées.

2.5.1 Architecture

Greta est un système multimodal capable de communiquer verbalement et non verbalement. Ainsi, il peut générer un comportement visuel et expressif. Ce système est divisé en deux grands modules : le premier module s'intéresse au visage. La forme, la texture et les expressions du visage sont généralement commandées par le bitstream contenant des exemples des ensembles FDP (Facial Definition Parameter) paramètres de définition faciaux, et FAP (Facial Animation Parameter) paramètres de l'animation faciaux qui gère les mouvements du visage.

Le schéma de la figure 2.15 montre les différents points pour commander les mouvements du visage.

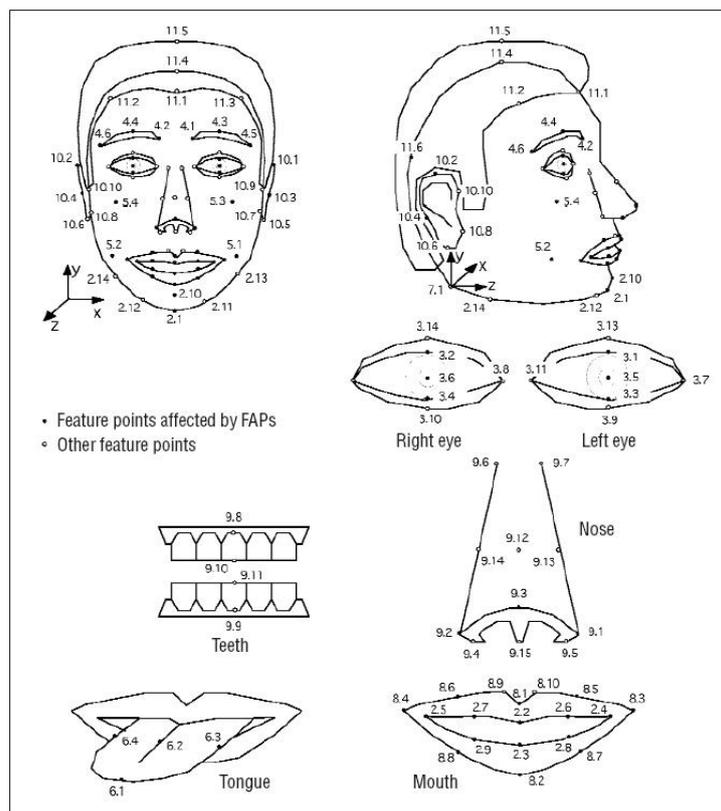


Fig. 2.13 – Les points de dispositif

Le deuxième module contient tous les fichiers qui interviennent dans le contrôle des gestes du corps dans ce cas là, il s'agit BAP (Body Animation Parameter).

La solution Greta se compose des projets :

- ComplexExpressionsManager.
- GretaAgentEngine : Gestion des moteurs
- GretaBAPCode : L'animation MP4 du corps
- GretaDataModule : Outils de base pour Face...
- GretaFaceEngine : Calculer des mouvements du visage
- GretaFAPCode : L'animation MP4 du visage
- GretaGestureEngine : Calculer les mouvements des bras et des mains
- GretaHeadEngine : les mouvements de la tête
- GretaMisc
- GretaMMSystem
- GretaModular : Interface
- GretaPlayer : Player a la norme MP4 pour lire bap et fap
- GretaTorsoEngine : Calculer les mouvements du torse et les gestes du torse

2.5.2 Interface

La solution Greta contient deux interfaces principales : Greta agent (GretaDebug.exe) pour animer l'agent conversationnel et GretaGestureEditor pour créer des gestes et des mouvements.

2.5.2.1 Greta agent

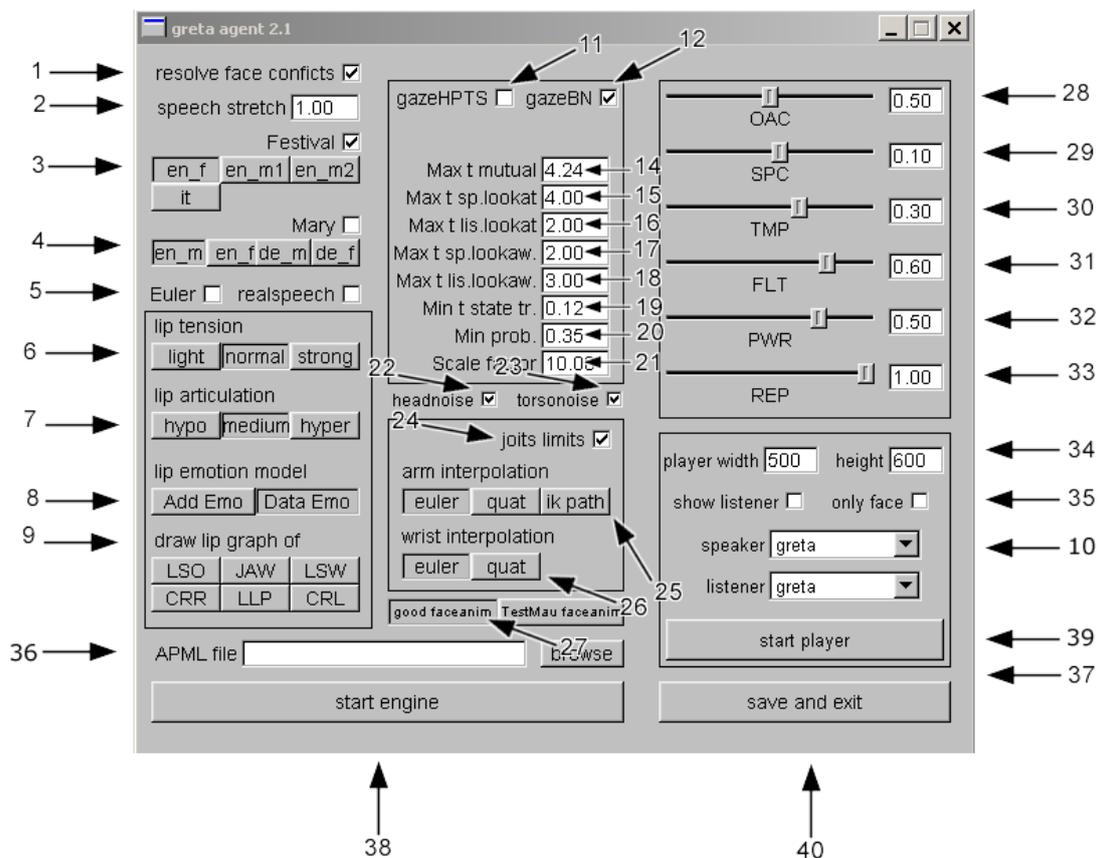


Fig. 2.14 – Interface Greta agent

Fonction	Description	
1	Activer/Désactiver la résolution des conflits faciaux	
2	Cette valeur est utilisée par le synthétiseur de parole pour produire un discours lent ou rapide.	
3	Activer l'utilisation du Festival comme synthétiseur de parole pour Greta.	
4	Activer l'utilisation du Mary comme synthétiseur de parole pour Greta.	
5	Activer l'utilisation du Euler comme synthétiseur de parole pour Greta.	
6	Choisir la tension de lèvre.	
7	Choisir la quantité d'articulation de lèvre.	
8	Choisir dans quelles émotions de manière influencent le mouvement de lèvre.	
9	<p>choisir un ou plusieurs de ces boutons pour obtenir un graphique où le mouvement de la lèvre à temps est représenté.</p> <p>Les paramètres possibles sont : ULH, LLH, JAW, LW, UP, LP, LC</p>	
10	Greta peut utiliser plusieurs modèles d'agent. Ils sont définis comme combinaison d'un modèle de tête et d'un modèle de corps.	
11	Ce bouton correspond à un modèle pour le regard fixe qui utilise des machines d'état de HTPS++ pour décider le comportement.	
12	Ce bouton correspond au modèle plus approprié pour le regard fixe de Greta et est celui qui devrait être employé dans des animations normales.	
13	Ce bouton est un nouveau modèle de regard fixe qui va remplacer le modèle original.	
14	Ce nombre est le temps consécutif maximum que l'orateur et l'auditeur devraient regarder un entre eux.	
15	Ce nombre est le temps consécutif maximum que le haut-parleur devrait regarder l'auditeur.	
16	Ce nombre est le temps consécutif maximum que l'auditeur devrait regarder le haut-parleur.	
17	Ce nombre est le temps consécutif maximum que le haut-parleur devrait regarder à partir de l'auditeur.	
18	Ce nombre est le temps consécutif maximum que l'auditeur devrait regarder à partir du haut-parleur.	
19	?	
20	?	
21	?	
22	Activer/Désactiver le bruit qui est ajouté à la tête pour obtenir une animation plus réaliste.	
23	Activer/Désactiver le bruit qui est ajouté au torse pour obtenir une animation plus réaliste.	
24	Activer/Désactiver la limitation des rotations de poignets pour éviter la position peu réaliste à atteindre.	
25	Voici que vous pouvez choisir quel type d'interpolation doit être employé pour les épaules de Greta.	

26	Voici que vous pouvez choisir quel type d'interpolation doit être employé pour les poignets de Greta.
27	Voici que vous choisissiez comment des expressions de visage sont produites.
28	OAC - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
29	SPC - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
30	TMP - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
31	FLT - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
32	PWR - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
33	REP - C'est un paramètre d'expressivité seulement pour des gestes.
34	Ce sont les dimensions initiales du joueur de Greta.
35	Le bouton « preload agent » charge l'agent de Greta pendant que le joueur commence.
36	Voici où vous spécifiez le dossier d'APML à employer comme entrée pour Greta.
37	Avec ce bouton vous pouvez visualiser deux visages dans le joueur.
38	Avec ce bouton vous commencez la génération d'animation seulement.
39	Avec ce bouton vous commencez le joueur.
40	Avec ce bouton vous stoppez Greta et tous les arrangements dans l'interface sont stockés dans le dossier de greta.ini.

Tab. 2.3 – Les fonctions de l'interface Greta agent

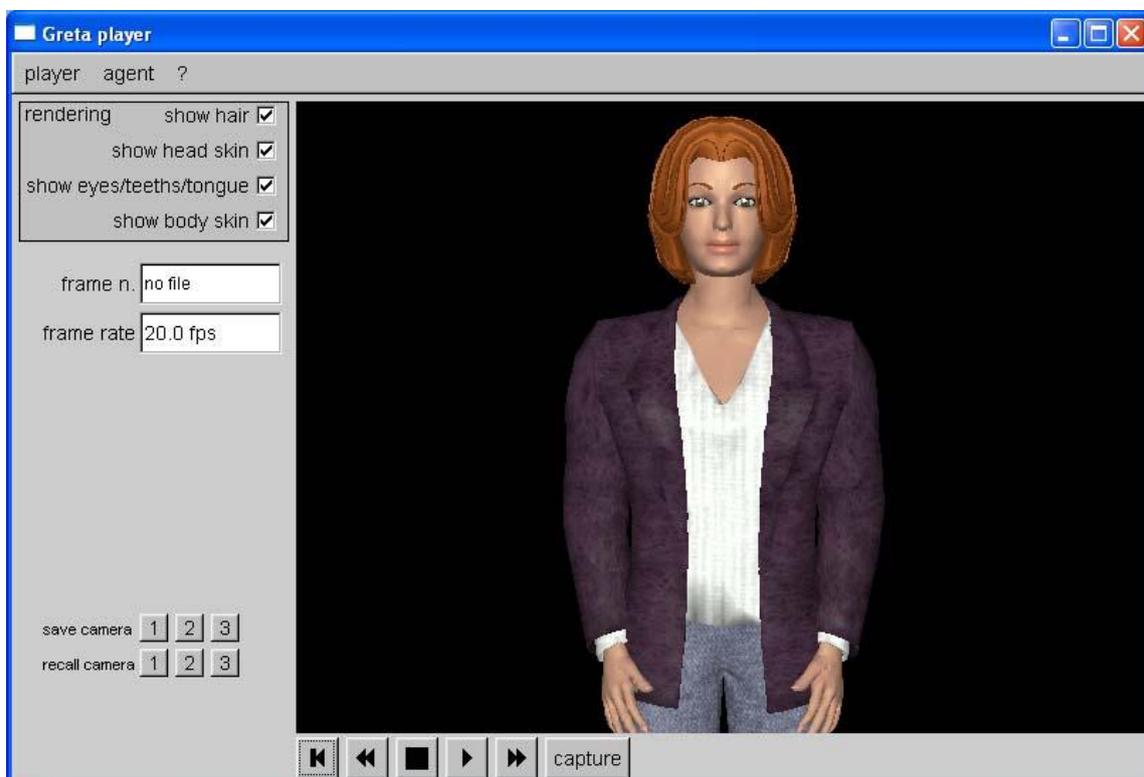


Fig. 2.15 – L'interface où Greta effectue des gestes

La figure 2.15 montre l'interface de l'animation qui sert à animer les gestes et la parole transmis à l'agent par le fichier XML. Ce système prend en entrée un texte contenant des informations sur les fonctions communicatives qui accompagnent le texte. Ces informations sont représentées suivant la définition du langage de représentation APML. Notre système interprète ce texte en instanciant les fonctions communicatives avec leurs expressions faciales respectives. L'output est fait de deux fichiers, l'un contenant l'audio et l'autre les paramètres pour l'animation faciale.

2.5.2.2 GretaGestureEditor

Dans cette interface, l'utilisateur peut créer des gestes personnels et de les enregistrer afin de les utiliser dans une conversation.

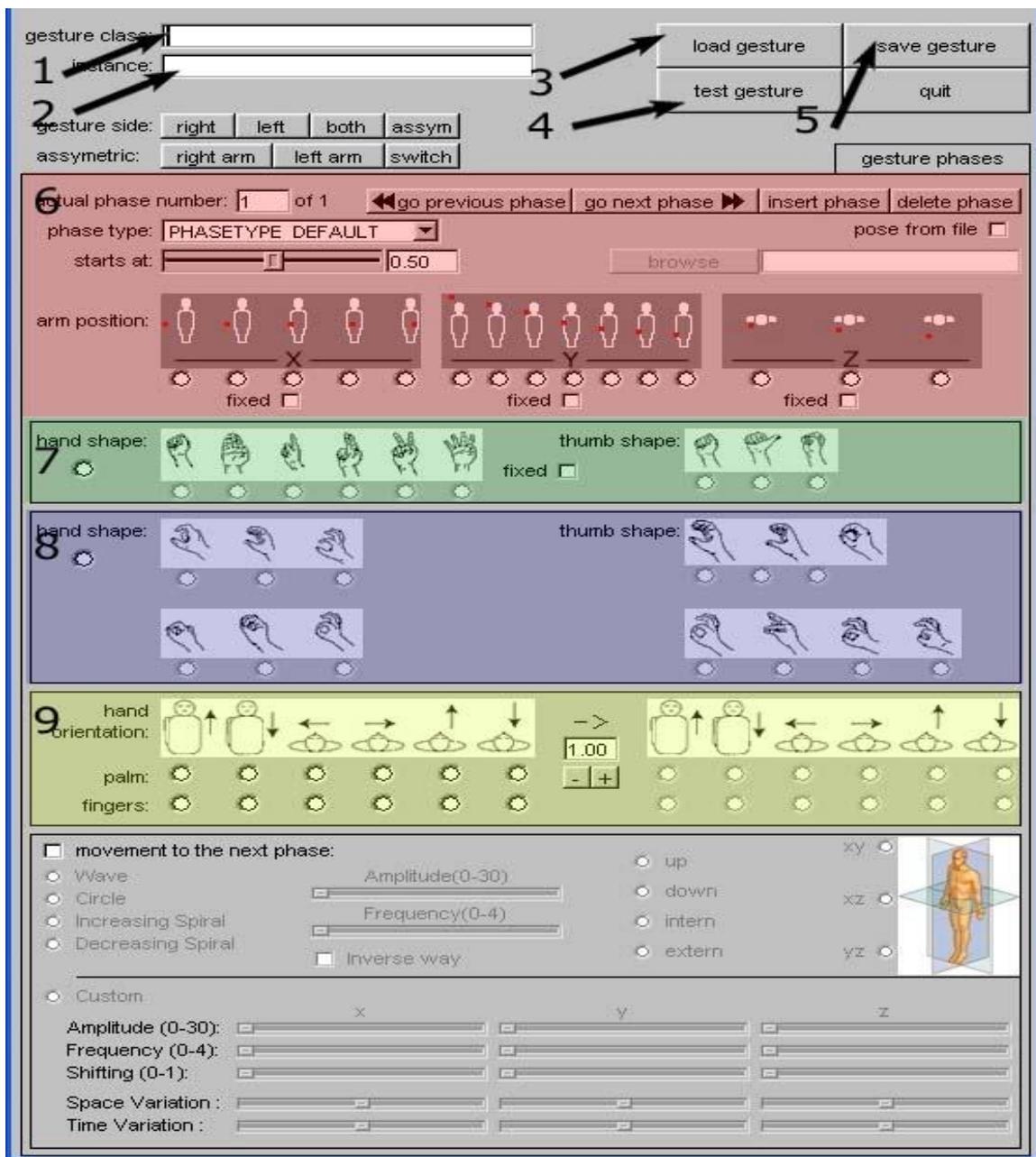


Fig. 2.16 – L'interface de création des gestes dans Greta

Fonction	Description
1	Zone de texte pour affecter un nom de la classe pour le geste à créer ou elle peut aussi contenir le nom de la classe chargée.
2	Zone de texte pour affecter une instance du classe pour le geste à créer ou elle peut aussi contenir le nom de l'instance chargée.
3	Ce bouton sert à charger un geste enregistré.
4	Ce bouton sert à tester ou animer le geste crée ou le geste chargé.
5	Ce bouton sert à enregistrer le geste avec tous les caractéristiques propres a ce geste en ce qui concerne la position et la forme de la main.
6	Cette partie contient tous les informations concernées la position de la main dans l'espace 3 dimension devant l'agent. Il y a la position vertical X, la position horizontal Y et l'éloignement par rapport au corps de l'agent Z. X : ce niveau comprise 5 positions de l'extérieur jusqu'à la position de l'autre main. (XEP, XP, XC, XCC, XOppC). Y : ce niveau est divisé en 7 positions du haut en bas. (YUpperEP, YUpperP, YUpperC, YCC, YLowerC, YLowerP, YLowerEP) Z : ce niveau se compose de 3 positions du proche vers le loin. (ZNear, ZMiddle, ZFar)
7	Cet espace nous permet de sélectionner la forme de la main à affecter pour le geste ainsi la forme du pouce de la main.
8	Cette partie propose d'autres formes de la main et du pouce.
9	C'est une zone qui joue un rôle très important dans le paramétrage des gestes, elle sert pour définir l'orientation de la main par rapport au corps de l'agent greta.

Tab. 2.4 – Les fonctions de l'interface GretaGestureEditor

2.6 Conclusion

Pour conclure, l'étude de l'état de l'art confirme que toutes les conditions, pour mettre en place un outil, permettant de réaliser le passage de labiale vers le LPC sur une plate forme technique sont bien préparées. Dans le chapitre suivant, nous allons présenter le travail effectué pendant ce stage, ainsi les résultats des tests et démonstrations.

Chapitre 3

Implémentation du LPC dans l'agent conversationnel Greta

3.1 Introduction

Ce chapitre traite la démarche de stage, les modifications effectuées sur la plate forme de l'agent conversationnel Greta et les fonctions ajoutées afin de répondre au cahier des charges de ce travail.

Pour implémenter le codage du LPC dans l'agent conversationnel Greta : d'abord il faut créer les gestes de ce langage, nous avons modifié l'ancienne interface *GretaGestureEditor* qui comporte plusieurs fonctions utiles pour la création des gestes. Nous avons édité un fichier pour chaque configuration. Ce fichier possède une structure détaillée de la main. Par contre, les positions sont définies avec le code du projet.

Après la création des éléments principaux du LPC, Greta appelle ces éléments grâce à une fonction *GestureLPC*, qui fait la relation entre les phonèmes de la langue française et les gestes du LPC. Ensuite, Greta anime ces dernières, en utilisant sa plate forme.

3.2 Interface LPC

La nouvelle interface de Greta nous permet de créer toutes les clés du LPC (configurations et positions) sans besoin de refaire le travail déjà existé. Il s'agit d'une adaptation de l'ancienne interface qui est devenue comme celle présentée dans la figure 3.1.

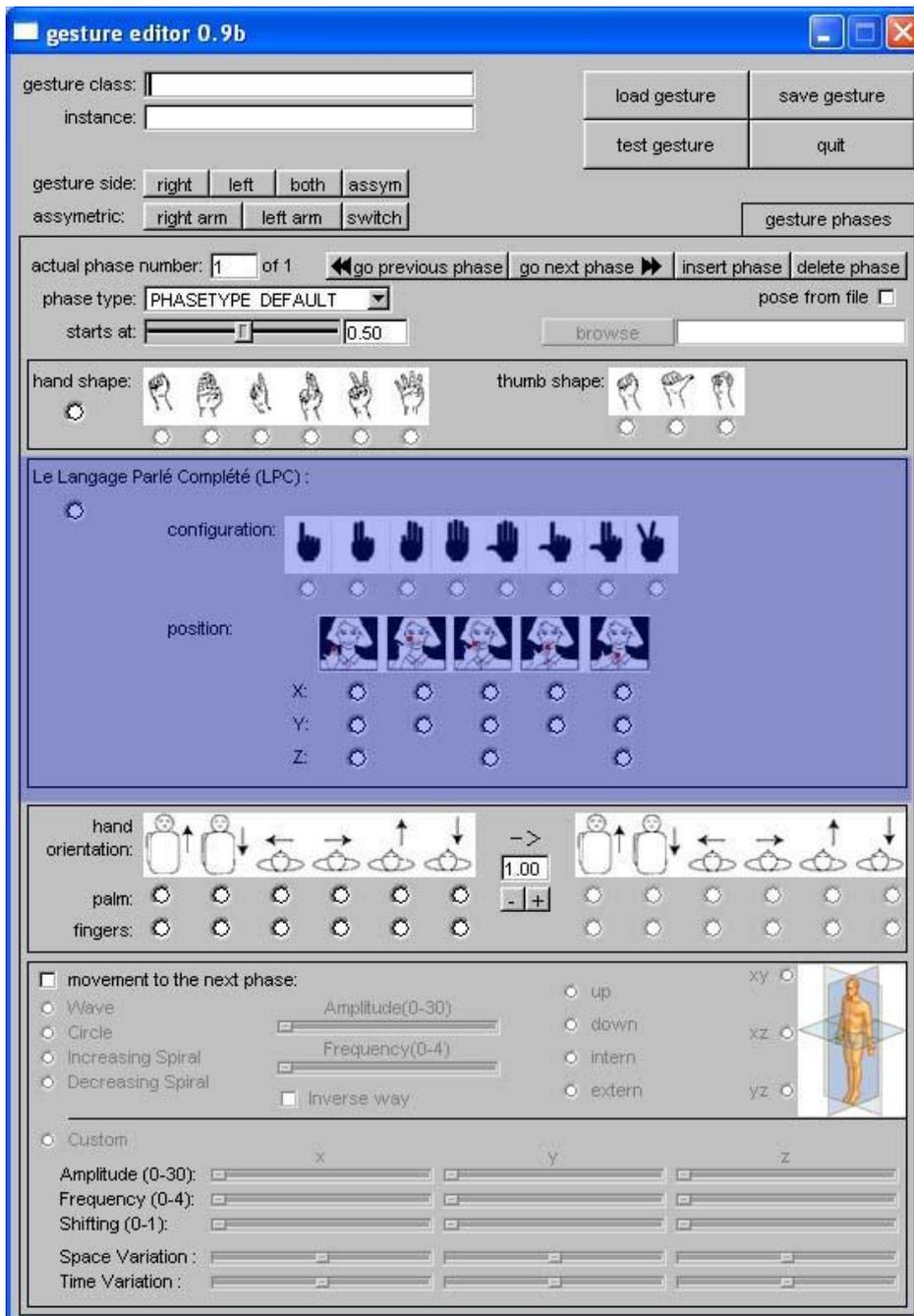


Fig. 3.1 – Interface du LPC

Cette interface (Cf. figure 3.1) nous donne la possibilité de créer ou de modifier :
les 8 configurations (gestes) du LPC,



et les 5 positions.



3.3 Codage des configurations

Nous rappelons ici que les formes de la main jouent le rôle des consonnes dans la langue. Les 8 configurations du LPC (choisies par les spécialistes) couvrent toutes les consonnes de la langue française d'une façon distinctive.

L'élaboration des configurations s'est effectuée par la création des fichiers système qui paramètrent l'ensemble des points qui composent la main. Ces fichiers définissent des valeurs exactes pour déterminer la position de chaque point dans l'espace.

Exemple d'un fichier de configuration :

```

...
//Last modified on
name
r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000
r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000
r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000
r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000
r_index0 0.000000 0.000000 0.000000
r_index1 0.000000 15.000000 -2.000000
...

```

Fig. 3.2 – Exemple de fichier de configuration

Les coordonnées des points de la main				
		Valeur X	Valeur Y	Valeur Z
Poignet	r_wrist	0.00	0.00	0.00
Pouce	r_thumb1	44.00	-5.00	49.00
	r_thumb2	27.00	0.00	0.00
	r_thumb3	79.00	0.00	0.00
Index	r_index0	0.00	0.00	0.00
	r_index1	0.00	15.00	-2.00
	r_index2	0.00	0.00	2.00
	r_index3	0.00	0.00	0.00
Majeur	r_middle0	0.00	0.00	0.00
	r_middle1	2.00	0.00	90.00
	r_middle2	0.00	0.00	104.00
	r_middle3	0.00	0.00	62.00
Annulaire	r_ring0	0.00	0.00	0.00
	r_ring1	-5.00	0.00	89.00
	r_ring2	0.00	0.00	106.00
	r_ring3	0.00	0.00	52.00
Auriculaire	r_pinky0	0.00	0.00	0.00
	r_pinky1	-15.00	0.00	94.00
	r_pinky2	0.00	0.00	118.00
	r_pinky3	0.00	0.00	27.00

Tab 3.1 – Les valeurs des points de la main

Ce fichier enregistre les coordonnées de 20 points de la main (soit 4 points pour chaque doigt) dans un espace à trois dimensions. Finalement, il y a un fichier pour chaque configuration.

Le tableau 3.1 explique les caractéristiques de chaque configuration.

Rang	Configuration	Consonnes en phonèmes	Description
1		/j/ yeux, fille /p/ père, par /d/ dans, dos	Les doigts de la main sont fermés excepté l'index qui se dirige vers la position de la voyelle.
2		/k/ cou, car /v/ vous, va /z/ zéro, base	L'index et le majeur sont ouverts par contre les trois autres doigts sont fermés. Toujours les deux doigts ouverts se dirigent vers la position de la voyelle.
3		/s/ sale, sel /ʁ/ rue, rat	Dans cette configuration le majeur, l'annulaire et l'auriculaire sont ouverts et positionnent vers la position de la voyelle et le pouce et l'index sont fermés.
4		/ʎ/ lui /b/ bon, bar /n/ nous, non	Cette configuration est caractérisée par l'ouverture de quatre doigts (l'index, le majeur, l'annulaire et l'auriculaire) avec un pouce fermé.

5		/t/ terre /f/ feu, fa /m/ main, mère	Tous les doigts sont ouverts.
6		/w/ oui /ʃ/ chat /l/ lent, la /ɲ/ Agneau, vigne	Le pouce et l'index sont ouverts mais c'est l'index qui prend la position de la voyelle et les autres doigts sont fermés.
7		/g/ gare	L'annulaire et l'auriculaire sont fermés et le pouce, l'index et le majeur sont ouverts.
8		/j/ yeux, fille /ŋ/ camping	C'est comme la deuxième configuration mais dans ce cas l'index et le majeur sont séparés et forment la lettre V.

Tab. 3.2 – Les configurations du LPC gérées par Greta

3.4 Codage des positions

Le tableau 3.2 montre les 5 positions du LPC, avec les voyelles désignées par chaque position.

Rang	Position	Nom	Voyelles
1		Cote	/a/ plat, ma /ɑ/ pâte /o/ mot, maux /œ/ peur, teuf-teuf /ə/ le
2		Pommette	/ø/ peu, feu /ẽ/ plein, main
3		Bouche	/i/ il, mi i /ĩ/ sans, man a~ /õ/ bon, ton o~
4		Menton	/ɛ/ lait, mais /ɔ/ mort, fort /u/ genou, mou
5		Gorge	/e/ blé, fée /y/ rue, tu /œ/ Brun, un

Tab. 3.3 – Les positions du LPC générées par Greta

3.5 Synchronisation de la parole avec les gestes

Après l'élaboration des configurations pour coder les consonnes et les positions pour coder les voyelles, il reste une synthèse vocale qui va jouer le rôle de l'articulation de la parole et les mouvements des lèvres de Greta.

3.5.1 Phonèmes

Chaque langue dans ce monde peut être divisée phonétiquement en deux grandes familles : les consonnes et les voyelles. Un phonème est la plus petite unité discrète ou distinctive (c'est-à-dire permettant de distinguer des mots les uns des autres) que l'on puisse isoler par segmentation dans la chaîne parlée. L'identification des phonèmes d'une langue se fait en construisant des paires minimales, c'est-à-dire des paires de mots de sens différents et qui ne diffèrent dans leur forme sonore que par un seul son. Chaque famille a des caractéristiques propres à elle.

voyelles nasales	semi-voyelles
ã (banc)	ɥ (ennui)
ɛ̃ (pain)	j (voyage, maillot, ciel)
ɔ̃ (pont)	w (voiture, tutoyer, louer, swahili)
œ̃ (parfum)	
voyelles orales	consonnes
a, i (ami)	b, d (bondir)
e (intéressé)	k (crac)
ɛ (mademoiselle)	f, l (filou, philo)
ə (mademoiselle)	m, n (manier)
œ (directeur)	p, t (partir)
ø (heureux)	v, z (vase)
o (pot)	g, s (gosse)
ɔ (porte)	ʒ (juge)
u (fou)	ŋ (camping)
y (tutu)	ʃ (champagne)
	ʒ (champagne)
	r (terre)

Fig. 3.3 – Les 37 phonèmes du français

Comme montre la figure 3.2, il y a trois sous classes de voyelles : les voyelles nasales, les voyelles orales et les semi-voyelles, par contre il y a qu'un seul groupe de consonnes. Au cours de notre projet, le logiciel utilise les phonèmes générés par la synthèse vocale pour affecter et afficher les configurations ou les positions qui correspondent.

3.5.2 Euler

WinEULER est une synthèse vocale multilingue libre et gratuite, développée par la Faculté Polytechnique de Mons (Belgique). Cette synthèse est utile pour faciliter la communication des enfants privés de l'usage de la parole ou à l'élocution difficile, mais aussi pour contrôler la qualité d'une production écrite. La synthèse vocale permet de vérifier immédiatement si le texte produit a un sens ou non. Un formidable complément à Clavicom et à MouseTool, qui s'associent sans problème à WinEULER.

Voyelles			
Phonème	Texte Exemple	Euler	LPC
/i/	il, mi	i	Bouche
/e/	blé, fée	e	Gorge
/ɛ/	lait, mais	E	Menton
/a/	plat, ma	a	Cote
/ɑ/	pâte	a	Cote
/ɔ/	mort, fort	O	Menton
/o/	mot, maux	o	Cote
/u/	genou, mou	u	Menton
/y/	rue, tu	y	Gorge
/ø/	peu, feu	2	Pommette
/œ/	peur, teuf-teuf	9	Cote
/ə/	le	@	Cote
/ẽ/	plein, main	e~	Pommette
/ã/	sans, man	a~	Bouche
/õ/	bon, ton	o~	Bouche
/œ̃/	Brun, un	9~	Gorge
Semi-consonnes			
/j/	yeux, fille	j	Conf8
/w/	oui	w	Conf6
/ʎ/	lui	H	Conf4
Consonnes			
/p/	père, par	p	Conf1
/t/	terre	t	Conf5
/k/	cou, car	k	Conf2
/b/	bon, bar	b	Conf4
/d/	dans, dos	d	Conf1
/g/	gare	g	Conf7
/f/	feu, fa	f	Conf5
/s/	sale, sel	s	Conf3

/ʃ/	chat	S	Conf6
/v/	vous, va	v	Conf2
/z/	zéro, base	z	Conf2
/ʒ/	je, joue	Z	Conf1
/l/	lent, la	l	Conf6
/ʁ/	rue, rat	R	Conf3
/m/	main, mère	m	Conf5
/n/	nous, non	n	Conf4
/ɲ/	Agneau, vigne	j	Conf6
/h/	hop		
/ŋ/	camping	N	Conf8

Tab. 3.4 –Les symboles affectés par WinEuler pour les phonèmes français.

Après le lancement de l'agent conversationnel, WinEuler génère un fichier de phonèmes qui contient la segmentation de la parole en phonèmes. Avant de développer la fonction qui va gérer la liste des configurations et des positions, nous avons besoin de la liste des symboles des phonèmes générée par WinEuler. Le tableau 3.3 présente tous les phonèmes en langue française ainsi les symboles qui correspondent à chaque phonème. Il montre aussi l'ensemble des symboles qui appartiennent à une configuration ou à une position.

La fonction GestureLPC (Cf. annexe 1) gère la liste des configurations et des positions à animer. Cette fonction ouvre le fichier des phonèmes et elle crée une liste d'une suite de configurations et de positions. L'agent conversationnel Greta lit la liste et exprime son contenu en même temps avec la synthèse vocale.

3.5.3 Démonstration : gestes du LPC

Pour montrer les résultats de ce travail, nous allons présenter une comparaison entre une séquence de vidéo réel et notre agent conversationnel. L'animatrice prononce la phrase "*Elle a un piano à pile, et plus de pile d'ailleurs...*". Nous allons segmenter la vidéo selon les configurations effectuées durant la séquence et faire une comparaison pour chaque geste (Cf. tableau 3.4).

Rang	phonème	Animatrice	Greta
1	<u>e</u> lle a un...		
2	elle <u>a</u> (la)...		
3	un <u>p</u> iano a...		

4	<u>p</u> ile et...		
5	pile <u>e</u> t...		
6	et <u>pl</u> us...		
7	<u>d</u> e pile...		
8	d' <u>ai</u> lleurs...		
9	d' <u>ai</u> lleu <u>r</u> s...		

Tab. 3.5 – Comparaison entre une séquence réelle et les gestes de Greta en LPC

Interprétation

L'agent conversationnel a pu générer le codage du LPC d'une manière comparable à celui effectué par l'animatrice. Cette démonstration est effectuée sans génération de la parole. En effet, nous avons saisi tous les gestes de la phrase textuelle dans un fichier XML. Nous avons enregistré toutes les combinaisons qui existent entre les configurations et les positions (40 combinaisons) grâce à l'interface du LPC (Cf. figure 3.1). Le fichier XML contient le nom de la clé (configuration/position), chaque clé a un moment pour commencer et une durée de l'animation.

La partie suivante explique l'animation du codage du LPC combiné à une synthèse vocale française.

3.5.4 Démonstration : Gestes du LPC et parole

Nous avons utilisé les mêmes conditions de la première démonstration (Cf. paragraphe 3.5.3). Greta prononce la phrase "*Elle a un piano à pile, et plus de pile d'ailleurs...*", au fur et à mesure l'animation des gestes du LPC.

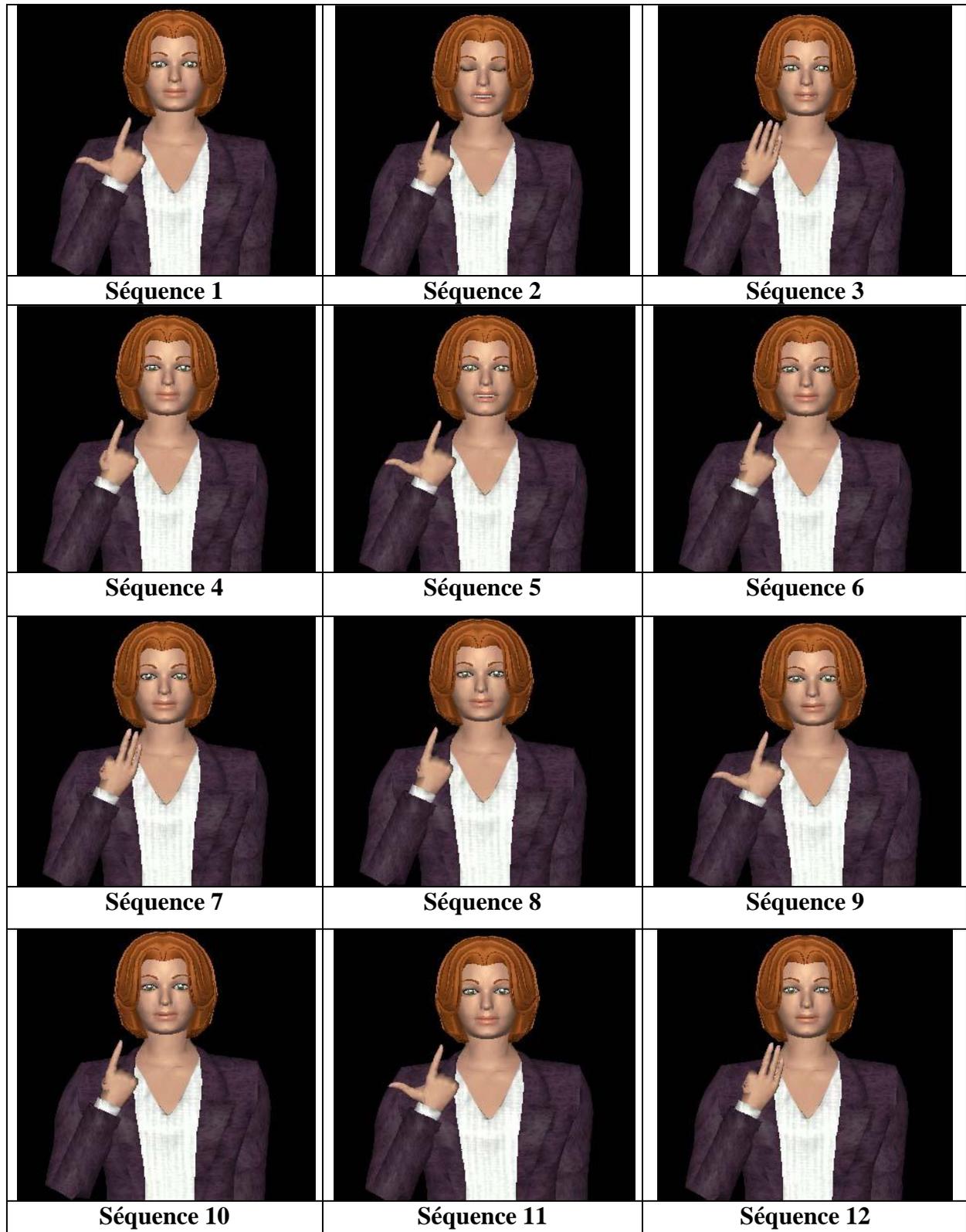


Fig. 3.4 – Séquences de la vidéo de Greta : gestes du LPC et parole

Pour animer le codage du LPC avec la synthèse vocale, Greta appelle la fonction GestureLPC. Cette fonction récupère l'ensemble des symboles des phonèmes dans le fichier phonétique « .pho » généré par WinEuler. Elle crée une liste des configurations et des positions par rapport au contenu du fichier « .pho ». Au cours de cette animation, nous avons constaté un ensemble des observations :

- La parole est plus rapide que les gestes du LPC. Il s'agit d'un problème de synchronisation.
- Le nombre des configurations est supérieur à celui de la vidéo précédente. (Paragraphe 3.5.3)
- Les configurations s'effectuent dans une seule position (Coté).

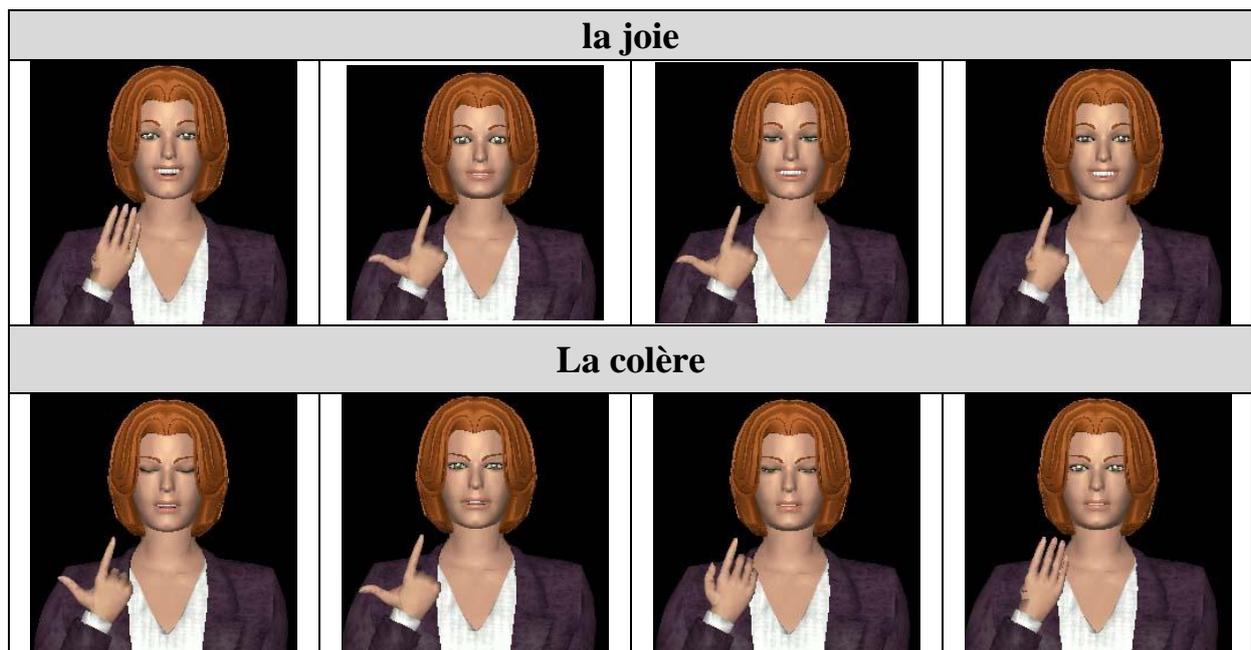
Interprétation

Les résultats obtenus ne sont pas les mêmes par rapport aux résultats de la première démonstration (Cf. 3.5.4). Le fait de créer une liste des configurations et des positions à partir du fichier des phonèmes génère une animation non finalisée, car la fonction GestureLPC (Cf. annexe 1) ne fusionne pas les configurations avec leurs positions. En effet, Greta anime séparément les configurations et les positions. Par contre, l'objectif est de composer des clés de genre configuration/position comme les syllabes dans la langue française.

3.5.5 Démonstration : Gestes du LPC, parole et émotions

Dans cette démonstration, l'agent conversationnel anime les gestes du LPC combinés avec la parole et les émotions. Toutefois, la phrase que nous avons utilisé dans cette démonstration est "*La partie belotte dura toute la journée.*". Nous allons présenter différents types d'émotions.

Les émotions jouent un rôle fondamental pour la connaissance du contexte de la parole. La figure 3.4 montre la façon dont Greta exprime les différents types des émotions.



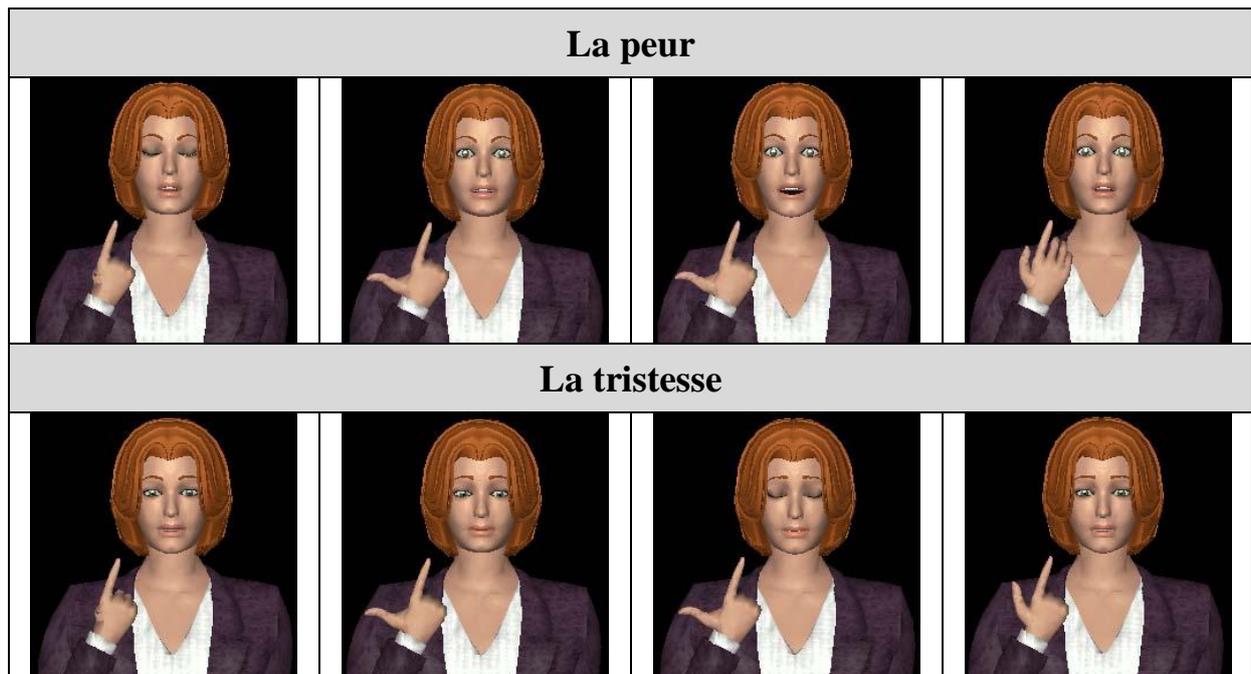


Fig. 3.5 – Séquence de la vidéo de Greta : gestes du LPC, parole et émotions

Interprétation

A travers ces résultats, nous avons remarqué que les gestes avec les émotions donnent une vue plus animée de l'agent conversationnel Greta.

3.6 Conclusion

Les tests nous ont donné trois solutions : une solution respecte le codage du LPC concernant les configurations et les positions, ainsi, la rapidité de l'animation. Cette solution n'applique pas la synthèse vocale : l'agent conversationnel effectue les gestes du LPC mais sans aucun mouvements des lèvres. La deuxième solution est plus utile. L'agent conversationnel peut prononcer la synthèse de la parole avec la possibilité d'ajouter les gestes du LPC. Toutefois, il y a un décalage entre la parole et le codage du LPC. La troisième solution fusionne trois éléments : les gestes du LPC, la parole et les émotions. Dans cette dernière solution nous avons remarqué le rôle important des émotions par rapport aux deux autres solutions.

Conclusion et Perspectives

Dans ce mémoire, nous avons présenté la démarche de l'implémentation du codage du LPC dans un agent conversationnel animé, nommé Greta [11].

Au début de ce stage, certains objectifs ont été fixés. Il convient, ici, de préciser ceux atteints :

Le premier objectif consiste à la mise en place d'un module de codage des gestes du LPC et de l'implémenter dans l'agent conversationnel Greta.

Le deuxième comporte sur la combinaison de la synthèse vocale française avec l'animation des gestes du LPC par Greta.

Les tests effectués nous ont permis de conclure que l'agent conversationnel peut imiter les gestes de l'être humain, quelque soit la complexité de ces gestes.

Ces objectifs atteints sont d'un grand intérêt dans le domaine du handicap auditif : Greta est devenue une tête codeuse capable de s'exprimer en LPC. De ce fait, cette tête parlante peut être utilisée dans différentes applications.

Nos perspectives d'avenir seront concentrées sur notre outil du codage LPC et sur la synchronisation de la synthèse vocale.

En effet, à travers les résultats obtenus, nous avons remarqué que l'articulation des phonèmes devrait être plus claire pour la lecture labiale. Afin de rendre cette articulation plus réelle, nous proposons alors de travailler directement sur les syllabes. Dans ce type de développement, le codage du LPC permet également de mieux compléter la lecture labiale chez l'agent conversationnel Greta.

Bibliographie

- [1] Pablo Sacher, Denis Beutemps, Coriandre Vilain. *Modélisation Articulatoire de la Main en Langue Française Parlée Complétée*. 27^e Journée d'études sur la parole, 2008.
- [2] Guillaume Gibert, Gérard Bailly, Frédéric Elisei, Denis Beutemps, Rémi Brun. *Mise en oeuvre d'un synthétiseur 3D de Langage Parlé Complété*. Fès, Maroc, 19-22 Avril, 2004.
- [3] Alice Caplier, Laurent Bonnaud, Sotiris Malassiotis, Michael G. Strintzis. *Comparison of 2D and 3D Analysis For Automated Cued Speech Gesture Recognition*. In: *SPECOM*, p. 7 pages. - St Petersburg, Russia, septembre 2004.
- [4] Oxana Govokhina. *Modèles de génération de trajectoires pour l'animation de visages parlants*. Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG (24/10/2008)
- [6] Jaime Lopez Krahe. *Surdité et langage Prothèses, LPC et Implants cochléaires*. Page : 99. 2007
- [7] Jaime Lopez Krahe. *Surdité et langage Prothèses, LPC et Implants cochléaires*. Page : 111. 2007
- [8] Noureddine Aboutabit. *Reconnaissance de la Langue Française Parlée Complétée (LPC) : décodage phonétique des gestes main-lèvres*. Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG (11/12/2007)
- [9] Guillaume Gibert. *Conception et évaluation d'un système de synthèse 3D de Langue française Parlée Complétée (LPC) à partir du texte*. Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG (2006-04-05)
- [10] Lionel REVÉRET. *Conception et évaluation d'un système de suivi automatique des gestes labiaux en parole*. 1999
- [11] F. de Rosis, C. Pelachaud, I. Poggi, V. Carofiglio, N. De Carolis, *From Greta's Mind to her Face: Modeling the Dynamics of Affective States in a Conversational Embodied Agent, Special Issue on "Applications of Affective Computing in Human-Computer Interaction", The International Journal of Human-Computer Studies*, vol 59 (1-2), July 2003.
- [12] H. Daassi-Gnaba - J. Lopez Krahe. *Universal combined system: speech recognition, emotion recognition and talking head for deaf and hard of hearing people*, AAATE, sept.-2009 (Florence – Italie).
- [13] H. Daassi-Gnaba - J. Lopez Krahe, *Combination of speech recognition, emotion recognition and talking head for deaf and hard of hearing people*. DRT4ALL, (Barcelone – Espagne), mai.-2009.
- [14] Bruce Eckel. *Thinking in C++, Volume 1, 2nd Edition. Completed*. January 13, 2000
- [15] B.L. Juneja, Anita Seth. *Programming With C++*.

Sites Internet :

<http://www.lefrancaisenvrac.info/alphabet1/index.html>

<http://www.alpc.asso.fr/>

<http://surdite.lsf.free.fr/LPC.htm>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Langage_parlé_complété

http://www.pisourd.ch/index.php?retour=191918&theme=103&theme_parent=1

<http://www.adida38.fr/index.php?langage-parle-complete-lpc>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Surdité>

<http://www.surdite.net/>

Annexe

Annexe 1 : La fonction GestureLPC.....	40
Annexe 2 : Les valeurs des positions.....	41
Annexe 3 : Fichiers des configurations du LPC	42
Annexe 4 : Les 40 combinaisons Configuration/Position.....	44
Annexe 5 : Liste des clés du LPC.....	49
Annexe 6 : Le système Greta.....	50
Annexe 7 : Fichiers des émotions.....	51

Annexe 1 : La fonction GestureLPC

```
void GesturePlanner::GestureLPC(const char* filename)
{
    FILE *fid = fopen(filename, "r");
    char pho[5];
    float time;
    float start=0;
    float end=0;
    float stroke=0;
    while (fscanf(fid, "%s %f", pho, &time) != EOF)
    {
        end = start+time;
        stroke=(start+end)/2.0;
        //Configurations
        if(strcmp(pho, "p")==0 || strcmp(pho, "d")==0 ||
strcmp(pho, "z")==0)
            this>Request("LPC=CONF1", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "k")==0 || strcmp(pho, "v")==0 ||
strcmp(pho, "z")==0)
            this>Request("LPC=CONF2", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "s")==0 || strcmp(pho, "R")==0)
            this>Request("LPC=CONF3", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "H")==0 || strcmp(pho, "b")==0 ||
strcmp(pho, "n")==0)
            this>Request("LPC=CONF4", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "t")==0 || strcmp(pho, "f")==0 ||
strcmp(pho, "m")==0)
            this>Request("LPC=CONF5", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "w")==0 || strcmp(pho, "ch")==0 ||
strcmp(pho, "l")==0 || strcmp(pho, "j")==0)
            this>Request("LPC=CONF6", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "g")==0 )
            this>Request("LPC=CONF7", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "j")==0 || strcmp(pho, "N")==0)
            this>Request("LPC=CONF8", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        //Positions
        if(strcmp(pho, "a")==0 || strcmp(pho, "o")==0 ||
strcmp(pho, "9")==0)
            this>Request("LPC=Cote", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "2")==0 || strcmp(pho, "e~")==0)
            this>Request("LPC=Pommette", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "i")==0 || strcmp(pho, "o~")==0 ||
strcmp(pho, "a~")==0)
            this>Request("LPC=Bouche", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "E")==0 || strcmp(pho, "O")==0 ||
strcmp(pho, "u")==0)
            this>Request("LPC=Menton", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        if(strcmp(pho, "e")==0 || strcmp(pho, "y")==0 ||
strcmp(pho, "9~")==0)
            this>Request("LPC=Gorge", start, stroke, end, 0, 0, 0, 0, 0, false);
        start=end+0.1;
    }
    fclose(fid);
}
```

Annexe 2 : Les valeurs des positions

```
void ReachSpace::InitializePoints()
{
    //model-dependent initialization of reference points

    //set origin relative to humanoid root joint
    origin[0]=0.0f;
    origin[1]=20.0f;
    origin[2]=0.0f;
    origin[3]=0.0f;

    //relative to origin point:
    float valx, valy, valz;
    for(int x=0; x<GS_NUMPOINTS_X; x++) {
        for(int y=0; y<GS_NUMPOINTS_Y; y++) {
            for(int z=0; z<GS_NUMPOINTS_Z; z++) {
                switch(x) {
                    //for right arm; for left arm, reverse sign
                    case XEP: valx=-14.0f; break; //Cote
                    case XP: valx=-10.0f; break; //Pommette
                    case XC: valx=-1.0f; break; //Bouche
                    case XCC: valx=-3.0f; break; //Menton
                    case XOppC: valx=-3.0f; break; //Gorge
                }
                switch(y) {
                    case YUpperEP: valy=40.0f; break; //Cote
                    case YUpperP: valy=48.0f; break; //Pommette
                    case YUpperC: valy=45.0f; break; //Bouche
                    case YCC: valy=42.0f; break; //Menton
                    case YLowerC: valy=35.0f; break; //Gorge
                    case YLowerP: valy=-10.0f; break;
                    case YLowerEP: valy=-20.0f; break;
                }
                switch(z) {
                    case ZNear: valz=10.0f; break;
                    case ZMiddle: valz=25.0f; break;
                    case ZFar: valz=35.0f; break;
                }
                // at low heights, arm is extended earlier, so move
                // (a quick hack; elliptical model would be better)
                if(valy<0.0) valz=float(0.5*valz);
                points[x][y][z]=alg3::vec4(valx, valy, valz, 1.0);
            }
        }
    }
}
```

Annexe 3 : Fichiers des configurations du LPC

Conf1	Conf2
r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000	r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000
r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000	r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000
r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000	r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000
r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000	r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000
r_index0 0.000000 0.000000 0.000000	r_index0 0.000000 0.000000 0.000000
r_index1 0.000000 15.000000 -2.000000	r_index1 0.000000 15.000000 -2.000000
r_index2 0.000000 0.000000 2.000000	r_index2 0.000000 0.000000 2.000000
r_index3 0.000000 0.000000 0.000000	r_index3 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle1 2.000000 0.000000 90.000000	r_middle1 -7.000000 0.000000 -5.000000
r_middle2 0.000000 0.000000 104.000000	r_middle2 0.000000 0.000000 5.000000
r_middle3 0.000000 0.000000 62.000000	r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring1 -5.000000 0.000000 89.000000	r_ring1 -5.000000 0.000000 89.000000
r_ring2 0.000000 0.000000 106.000000	r_ring2 0.000000 0.000000 106.000000
r_ring3 0.000000 0.000000 52.000000	r_ring3 0.000000 0.000000 52.000000
r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky1 -15.000000 0.000000 94.000000	r_pinky1 -12.000000 -12.000000 94.000000
r_pinky2 0.000000 0.000000 118.000000	r_pinky2 0.000000 0.000000 118.000000
r_pinky3 0.000000 0.000000 27.000000	r_pinky3 0.000000 0.000000 27.000000
Conf3	Conf4
r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000	r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000
r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000	r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000
r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000	r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000
r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000	r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000
r_index0 0.000000 0.000000 0.000000	r_index0 0.000000 0.000000 0.000000
r_index1 2.000000 0.000000 90.000000	r_index1 2.000000 0.000000 -2.000000
r_index2 0.000000 0.000000 104.000000	r_index2 0.000000 0.000000 0.000000
r_index3 0.000000 0.000000 62.000000	r_index3 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle1 -2.000000 0.000000 -5.000000	r_middle1 -2.000000 0.000000 -5.000000
r_middle2 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle2 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring1 -7.000000 0.000000 -7.000000	r_ring1 -7.000000 0.000000 -7.000000
r_ring2 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring2 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring3 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring3 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky1 -11.000000 0.000000 -9.000000	r_pinky1 -11.000000 0.000000 -9.000000
r_pinky2 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky2 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky3 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky3 0.000000 0.000000 0.000000

Conf5	Conf6
r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000	r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000
r_thumb1 -14.000000 2.000000 -2.000000	r_thumb1 -14.000000 2.000000 -2.000000
r_thumb2 -7.000000 0.000000 0.000000	r_thumb2 -7.000000 0.000000 0.000000
r_thumb3 -16.000000 0.000000 0.000000	r_thumb3 -16.000000 0.000000 0.000000
r_index0 0.000000 0.000000 0.000000	r_index0 0.000000 0.000000 0.000000
r_index1 2.000000 0.000000 -2.000000	r_index1 0.000000 15.000000 -2.000000
r_index2 0.000000 0.000000 0.000000	r_index2 0.000000 0.000000 2.000000
r_index3 0.000000 0.000000 0.000000	r_index3 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle1 -2.000000 0.000000 -5.000000	r_middle1 2.000000 0.000000 90.000000
r_middle2 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle2 0.000000 0.000000 104.000000
r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle3 0.000000 0.000000 62.000000
r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring1 -7.000000 0.000000 -7.000000	r_ring1 -5.000000 0.000000 89.000000
r_ring2 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring2 0.000000 0.000000 106.000000
r_ring3 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring3 0.000000 0.000000 52.000000
r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky1 -11.000000 0.000000 -9.000000	r_pinky1 -15.000000 0.000000 94.000000
r_pinky2 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky2 0.000000 0.000000 118.000000
r_pinky3 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky3 0.000000 0.000000 27.000000
Conf7	Conf8
r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000	r_wrist 0.000000 0.000000 0.000000
r_thumb1 -14.000000 2.000000 -2.000000	r_thumb1 44.000000 -5.000000 49.000000
r_thumb2 -7.000000 0.000000 0.000000	r_thumb2 27.000000 0.000000 0.000000
r_thumb3 -16.000000 0.000000 0.000000	r_thumb3 79.000000 0.000000 0.000000
r_index0 0.000000 0.000000 0.000000	r_index0 0.000000 0.000000 0.000000
r_index1 0.000000 15.000000 -2.000000	r_index1 -11.000000 0.000000 2.000000
r_index2 0.000000 0.000000 2.000000	r_index2 0.000000 0.000000 0.000000
r_index3 0.000000 0.000000 0.000000	r_index3 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle0 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle1 -7.000000 0.000000 -5.000000	r_middle1 10.000000 0.000000 0.000000
r_middle2 0.000000 0.000000 5.000000	r_middle2 0.000000 0.000000 0.000000
r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000	r_middle3 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000	r_ring0 0.000000 0.000000 0.000000
r_ring1 -5.000000 0.000000 89.000000	r_ring1 -9.000000 0.000000 66.000000
r_ring2 0.000000 0.000000 106.000000	r_ring2 0.000000 0.000000 82.000000
r_ring3 0.000000 0.000000 52.000000	r_ring3 0.000000 0.000000 59.000000
r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000	r_pinky0 0.000000 0.000000 0.000000
r_pinky1 -12.000000 -12.000000 94.000000	r_pinky1 -12.000000 -15.000000 59.000000
r_pinky2 0.000000 0.000000 118.000000	r_pinky2 0.000000 0.000000 91.000000
r_pinky3 0.000000 0.000000 27.000000	r_pinky3 0.000000 0.000000 52.000000

Annexe 4 : Les 40 combinaisons Configuration/Position

Conf1Bouche	Conf1Cote
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf1Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_1 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf1Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_1 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf1Gorge	Conf1Menton
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf1Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_1 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf1Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_1 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf1Pommette	Conf2Bouche
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf1Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_1 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf2Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_2 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf2Cote	Conf2Gorge
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf2Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_2 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf2Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_2 closed_default ADDNOISE WRIST FBInwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf2Menton	Conf2Pommette
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf2Menton	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf2Pommette

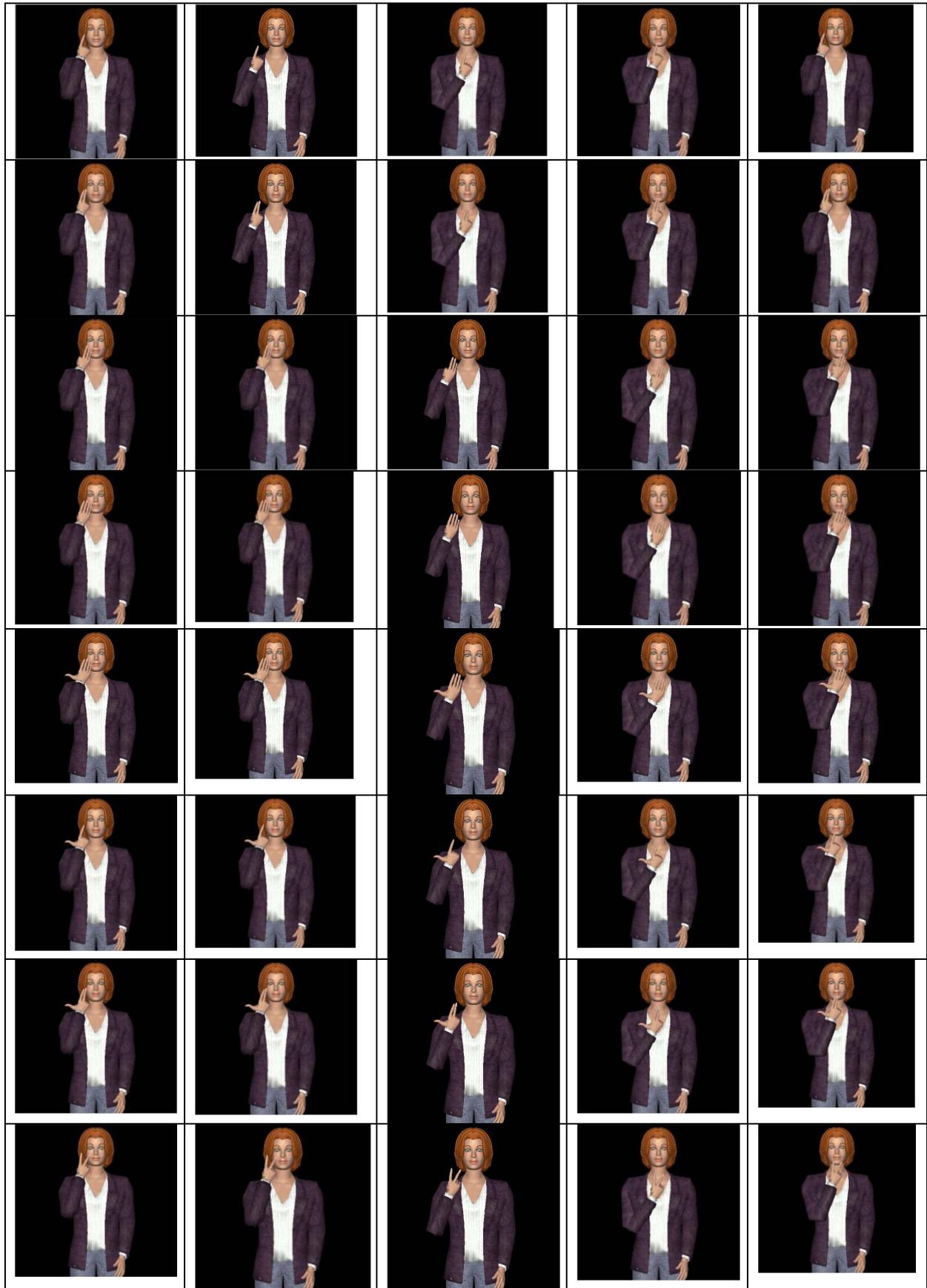
DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_2 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_2 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf3Bouche	Conf3Cote
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf3Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_3 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf3Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_3 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf3Gorge	Conf3Menton
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf3Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_3 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf3Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_3 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf3Pommette	Conf4Bouche
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf3Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_3 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf4Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_4 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf4Cote	Conf4Gorge
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf4Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_4 closed_default ADDNOISE	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf4Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_4 closed_default ADDNOISE

WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf4Menton	Conf4Pommette
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf4Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_4 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf4Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_4 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf5Bouche	Conf5Cote
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf5Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_5 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf5Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_5 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf5Gorge	Conf5Menton
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf5Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_5 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf5Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_5 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf5Pommette	Conf6Bouche
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf5Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_5 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf6Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_6 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf6Cote	Conf6Gorge
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf6Cote DURATION -1	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf6Gorge DURATION -1

STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_6 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_6 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf6Menton	Conf6Pommette
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf6Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_6 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf6Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_6 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf7Bouche	Conf7Cote
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf7Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_7 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf7Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_7 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf7Gorge	Conf7Menton
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf7Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_7 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf7Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_7 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf7Pommette	Conf8Bouche
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf7Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_7 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf8Bouche DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_8 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp

PalmNone 0.75	PalmNone 0.75
Conf8Cote	Conf8Gorge
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf8Cote DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XEP YUpperEP ZNear HAND conf_8 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf8Gorge DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XOppC YLowerC ZNear HAND conf_8 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75
Conf8Menton	Conf8Pommette
GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf8Menton DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XCC YCC ZNear HAND conf_8 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75	GESTURECLASS LPC GESTUREINSTANCE Conf8Pommette DURATION -1 STARTFRAME 0.5 FRAMETYPE PHASETYPE_DEFAULT ARM XP YUpperP ZNear HAND conf_8 closed_default ADDNOISE WRIST FBIwards PalmTowards FBUp PalmNone 0.75

Annexe 5 : Liste des clés du LPC



Le système GRETA

Catherine Pélachaud
IUT de Montreuil - Université Paris 8
Laboratoire LINC
140, rue de la Nouvelle France
93100 Montreuil
cpelachaud@iut.univ-paris8.fr

Nous avons développé un agent conversationnel, *Greta*. Greta communique en utilisant non seulement la parole mais aussi les comportements non-verbaux. Pour contrôler notre agent, nous utilisons la taxonomie des comportements non-verbaux décrite par Isabella Poggi. Cette taxonomie est basée sur le type d'information qu'un comportement émis par un orateur peut communiquer à ses interlocuteurs.



Figure 1: L'agent GRETA

Toute fonction communicative est composée de deux entités: un signal (action musculaire) et un sens (ensemble de buts, de croyances que l'orateur veut transmettre à l'interlocuteur). Un signal peut être une expression faciale, un regard, un mouvement de tête; par contre le sens correspond à la valeur communicative d'un signal.

Nous avons développé un système qui prend en entrée un texte contenant des informations sur les fonctions communicatives qui accompagnent le texte. Ces informations sont représentées suivant la définition du langage de représentation APML. Notre système interprète ce texte en instanciant les fonctions communicatives avec leurs expressions faciales respectives. L'*output* est fait de deux fichiers, l'un contenant l'audio et l'autre les paramètres pour l'animation faciale.

Annexe 7 : Fichiers des émotions

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE apml SYSTEM "apml.dtd" []>
<apml>
<performative type="inform">
<rheme affect="joy" intensity="1.0">
La partie de belotte dura toute la journée.
</rheme>
</performative>
</apml>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE apml SYSTEM "apml.dtd" []>
<apml>
<performative type="inform">
<rheme affect="fear" intensity="1.0">
La partie de belotte dura toute la journée.
</rheme>
</performative>
</apml>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE apml SYSTEM "apml.dtd" []>
<apml>
<performative type="inform">
<rheme affect="anger" intensity="1.0">
La partie de belotte dura toute la journée.
</rheme>
</performative>
</apml>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE apml SYSTEM "apml.dtd" []>
<apml>
<performative type="inform">
<rheme affect="surprice" intensity="1.0">
La partie de belotte dura toute la journée.
</rheme>
</performative>
</apml>
```