

PILE

Programme International pour le Langage de l'Enfant

PILE pour faire FACE aux troubles du langage

PILE
Hôpital Necker-
Enfants Malades
En collaboration
avec IRCAM
Pr Xavier Rodet
Geoffroy Peters
Maël Derio (docto-
rant)



LISIF
Université Pierre Marie
Curie
Pr M Milgram
Xavier Clady
Ryad Benosman
Kévin Bailly (doctorant)



UMR CNRS 8049 IGM-
LabInfo LISAA
Université Marne
La Vallée
Jocelyne Kiss



CERMICS
Ecole Nationale
des Ponts et
Chaussées
Pr J Fr Delmas
Julien Foki (doctorant)



MAPMO
Université d'Orléans
(co-tuteur)
Didier Chauveau



RESPONSABLES :
Valérie Desjardins
psychologue
v.desjardins@noos.fr

P I L E

PILE



PILE est dirigé par le Professeur Bernard Golse, chef de service de pédopsychiatrie à l'hôpital Necker-Enfants Malades et Valérie Desjardins psychologue. PILE vise à approfondir les connaissances quant à la construction et à l'émergence de la parole chez l'enfant.

Se trouvent particulièrement envisagés les précurseurs corporels et comportementaux de l'accès au langage verbal parmi lesquels pourraient peut-être être détectés des signes de dépistage précoce ou des facteurs de risque des dysphasies et voire des clignotants d'alarme des graves troubles de la communication (dans le champ de l'autisme infantile et des psychoses précoces, par exemple).

Domaine de recherche de PILE

Trois domaines-cibles ont ainsi été retenus : l'analyse structurale des vocalises du bébé, l'étude des mouvements des mains du bébé, l'étude enfin du regard selon le contact avec son parent, tout ceci de manière concomitante et synergique, et sur le fond de l'analyse des interactions parent(s)-bébé et de la prise de parole par l'adulte.

Un programme exemplaire

Par son mode de financement mixte, privé et public (on soulignera notamment la participation de la Fondation d'Entreprise EADS, de SFR via La Voix de l'Enfant et de la fondation Bettencourt-Schueller) aux côtés de l'AP-HP, du CERMICS de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, de l'Université d'Orléans, du LISIF de l'Université Pierre et Marie Curie, de l'IRCAM et de l'Université de Marnes La Vallée.

Par sa mise en oeuvre d'une collaboration originale quant à l'analyse et au traitement des images entre d'une part des pédopsychiatres, des psychologues et des psychanalystes, et d'autre part des mathématiciens et des statisticiens.



PILE et la communication

L'action de diffusion du savoir est une priorité dans le projet PILE : en juillet 2005 est publié un DVD : « Mouvements et rythmes chez le bébé, prémisses de la parole »

PILE international

Via le groupe WAIMH-Francophone dirigé par le Pr B. Golse, PILE porte le questionnement au niveau de langues de différents pays. Pour dynamiser au niveau européen un partage des connaissances auprès de 12 pays : PILE organise une conférence à Rome en juin 2005. « New tools for news approaches of the babies ».

PILE une « recherche action »

Si un bébé ou ses parents présentent des troubles pendant la recherche, des soins leur sont apportés. PILE, projet avec les bébés, s'impose de mener cette recherche avec éthique

Un défi

Aujourd'hui encore, de nombreux enfants n'accèdent pas à la parole et vivent ainsi un véritable enfermement psychique. PILE souhaite désormais être en mesure de pouvoir relever ce défi.

PILE, IRCAM, et l'Université Marne La Vallée.

Programme d'analyse de la voix et des vocalises au cours de l'interaction parent/bébé par Xavier Rodet, IRCAM, Geoffroy Peeters, IRCAM, Kiss Jocelyne, Lab-info de l'Université Marne La Vallée, Maël Derio, IRCAM.

Une équipe du Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Île de France (LISIF) a pour objectifs le traitement et l'analyse des vidéos afin d'en extraire les positions des mains du bébé, d'estimer la direction de son regard et de déterminer la position de la tête de sa mère dans un repère commun à trois dimensions.

L'installation vidéo

Ces mesures s'appuient sur l'analyse de vidéos. Ce choix technique est justifié car :

- Il est non intrusif. Contrairement à la plupart des capteurs (capteurs magnétiques par exemple) le bébé n'est pas instrumenté. Une interaction libre entre la mère et son bébé est alors préservée.
- Les vidéos sont à la fois utilisées pour les traitements informatiques et pour les analyses cliniques.
- Il est relativement peu onéreux

Nous avons défini un réseau de caméras spécifiques (figure 1). Trois champs de visions sont nécessaires. Un premier champ est dirigé vers le bébé afin de suivre les gestes de ses mains (caméras 3, 4, et 5). Un deuxième, restreint à son visage, donne la direction du regard (caméras 6 et 7). Le dernier, orienté vers la mère, permet de déterminer la position de la mère et ainsi d'analyser le contact visuel entre le bébé et sa mère (caméras 1 et 2).

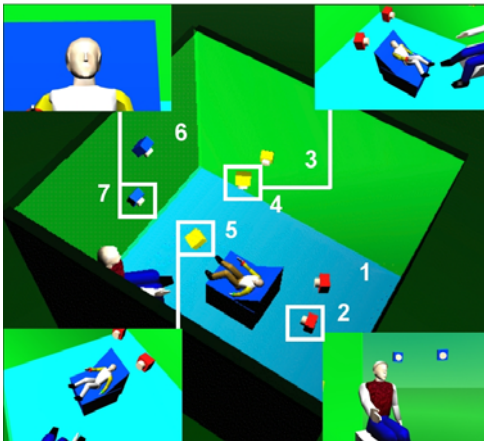


Figure 1: placement des caméras dans la cellule vidéo

L'analyse des vidéos

L'analyse de ces vidéos fait principalement appel à deux domaines complémentaires en traitement d'images : la reconnaissance des formes et la vision par ordinateur. Le premier domaine permet d'extraire des informations pertinentes dans une image. Plusieurs approches de détection d'objets sont envisagées, allant des méthodes globales (à l'aide de réseaux de neurones artificiels par exemple) aux approches structurales. Dans ce dernier type d'approche l'image est segmentée en primitives (zones de couleur caractéristique, formes

géométriques simples...) et rechercher une forme dans une image équivaut à rechercher un agencement particulier de ces primitives. La figure 2 illustre un exemple d'algorithme de localisation d'œil. Dans ce cas, la pupille est définie comme une zone sombre et elliptique contenue dans une région de teinte chair.

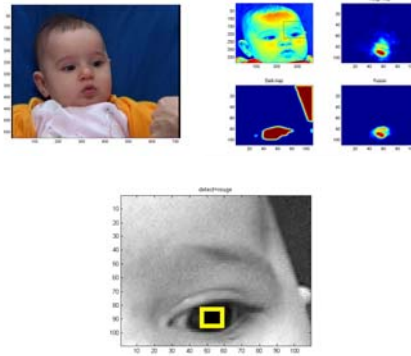


Figure 2: exemple de détecteur d'yeux

L'information ainsi extraite n'est pas suffisante puisqu'elle ne nous donne qu'une information de position dans une image.

Le second domaine, la vision par ordinateur, nous permet de restituer cette information en trois dimensions. Il est en effet possible de localiser un objet dans l'espace à partir de plusieurs images provenant de caméras calibrées (par triangulation comme pour la stéréovision humaine)

Nous pourrions ainsi :

- situer les mains du bébé dans l'espace pour analyser ses gestes
- estimer la direction de son regard et la position de la tête de sa mère pour déterminer les instants de contact visuel bébé - maman

Equipe statistique :

Jean-François Delmas : CERMICS, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (tuteur)

Didier Chauveau : MAPMO, Université d'Orléans (co-tuteur)

Julien Foki : CERMICS, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (doctorant)

Analyse statistique des données numériques et qualitatives.

Nous avons comme objectif l'étude et la modélisation des «interactions» entre les différents signaux, construits à partir du traitement des films de bébés. Ces signaux sont les mouvements des mains et du regard extraits des vidéos, et les traitements des vocalises. A ces données quantitatives sont associées pour chaque séquence vidéo des données qualitatives sur le bébé et son comportement. Cette étude se situe donc après l'analyse et le traitement des vidéos et de la voix.

Une première approche descriptive, par des techniques d'analyse de données multivariées, tentera de mettre en évidence des groupes de bébé homogènes en terme de comportements caractéristiques, et d'analyser l'évolution de ces comportements de 3 mois à 9 mois. Ces techniques pourront être appliquées sur la base de données qualitative, et sur les signaux numériques associés aux bébés à l'aide par exemple de méthodes récentes de classifications fonctionnelles.

Une seconde approche, dans le cadre des statistiques inférentielles pour des processus stochastiques, visera à modéliser les signaux associés aux bébés, et à étudier l'évolution, au cours du temps calendaire, de certains indicateurs tels que des corrélations entre l'apparition de phénomènes significatifs (mouvements remarquables, agitations,...) sur les signaux disponibles ou des transformations de ceux-ci (accélération par exemple).



PILE

Babies and Speech

Babies come into a world where there is already language and thought, and in order to acquire these faculties, and particularly to become a speaker of their own language, they need their bodies and interaction with others.

PILE: the research project

PILE is a research project directed by Professor Bernard Golse (child psychiatrist-psychoanalyst) and co-ordinated by Valérie Desjardins (psychologist), based at the Child Psychiatric Department of Necker Children's Hospital in Paris. The aim of the project is to increase understanding of the construction and the initiation of speech in children.

PILE: investigating early detection of language problems

There is particular focus on body movement and behaviour, which are precursory to verbal language, and where signs or risk factors of dysphasia (extreme and complex forms of retarded speech in children which at present can only be detected with certainty in children aged 5 or 6) could possibly be detected early, and even identification of the warning signs of serious communication problems (infantile autism and early psychosis, for example).

PILE: areas of research

Three key areas are to be targeted:

- structural analysis of babies' vocal sounds;
- the study of babies' hand movements; and
- the analysis of how babies look his parents.

All three areas are examined simultaneously and in synergy, based on the analysis of interactions between parent and baby and of the adult's verbal communication.

PILE: an exemplary program

PILE is exemplary in its combined public and private funding: from private entities including, in particular, EADS, SFR and the Bettencourt-Schueller Foundation, and from public entities including Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, CERMICS, École Nationale des Ponts et Chaussées and the LISIF of the Marie et Pierre Curie University, l'IRCAM and Marnes La Vallée University.

PILE is also exemplary in that it brings together for the analysis and processing of images, on the one hand, child psychiatrists, psychologists and psychoanalysts, and on the other, mathematicians and statisticians.

PILE: an international program

PILE extends its analysis to a level encompassing different languages through the French-Speaking section of the World Association of Infant Mental Health directed by Professor Bernard Golse and thanks to the setting up of this research program in different European groups affiliated to the WAIMH.

The challenge

Even today, many children remain without speech and thus live their lives in real psychological isolation.

PILE's aim is to be able take up this challenge