

Agents conversationnels adaptés aux personnes vivant avec une démence

Présentation par Pierre Wargnier
Directeur de thèse : Pierre Jouvelot

Introduction

- * En 2010 35,5 millions de personnes souffraient de démences, plus de 100 millions en 2050
- * Les technologies d'assistance sont prometteuses
- * Problème : elles sont souvent mal adaptées
- * Solution proposée : les modes d'interaction naturels
- * Interface : avatars



Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. Conclusion

Plan de la présentation

- 1. Contexte de la thèse**
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. Conclusion

Contexte de la thèse

- * Directeur de thèse : Pierre Jouvelot – MINES ParisTech – langages, serious games
- * Encadrant associé : Samuel Benveniste – CEN STIMCO – technologies d’assistances, approche « living lab »
- * Future codirection : Anne-Sophie Rigaud – hôpital Broca – psychiatrie, gériatrie
- * Encadrant associé : Maribel Pino – LUSAGE – ergonomie, psychologie, troubles cognitifs

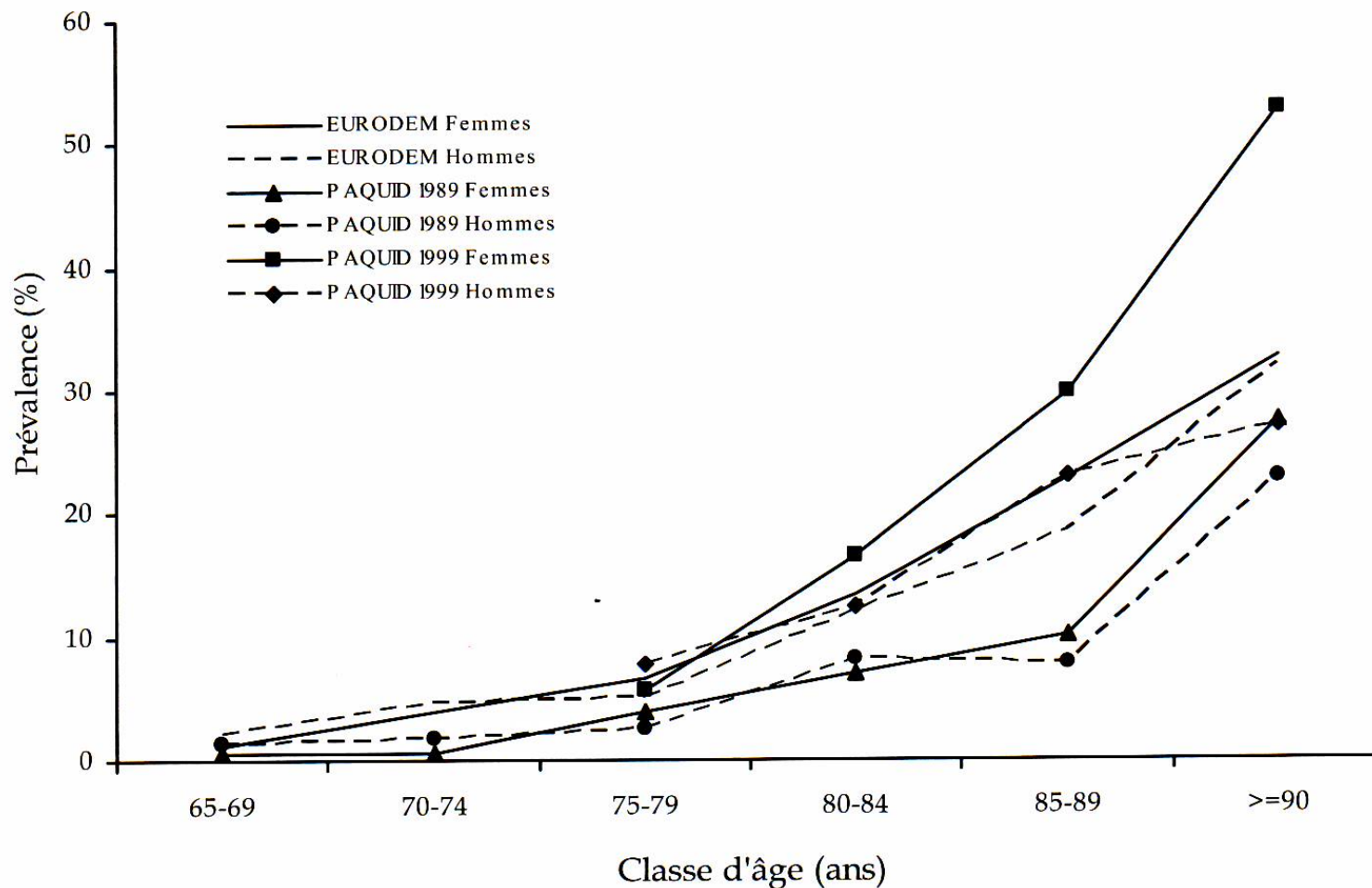
Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. **Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance**
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. Conclusion

Vieillesse et ergonomie

- * À partir de quel âge est-on une « personne âgée » ?
 - * 50 à 65 ans suivant les auteurs.
- * Quels déclinés liés à l'âge sont à prendre en compte ?
 - * Sensoriels : audition et vision principalement
 - * Cognitifs :
 - * Mémoire de travail
 - * Attention limitée
 - * Cognition spatiale
- * Heureusement, des fonctions sont bien conservées

Troubles cognitifs et démences



Troubles cognitifs et démences

15-20 ans?

PHASE PRÉCLINIQUE

(PHASE PRÉDÉMENTIELLE)
Mild Cognitive Impairment (MCI)

2-5 ans

Légère

DÉMENCE

8-10 ans

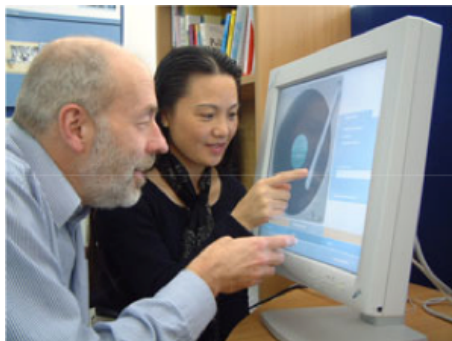
Modérée

Sévère

- * Symptômes de la démence :
 - * Troubles de la mémoire à court terme
 - * Troubles exécutifs
 - * Déficits attentionnels
 - * Aphasie
 - * Agnosie
 - * Apraxie
 - * Troubles du comportement

A quoi servent les technologies d'assistance ?

- * Accès à l'information et à la communication, maintien du lien social
- * Orientation, organisation, tâches quotidiennes
- * Besoins de stimulation et de divertissement
- * Gestion des troubles psycho-comportementaux



Technologie d'aide à la communication CIRCA [1]

Agents conversationnels, personnes âgées et démences : intérêt

- * Meilleure performance
- * Attention et engagement
- * Interaction naturelle
- * Confiance
- * Coarticulation
- * Non-verbal



Assistant virtuel testé dans [2]

Agents conversationnels, personnes âgées et démences : applications

- * Essais contrôlés, randomisés d'un coach pour la marche -> bonne efficacité démontrée [3]
- * Compagnon virtuel pour personnes âgées isolées [4]



Coach pour la marche présenté dans [3]

Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. **Objectifs**
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. Conclusion

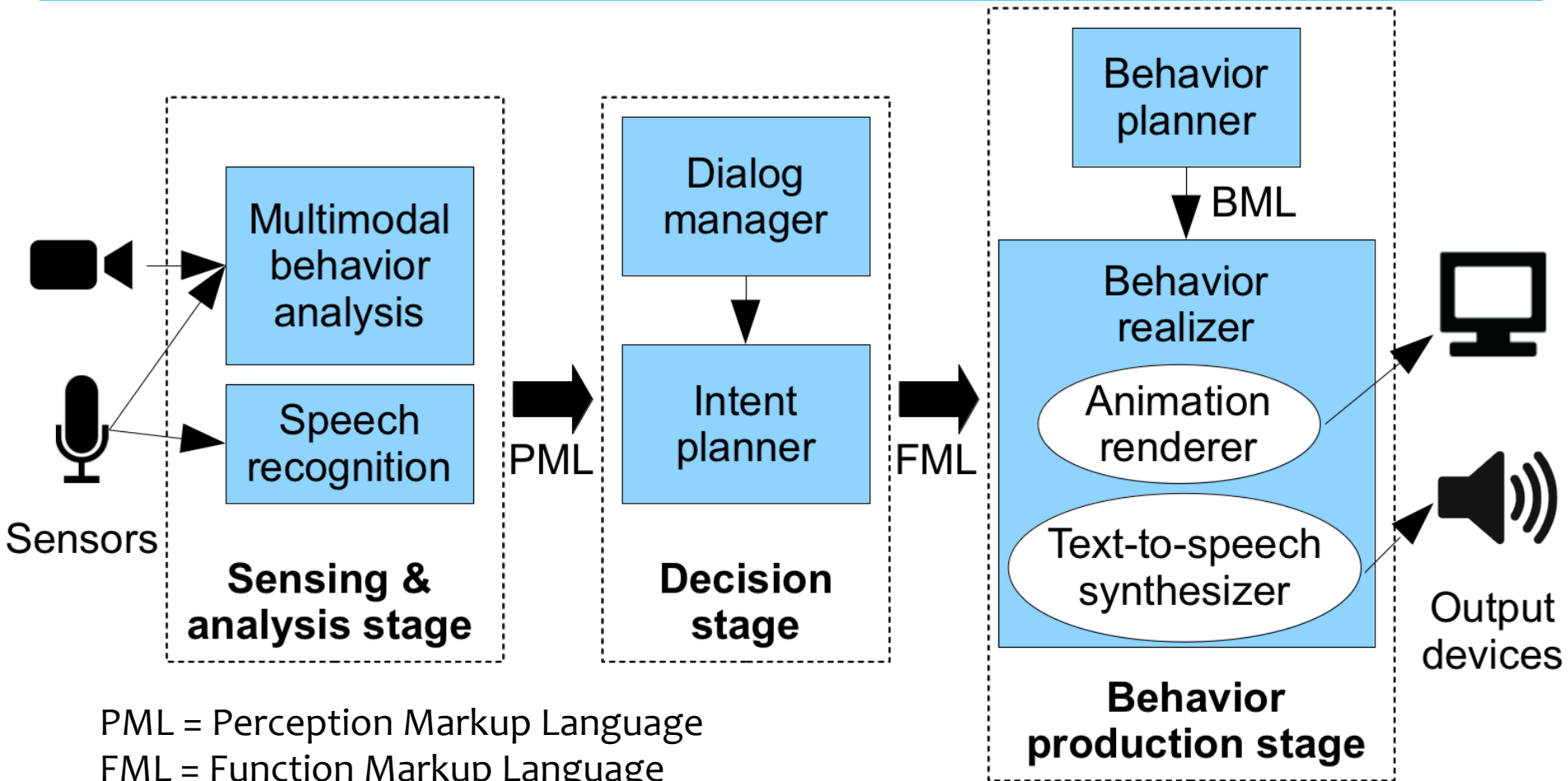
Objectifs

- * Concevoir un système interactif autonome et adapté :
 - * Comment comprendre l'utilisateur ?
 - * Quels comportements produire ?
- * Estimer l'utilisabilité et l'acceptabilité :
 - * Quelles méthodes expérimentales ?
 - * Quels critères d'évaluation ?
- * Personnaliser les caractéristiques de l'avatar :
 - * Quelle apparence ?
 - * Quel niveau de réalisme ?

Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. **Construire des agents conversationnels animés**
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. Conclusion

Structure d'un ACA



PML = Perception Markup Language

FML = Function Markup Language

BML = Behavior Markup Language

Capter et interpréter le comportement de l'utilisateur

- * Un domaine émergent : traitement du signal social (*social signal processing*)
- * Qu'est-ce qu'un signal social ?

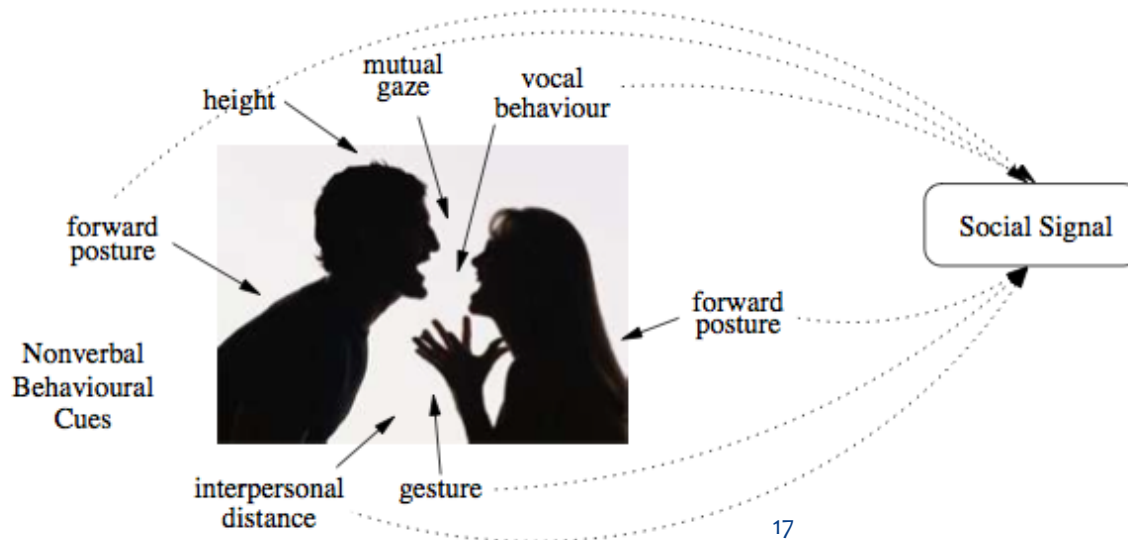


Illustration des types de signaux sociaux. Image prise dans [5]

Que veut-on capter ?

- * Information verbale (limitée)
- * Attention/engagement :
 - * Posture
 - * Direction du regard
 - * Retour d'interaction
- * Attitude envers l'agent :
 - * Posture
 - * Comportement vocal
- * Etat affectif/émotionnel :
 - * De nombreuses techniques dans l'état de l'art

Produire des comportements artificiels

- * Synthèse texte vers parole
- * Animation 3D
- * Plateformes d'animation disponibles :
 - * MARC (*Multimodal affective and Expressive Character*)[6]
 - * SmartBody [7]
 - * Greta [8]

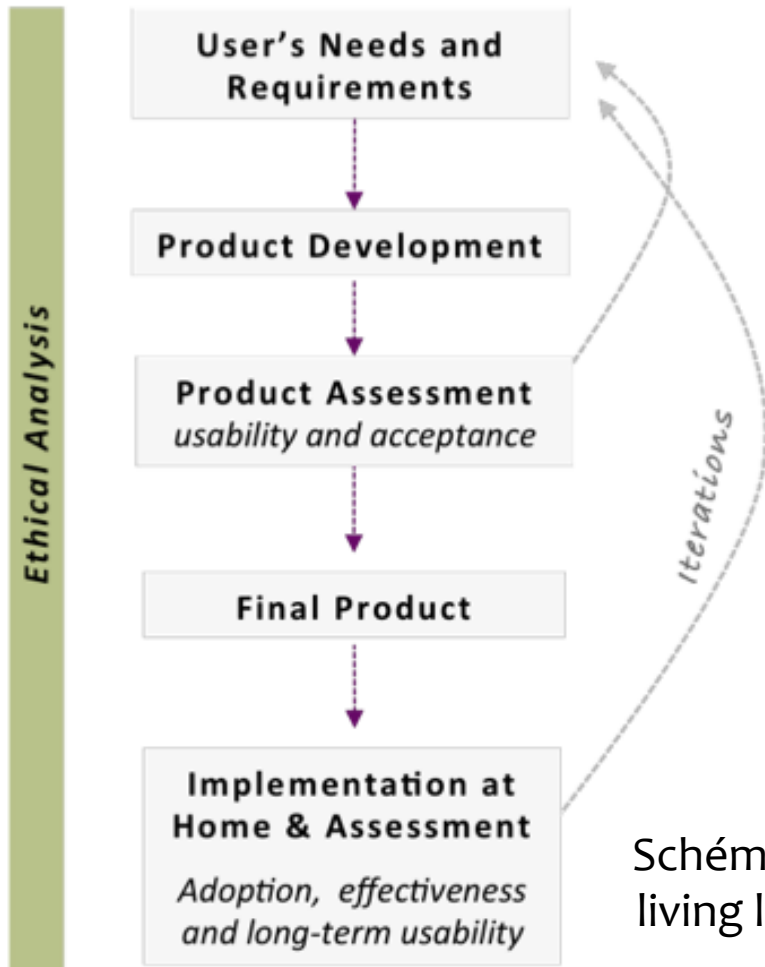


L'agent Greta,
image prise
dans [8]

Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. **Méthodologie**
6. Plan de travail
7. Conclusion

La méthode « living lab »



- * Méthode itérative
- * Implication des utilisateurs finaux à tous les stades du développement
- * Prise en compte de l'éthique

Schéma de la méthode living lab. Pris dans [9]

Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. **Plan de travail**
7. Conclusion

Plan de travail

- * Engagement et attention au cœur du travail :
 - * Stratégies de « capture » de l'attention
 - * Besoin de l'information d'engagement pour l'interaction
 - * Indices sur l'acceptabilité
- * Autres pistes d'étude :
 - * Attitude envers l'agent
 - * Personnalisation

Plan de travail

- * Par itérations essai/erreur
- * Planning prévisionnel :

Thesis project		Schedule											
Tasks		2014				2015				2016			
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
P1	Management				D		D		D		D		
P2	State of the art												
P3	Specifications												
P4	Development												
P5	Testing and validation												
P6	Thesis writing												

Avancement/Formation

- * Revue de la littérature
- * Cours neuropsychologie du vieillissement – Université Paris Descartes (14h)
- * Séminaire programmation multimédia interactive – Télécom SudParis (16h)
- * Formation « point de départ » (14h)
- * Participation expériences et focus groups
- * Niveau d'anglais : B2 certifié par le CLES en 2011. 100/120 au TOEFL en 2010. Une année d'étude au Canada
- * Enseignement : encadrement projet module AIME (Brigitte d'Andrea-Novel).
- * Recherche de collaborations (Greta, LIMSI, Zoobe)

Plan de la présentation

1. Contexte de la thèse
2. Problématique : vieillissement, démences et technologies d'assistance
3. Objectifs
4. Construire des agents conversationnels animés
5. Méthodologie
6. Plan de travail
7. **Conclusion**

Conclusion

- * Pas de traitement à l'horizon
- * Les technologies d'assistances sont là en attendant
- * Les ACA sont prometteurs
- * Pas question de remplacer l'humain
- * Notre objectif : améliorer la qualité de vie des patients

Références

[1] Alm, N., Astell, A., Gowans, G., Ellis, M., Dye, R., Vaughan, P., and Riley, P. (2011). Cognitive prostheses: Findings from attempts to model some aspects of cognition. In Kurosu, M., editor, *Human Centered Design*, number 6776 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 275–284. Springer Berlin Heidelberg.

[2] Yaghoubzadeh, R., Kramer, M., Pitsch, K., and Kopp, S. (2013). Virtual agents as daily assistants for elderly or cognitively impaired people. In Aylett, R., Krenn, B., Pelachaud, C., and Shimodaira, H., editors, *Intelligent Virtual Agents*, number 8108 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 79–91. Springer Berlin Heidelberg.

[3] Bickmore, T. W., Silliman, R. A., Nelson, K., Cheng, D. M., Winter, M., Henault, L., and Paasche-Orlow, M. K. (2013). A randomized controlled trial of an automated exercise coach for older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10):1676–1683.

[4] [Vardoulakis et al., 2012] Vardoulakis, L. P., Ring, L., Barry, B., Sidner, C. L., and Bickmore, T. (2012). Designing relational agents as long term social companions for older adults. In Nakano, Y., Neff, M., Paiva, A., and Walker, M., editors, *Intelligent Virtual Agents*, number 7502 in *Lecture Notes in Computer Science*, pages 289–302. Springer Berlin Heidelberg.

Références

- [5] Vinciarelli, A., Pantic, M., and Bourlard, H. (2009). Social signal processing: Survey of an emerging domain. *Image and Vision Computing*, 27(12):1743–1759.
- [6] Courgeon, M. and Clavel, C. (2013). MARC: a framework that features emotion models for facial animation during human-computer interaction. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 7(4):311–319.
- [7] Thiebaut, M., Marsella, S., Marshall, A. N., and Kallmann, M. (2008). SmartBody: behavior realization for embodied conversational agents. In *Proceedings of the 7th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, volume 1 of AAMAS '08, pages 151–158. International Foundation for Autonomous Agents and Multi-agent Systems.
- [8] Pelachaud, C. (2005, November). Multimodal expressive embodied conversational agents. In *Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia* (pp. 683-689). ACM.
- [9] Pino, M. (2012). Human Factors and Psychosocial Challenges in the Design and Use of Assistive Technology for Older Adults with Cognitive Impairment. PhD thesis, Ecole pratique des hautes études.

Agents conversationnels adaptés aux personnes vivant avec une démence

Présentation par Pierre Wargnier
Directeur de thèse : Pierre Jouvelot