



**HAL**  
open science

# Outiller le diagnostic des pathologies mentales par l'analyse de la langue

Maxime Amblard

► **To cite this version:**

Maxime Amblard. Outiller le diagnostic des pathologies mentales par l'analyse de la langue. Séminaire MaDICS, May 2021, Nancy, France. hal-03619160

**HAL Id: hal-03619160**

**<https://hal.inria.fr/hal-03619160>**

Submitted on 24 Mar 2022

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

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

# Outiller le diagnostic des pathologies mentales par l'analyse de la langue

---

Maxime Amblard

27 mai 2021



- Compléter le paradigme classique des Troubles du Langage et de la Pensée (TLP)

- Compléter le paradigme classique des Troubles du Langage et de la Pensée (TLP)
- par un modèle sémantico-formel des Troubles du Discours (TDD)

- Compléter le paradigme classique des Troubles du Langage et de la Pensée (TLP)
- par un modèle sémantico-formel des Troubles du Discours (TDD)
- Élaborer des outils informatisés d'aide au diagnostic de schizophrénie

- Compléter le paradigme classique des Troubles du Langage et de la Pensée (TLP)
- par un modèle sémantico-formel des Troubles du Discours (TDD)
- Élaborer des outils informatisés d'aide au diagnostic de schizophrénie
- Adapter et utiliser ces outils au problème du dépistage de l'entrée dans la maladie

1. Formaliser

2. Confronter aux données réelles

## 1. Formaliser

- Représentations logiques (tradition montagovienne)

$$\exists x. (\exists y. (\text{farmer } x \wedge \text{donkey } y \wedge \text{own } x y) \rightarrow \text{beat } x y)$$

[Qian, de Groote, Amblard LiLT 2016]

[Boritchev, Amblard, LCM 2021, SemDial 2020, 2019]

- Définir des calculs pour la sémantique ( $\lambda$ )

[Marsik, Amblard, de Groote TCS 2021]

## 2. Confronter aux données réelles



## 1. Formaliser

- Représentations logiques (tradition montagovienne)

$$\exists x.(\exists y.(\text{farmer } x \wedge \text{donkey } y \wedge \text{own } x y) \rightarrow \text{beat } x y)$$

[Qian, de Groote, Amblard LiLT 2016]

[Boritchev, Amblard, LCM 2021, SemDial 2020, 2019]

- Définir des calculs pour la sémantique ( $\lambda$ )

[Marsik, Amblard, de Groote TCS 2021]

## 2. Confronter aux données réelles

- Mise en défaut de la compréhension : patients schizophrènes  
G82 l'an dernier euh... j'savais pas comment faire j'étais **perdue**  
V87 Vous savez ça arrive à tout le monde d'avoir des moments biens et  
des moments **où on est perdu**  
G88 Oui j'ai **peur de perdre tout le monde**

[Amblard, Musiol, Rebuschi LCM 2021]

## 1. Formaliser

- Représentations logiques (tradition montagovienne)

$$\exists x.(\exists y.(\text{farmer } x \wedge \text{donkey } y \wedge \text{own } x y) \rightarrow \text{beat } x y)$$

[Qian, de Groote, Amblard LiLT 2016]

[Boritchev, Amblard, LCM 2021, SemDial 2020, 2019]

- Définir des calculs pour la sémantique ( $\lambda$ )

[Marsik, Amblard, de Groote TCS 2021]

## 2. Confronter aux données réelles

- Mise en défaut de la compréhension : patients schizophrènes  
G82 l'an dernier euh... j'savais pas comment faire j'étais **perdue**  
V87 Vous savez ça arrive à tout le monde d'avoir des moments biens et  
des moments **où on est perdu**  
G88 Oui j'ai **peur de perdre tout le monde**

[Amblard, Musiol, Rebuschi LCM 2021]

## 1. Formaliser

- Représentations logiques (tradition montagovienne)

$$\exists x.(\exists y.(\text{farmer } x \wedge \text{donkey } y \wedge \text{own } x \ y) \rightarrow \text{beat } x \ y)$$

[Qian, de Groote, Amblard LiLT 2016]

[Boritchev, Amblard, LCM 2021, SemDial 2020, 2019]

- Définir des calculs pour la sémantique ( $\lambda$ )

[Marsik, Amblard, de Groote TCS 2021]

⇒ Large couverture (calcul et données sémantiques)

## 2. Confronter aux données réelles

- Mise en défaut de la compréhension : patients schizophrènes  
G82 l'an dernier euh... j'savais pas comment faire j'étais **perdue**  
V87 Vous savez ça arrive à tout le monde d'avoir des moments biens et  
des moments **où on est perdu**  
G88 Oui j'ai **peur de perdre tout le monde**

[Amblard, Musiol, Rebuschi LCM 2021]

⇒ Outiller l'analyse, développer des ressources

## 1. Formaliser

- Représentations logiques (tradition montagovienne)

$$\exists x.(\exists y.(\text{farmer } x \wedge \text{donkey } y \wedge \text{own } x y) \rightarrow \text{beat } x y)$$

[Qian, de Groot, Amblard LiLT 2016]

[Boritchev, Amblard, LCM 2021, SemDial 2020, 2019]

- Définir des calculs pour la sémantique ( $\lambda$ )

[Marsik, Amblard, de Groot TCS 2021]

⇒ Large couverture (calcul et données sémantiques)

## 2. Confronter aux données réelles

- Mise en défaut de la compréhension : patients schizophrènes  
G82 l'an dernier euh... j'savais pas comment faire j'étais **perdue**  
V87 Vous savez ça arrive à tout le monde d'avoir des moments biens et des moments **où on est perdu**  
G88 Oui j'ai **peur de perdre tout le monde**

[Amblard, Musiol, Rebuschi LCM 2021]

⇒ Outiller l'analyse, développer des ressources

## 3. Intégrer les modèles numériques (DNN, RNN, transformer, etc.) :

- identification de la structure de l'interaction

[Li, Amblard, Braud TALN 2020]

- Identifier les difficultés cognitives des patients
  - Enjeu clinique important
  - Difficulté : d'accéder au trouble
  - Discours comme lieu naturel de l'expression du trouble

- Identifier les difficultés cognitives des patients
    - Enjeu clinique important
    - Difficulté : d'accéder au trouble
    - Discours comme lieu naturel de l'expression du trouble
  - Méthodologie
    - Isoler finement un trouble cognitif par les modèles sémantiques
    - Lien entre défaut cognitif et neuro-psychologique
    - SLAM : expliciter les ruptures décisives avec la SDRT
- ⇒ Outils d'analyse du trouble par les processus de gestion du discours

# Processus cognitifs et pathologie mentale

- Identifier les difficultés cognitives des patients
  - Enjeu clinique important
  - Difficulté : d'accéder au trouble
  - Discours comme lieu naturel de l'expression du trouble
- Méthodologie
  - Isoler finement un trouble cognitif par les modèles sémantiques
  - Lien entre défaut cognitif et neuro-psychologique
  - SLAM : expliciter les ruptures décisives avec la SDRT

⇒ Outils d'analyse du trouble par les processus de gestion du discours

⇒ Hypothèse : lien troubles sémantico-pragmatiques et neuro-pathologiques
- Contributions

- Théorie originale du trouble
- Identification d'indices multimodaux objectivables
- Outils numériques : transfert au monde de la psychiatrie



- **SLAM - Schizophrénie et Langage : Analyse et Modélisation 2010-2017**
  - constitution d'un corpus - Lyon (18 patients + corpus témoin)
  - utilisation des modèles formels
  - analyse automatique des disfluences



- **SLAM - Schizophrénie et Langage : Analyse et Modélisation 2010-2017**
  - constitution d'un corpus - Lyon (18 patients + corpus témoin)
  - utilisation des modèles formels
  - analyse automatique des disfluences
  
- **Action Exploratoire Inria ODiM** **2019-2021**
  - constitution d'un corpus - Aix en Provence (20 patients + corpus témoin)
  - analyse des transactions dialogiques (modèle et parsing)
  - articulation d'indices neuropsychologiques et oculomoteurs

- **SLAM - Schizophrénie et Langage : Analyse et Modélisation 2010-2017**
  - constitution d'un corpus - Lyon (18 patients + corpus témoin)
  - utilisation des modèles formels
  - analyse automatique des disfluences
  
- **Action Exploratoire Inria ODIM** 2019-2021
  - constitution d'un corpus - Aix en Provence (20 patients + corpus témoin)
  - analyse des transactions dialogiques (modèle et parsing)
  - articulation d'indices neuropsychologiques et oculomoteurs
  
- **MePheSTO - collaboration Inria-DFKI** 2020-2022
  - constitution d'un corpus franco-allemand
  - considération de la multimodalité
  - utilisation des méthodes de l'IA

B<sub>124</sub> Oh ouais et pis compliqué et c'est vraiment très très compliqué la politique c'est quelque chose quand on s'en occupe faut être gagnant parce qu'autrement quand on est perdant c'est fini quoi

A<sub>125</sub> Oui

B<sub>126</sub> J. C. D. est mort, L. est mort, P. est mort euh (...)

A<sub>127</sub> Ils sont morts parce qu'ils ont perdu à votre avis

B<sub>128</sub> Non ils gagnaient mais si ils sont morts, c'est la maladie quoi c'est c'est

A<sub>129</sub> Ouais c'est parce qu'ils étaient malades, c'est pas parce qu'ils faisaient de la politique

B<sub>130</sub> Si enfin

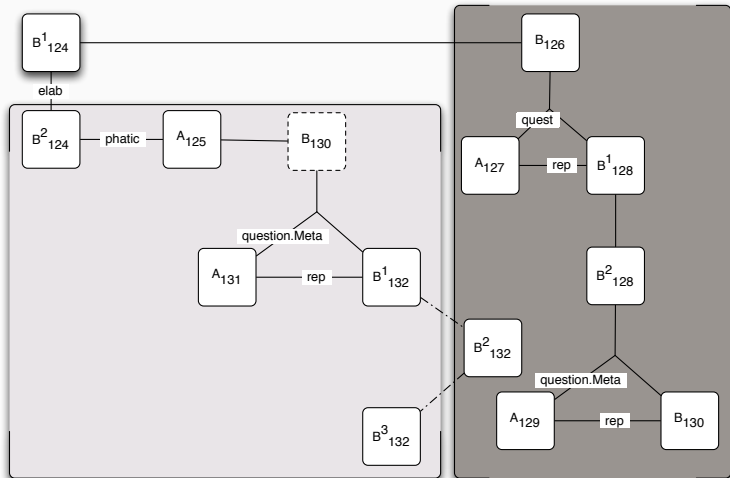
A<sub>131</sub> Si vous pensez que c'est parce qu'ils faisaient de la politique

B<sub>132</sub> Oui tiens oui il y a aussi C. qui a accompli un meurtre là il était présent lui aussi qui est à B. mais enfin c'est encore à cause de la politique ça

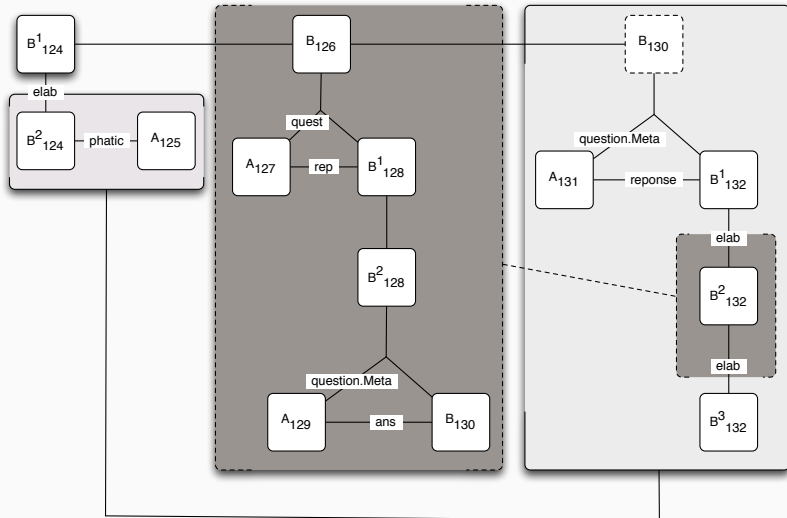
## SLAM : Rejouer des ambiguïtés linguistiques

- B<sub>124</sub> Oh ouais et pis compliqué et c'est vraiment très très compliqué **la politique** c'est quelque chose quand on s'en occupe **faut être gagnant** parce qu'autrement quand on est perdant c'est fini quoi
- A<sub>125</sub> Oui
- B<sub>126</sub> J. C. D. **est mort**, L. **est mort**, P. **est mort** euh (...)
- A<sub>127</sub> Ils sont morts parce qu'ils ont perdu à votre avis
- B<sub>128</sub> Non ils gagnaient mais **si ils sont morts, c'est la maladie** quoi c'est c'est
- A<sub>129</sub> Ouais c'est parce qu'ils étaient malades, c'est pas parce qu'ils faisaient de la politique
- B<sub>130</sub> **Si enfin**
- A<sub>131</sub> Si vous pensez que c'est parce qu'ils faisaient de la politique
- B<sub>132</sub> Oui tiens oui il y a aussi **C. qui a accompli un meurtre là** il était présent lui aussi qui est à B. mais enfin c'est encore à cause de la politique ça

# SLAM : Point de vue du schizophrène



# SLAM : Point de vue du psychologue







Ding

ADRESSE  
ding@entretiens.fr



## RAPPORT GLOBAL

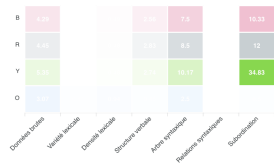
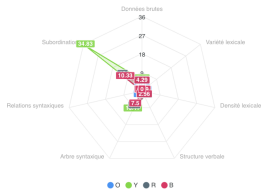
ENTRETIENS

### Affichage

Résumé

Mesures globales

### Résumé



### Mesures globales

Donnée	Moyenne ↑
spatiotemporal	0
designation	0
averageQuestions	0.01
other	0.03
self	0.05
formsTokensRatio	0.14
lemmasTokensRatio	0.15
stopwordsRatio	0.24
lexicalDensity	0.6
questions	9/13
arity	2.15

Search



SLODiM [Tableau de bord](#) > [Dossier patient](#) > [Entretien](#) > [Analyse syntaxique](#) SLO

STATISTIQUES EXPLORER

Options

Début 0 9 / 519 Fin 20 2 / 519

Schéma CONLLU

- 0 / 519 - Y | 0 | esula
- 1 / 519 - R | 1 | non
- 2 / 519 - R | 2 | si
- 3 / 519 - R | 3 | justement
- 4 / 519 - R | 4 | [tre]
- 5 / 519 - Y | 5 | 9
- 6 / 519 - R | 6 | 9
- 7 / 519 - Y | 7 | 9 |ai du bois

```

graph TD
    root --> nsubj[NUM  
9]
    root --> obj
    obj --> VERB[VERB  
|ai]
    obj --> det
    det --> DET[DET  
du]
    det --> NOUN[NOUN  
bois]
  
```

- 8 / 519 - Y | 8 | 2 bois
- 9 / 519 - Y | 9 | pour moi et l'autre 9
- 10 / 519 - R | 10 | et (0.2s) moi (j) |ai 2 (0.2s) pattes
- 11 / 519 - R | 11 | euh 2 blÃ©s
- 12 / 519 - Y | 12 | oh tu veux pas faire des Ã©changes ROUGE
- 13 / 519 - R | 13 | |ai |ai |j|
- 14 / 519 - R | 14 | (xxx) peut-Ãªtre commencer Ã  songer aux Ã©changes hein



SLAM

adresse  
slam@slam.fr



## RAPPORT GLOBAL

Affichage

Résumé

Résumé



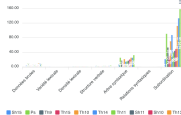
● 0214 ● P4 ● 705 ● 707 ● 7114 ● 7115 ● 7117 ● 0211 ● 0213 ● 7025  
● 0214 ● 707

Mesures globales

Donnée	Moyenne	Total
designation	0.01	0.17
spatiotemporal	0.01	0.16
epreuxTokes@Rate	0.02	0.54
other	0.02	0.36
lemmasTokers@Rate	0.03	0.6
add	0.04	0.79
averageQuestions	0.14	3.11
stopword@Rate	0.33	7.25
lexicaDensity	0.45	9.87
atty	3.07	67.51
averageLength	4.24	93.32
flow	8.5	187
average	12.04	264.82
longestDependency@Rate	21.68	477
questions	32.77	721
sub@Rate	81.45	1792
verbal@Rate@Rate	92.41	2033
turns	263.59	5788
words	3193.45	70258

## EXTRAITIENS

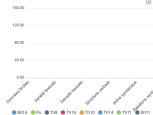
Mesures globales



● 0214 ● P4 ● 705 ● 7114 ● 7115 ● 7117 ● 0211 ● 0213 ● 7025  
● 0214 ● 707

## TESTS NEUROCOGNITIFS

Historique



● 0214 ● P4 ● 705 ● 7114 ● 7115 ● 7117 ● 0211 ● 0213 ● 7025  
● 0214 ● 707

Search

# MEPHESTO



Johannes Tröger, DFKI

*"The vision of MEPHESTO is to help breaking the scientific ground for next generation precision psychiatry through AI-based social interaction analysis."*



# MEPHESTO

Real-world social interactions |  
Measuring clinical evidence where it  
really matters

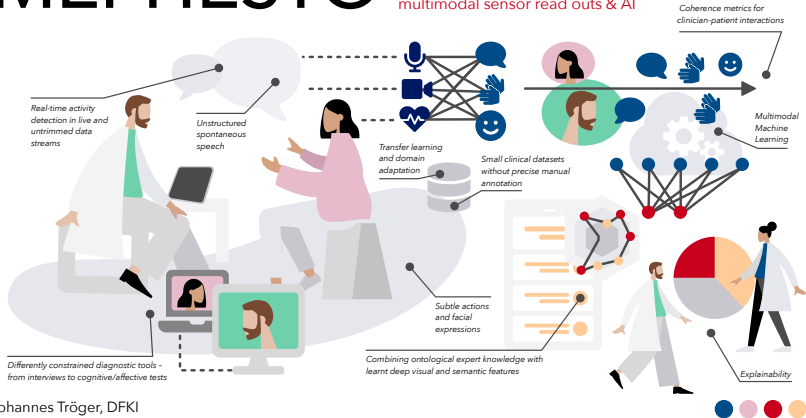


Johannes Tröger, DFKI



# MEPHESTO

**Digital phenotyping |**  
Modelling clinical symptoms through  
multimodal sensor read outs & AI



Johannes Tröger, DFKI

- Traitement de l'**oral du français**
- Outil à destination des **cliniciens** (experts)
  - Détection précoce,
  - Aide au diagnostic,
  - Prédiction des rechutes,
  - Aide à la thérapie
- Définition de **profils linguistiques**
- Mise en place d'**outils pour l'identification de processus cognitifs**
- **Cycle collaboratif** : recueil de données - modèles - mise en production des implémentations

**Merci !**