

# De la sémantique compositionnelle à la modélisation du discours : cadres formel et empirique

Maxime Amblard

12 Décembre 2014

Séminaire LINA

LORIA - UMR 7503  
Université de Lorraine

MSH-Lorraine - USR 3261  
Inria Nancy Grand Est

CNRS

# Plan

- 1 Sémantique : éléments en faveur de la logique
- 2 Dynamique et discours
- 3 Accessibilité des référents du discours
- 4 Réalité cognitive ?
- 5 Conclusion

# Plan

## 1 Sémantique : éléments en faveur de la logique

- Contexte
- Logique formelle pour la sémantique
- Vers la construction sémantique

## 2 Dynamique et discours

## 3 Accessibilité des référents du discours

## 4 Réalité cognitive ?

## 5 Conclusion

# Contexte

Modélisation de la langue naturelle :

- phonologie, morphologie, syntaxe, sémantique, pragmatique

# Contexte

Modélisation de la langue naturelle :

- phonologie, morphologie, syntaxe, **sémantique**, pragmatique

# Contexte

Modélisation de la langue naturelle :

- phonologie, morphologie, syntaxe, **sémantique**, pragmatique
  
- ca veut dire quoi sémantique ?

# Contexte

Modélisation de la langue naturelle :

- phonologie, morphologie, syntaxe, **sémantique**, pragmatique

- ca veut dire quoi sémantique ?

liens entre :

LANGUAGE < - - - - - > WORLD

# Des sémantiques

- sémantique lexicale (relations synonymie, antonymie, etc.)
- sémantique compositionnelle
- phénomènes sémantiques

Emmon Bach : Natural Languages Metaphysics

# Des sémantiques

- sémantique lexicale (relations synonymie, antonymie, etc.)  
explorer les relations structurelles entre les mots
- sémantique compositionnelle
- phénomènes sémantiques  
Emmon Bach : Natural Languages Metaphysics

# Des sémantiques

- sémantique lexicale (relations synonymie, antonymie, etc.)  
explorer les relations structurelles entre les mots
- sémantique compositionnelle  
comment construire les représentations ?
- phénomènes sémantiques  
Emmon Bach : Natural Languages Metaphysics

# Des sémantiques

- sémantique lexicale (relations synonymie, antonymie, etc.)  
explorer les relations structurelles entre les mots
- sémantique compositionnelle  
comment construire les représentations ?
- phénomènes sémantiques  
Emmon Bach : Natural Languages Metaphysics  
décrire la langue naturelle du point de vue de la réalité du monde

# Des sémantiques

- sémantique lexicale (relations synonymie, antonymie, etc.)  
explorer les relations structurelles entre les mots
- sémantique compositionnelle  
comment construire les représentations ?
- phénomènes sémantiques  
Emmon Bach : Natural Languages Metaphysics  
décrire la langue naturelle du point de vue de la réalité du monde

# Leibniz



“The only way to rectify our reasonings is to make them **as tangible as those of the Mathematicians**, so that we can find our error at a glance, and when there are disputes among persons, we can simply say : Let us calculate, without further ado, to see who is right.”

The Art of Discovery, 1685

# Logique formelle

- originellement étude de patron syntaxique : syllogisme d'Aristote
- utilisation massive à partir des langages artificiels  
(étude purement formelle de la logique)

# Frege, Peano, Russell, ...



- inspiration mathématique, grâce à la possibilité d'un calcul précis
- la vue idéale de Leibniz est partiellement réalisée à partir de la fin du 19<sup>ième</sup> avec les travaux de Frege, Peano, Russell, *etc.*
- notations formelles + règles de manipulation = logique formelle
- utilisation de la logique du premier ordre (LPO)

# LPO adéquate pour la sémantique ?

# LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)

# LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)
- “oui”, c’est un bon point de départ.

# LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)
- “oui”, c’est un bon point de départ.

Pourquoi ?

## LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)
- “oui”, c’est un bon point de départ.

Pourquoi ?

- beaucoup d’autres formalismes sont des **sous-logiques** ou **divergent** sur les notations de la **logique du premier ordre**.

# LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)
- “oui”, c’est un bon point de départ.

Pourquoi ?

- beaucoup d’autres formalismes sont des **sous-logiques** ou **divergent** sur les notations de la **logique du premier ordre**.
- **beaucoup d’outils informatiques** (theorem provers, model builders, model checkers) existent pour travailler avec la LPO

# LPO adéquate pour la sémantique ?

- “non”. Après tout, de nombreuses théories ont été proposées (DRT, RST, DPL, *etc*)
- “oui”, c’est un bon point de départ.

Pourquoi ?

- beaucoup d’autres formalismes sont des **sous-logiques** ou **divergent** sur les notations de la **logique du premier ordre**.
- **beaucoup d’outils informatiques** (theorem provers, model builders, model checkers) existent pour travailler avec la LPO
- mais surtout, la LPO permet de **parler de tout**  
(temps, modalités, pluriel, événements,...)

# Logique du premier ordre

- 1 symboles du vocabulaire (les symboles **non-logique** du langage).
- 2 **variables**  $x, y, z, w, \dots$
- 3 des opérateurs booléens  $\neg$  (**negation**),  $\rightarrow$  (**implication**),  $\vee$  (**disjunction**), et  $\wedge$  (**conjunction**).
- 4 les quantificateurs  $\forall$  (**universel**) et  $\exists$  (**existentiel**).
- 5 le symbole d'**égalité**  $=$
- 6 les **parenthèses**  $'$ ' et  $'($  et le point  $'$ '

# Le tournant de la sémantique

Autour des années 1930, la vision syntaxique est étendue avec le développement de la théorie des modèles et le tournant sémantique



Tarski (logicien polonais) émigré aux états-unis en 1939 : définition célèbre de la **satisfaction** et introduction de la **theorie des modèles**

*Une théorie est valide si on peut définir un univers dans laquelle est vraie*

⇒ introduction de la **notion de vérité**  
[tarski1944] [tarski1956]

Donc transformer une phrase  $S$  en langage naturelle en une formule  $\phi$  fournit une interprétation du sens de  $S$ .



# Objectifs

- représenter le sens des énoncés grâce à des formules logique (proposition, premier ordre, classiques, intuitionistes, ...)
- développer des algorithmes pour produire des représentations logique et utiliser ces représentations
- techniques fondamentales pour construire de représentations sémantiques :  $\lambda$ -calcul

## Plusieurs difficultés

- pourquoi utiliser des représentations ? Pourquoi ne pas utiliser directement la langue naturelle ?

## Plusieurs difficultés

- pourquoi utiliser des représentations ? Pourquoi ne pas utiliser directement la langue naturelle ?
- est-ce qu'elles peuvent être utiles pour la pragmatique ? En particulier est-ce qu'elles peuvent réellement prendre en compte que le langage est quelque chose que nous utilisons ?

## Plusieurs difficultés

- pourquoi utiliser des représentations ? Pourquoi ne pas utiliser directement la langue naturelle ?
- est-ce qu'elles peuvent être utiles pour la pragmatique ? En particulier est-ce qu'elles peuvent réellement prendre en compte que le langage est quelque chose que nous utilisons ?
- si ces approches ont des avantages d'un point de vue pratique, est-ce qu'elles ont une réalité philosophique, cognitive ou conceptuelle ? Est-ce que cela permet de définir ce que nous comprenons ? Ou est-ce seulement un moyen de jouer avec des symboles ?

## Plusieurs difficultés

- pourquoi utiliser des représentations ? Pourquoi ne pas utiliser directement la langue naturelle ?
- est-ce qu'elles peuvent être utiles pour la pragmatique ? En particulier est-ce qu'elles peuvent réellement prendre en compte que le langage est quelque chose que nous utilisons ?
- si ces approches ont des avantages d'un point de vue pratique, est-ce qu'elles ont une réalité philosophique, cognitive ou conceptuelle ? Est-ce que cela permet de définir ce que nous comprenons ? Ou est-ce seulement un moyen de jouer avec des symboles ?
- et en effet, est-elle si pratique ? Le raisonnement logique est mathématiquement difficile.

# Première étape vers la construction sémantique



Principe de **compositionnalité** de Frege :  
*The meaning of the whole is a function of the  
meaning of the parts.*

# Première étape vers la construction sémantique



Principe de **compositionnalité** de Frege :  
*The meaning of the whole is a function of the meaning of the parts.*

- items lexicaux = représentation logique
- structures sémantiques en parallèle de la syntaxe

# Première étape vers la construction sémantique



Principe de **compositionnalité** de Frege :  
*The meaning of the whole is a function of the meaning of the parts.*

- items lexicaux = représentation logique
- structures sémantiques en parallèle de la syntaxe



# Historiquement c'est une idée assez récente

Long consensus pour penser que le lien était purement **analogique**, Frege et Tarski étaient très septiques de l'usage de logique pour les langues naturelles

## Historiquement c'est une idée assez récente

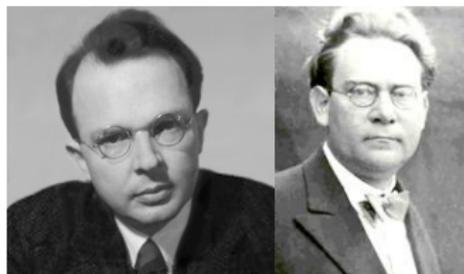
Long consensus pour penser que le lien était purement **analogique**, Frege et Tarski étaient très septiques de l'usage de logique pour les langues naturelles



1930-1950 : certains logiciens ont pris ce lien au sérieux : Carnap (modalités) et Reichenbach (temps)

## Historiquement c'est une idée assez récente

Long consensus pour penser que le lien était purement **analogique**, Frege et Tarski étaient très septiques de l'usage de logique pour les langues naturelles

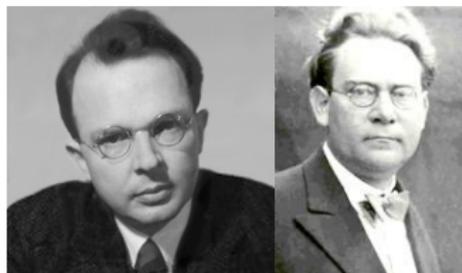


1930-1950 : certains logiciens ont pris ce lien au sérieux : Carnap (modalités) et Reichenbach (temps)

Mais **vision abstraite** et **non calculatoire** (algorithmique) de la logique

## Historiquement c'est une idée assez récente

Long consensus pour penser que le lien était purement **analogique**, Frege et Tarski étaient très septiques de l'usage de logique pour les langues naturelles



1930-1950 : certains logiciens ont pris ce lien au sérieux : Carnap (modalités) et Reichenbach (temps)

Mais **vision abstraite** et **non calculatoire** (algorithmique) de la logique

50 - 60 : nombreux philosophes se sont positionnés contre une vision partagée de la logique et de la langue naturelle

# De Chomski à Montague

Dans ce contexte : apparition des travaux de Chomsky et Montague

# De Chomski à Montague

Dans ce contexte : apparition des travaux de Chomsky et Montague



En 1957, Chomski propose une formalisation de la syntaxe des langues naturelles avec un versant cognitif. Il n'apporte pas directement de sémantique, mais c'est un tournant pour la linguistique computationnelle, et (via Montague) pour la sémantique computationnelle.

# Richard Montague (1930–1971)



Dans trois articles publiés à la fin des années 60, Montague ouvre la sémantique des langues naturelles modernes :

- English as a Formal Language
- The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English
- Universal Grammar

# Le travail de Montague

- logique intentionnelle
- quantificateurs généralisés (most, few, three, ...)
- premier modèle pour l'ambiguïté de portée des quantificateurs
- définition d'une interface syntaxe-sémantique rigoureuse

⇒ Il remplace l'analogie par l'algorithmique

# Qu'est-ce que Montague a fait ?

- **task1** définition d'un **fragment de l'anglais** avec les grammaires catégorielles
- **task2** spécification du sens des items lexicaux avec le  **$\lambda$ -calcul**
- **task3** montré comment construire des **représentations sémantiques** avec l'application fonctionnelle et la  **$\beta$ -réduction**

# [Task1] Grammaires Catégorielles

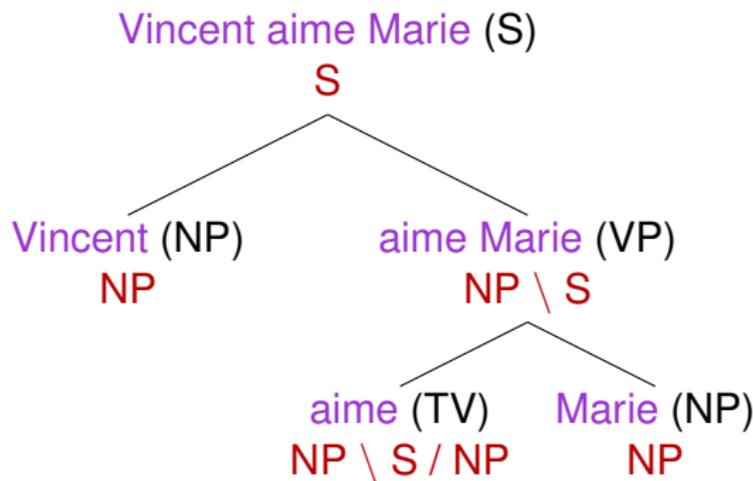
- catégorie explicitant celles avec lesquelles elle doit se composer

## [Task1] Grammaires Catégorielles

- catégorie explicitant celles avec lesquelles elle doit se composer
- différencier ce qui est à gauche, de ce qui est à droite

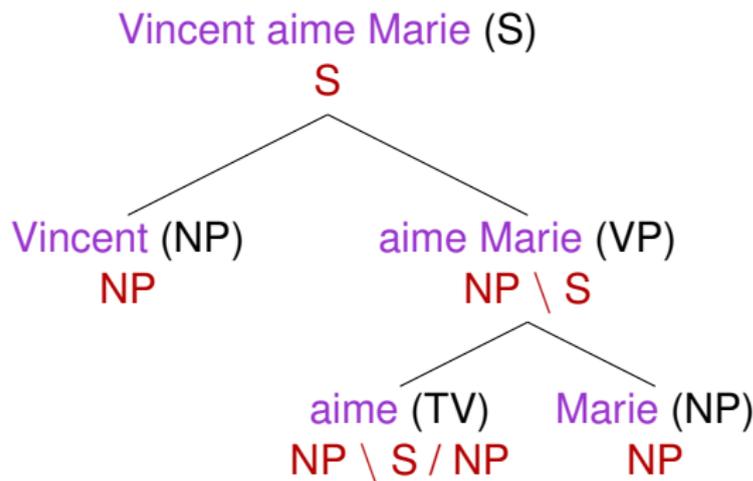
# [Task1] Grammaires Catégorielles

- catégorie explicitant celles avec lesquelles elle doit se composer
- différencier ce qui est à gauche, de ce qui est à droite



# [Task1] Grammaires Catégorielles

- catégorie explicitant celles avec lesquelles elle doit se composer
- différencier ce qui est à gauche, de ce qui est à droite



- on peut aussi abstraire... mais cela demanderait plus de temps.

## [Task2] $\lambda$ -calcul

Vision fonctionnelle du calcul :

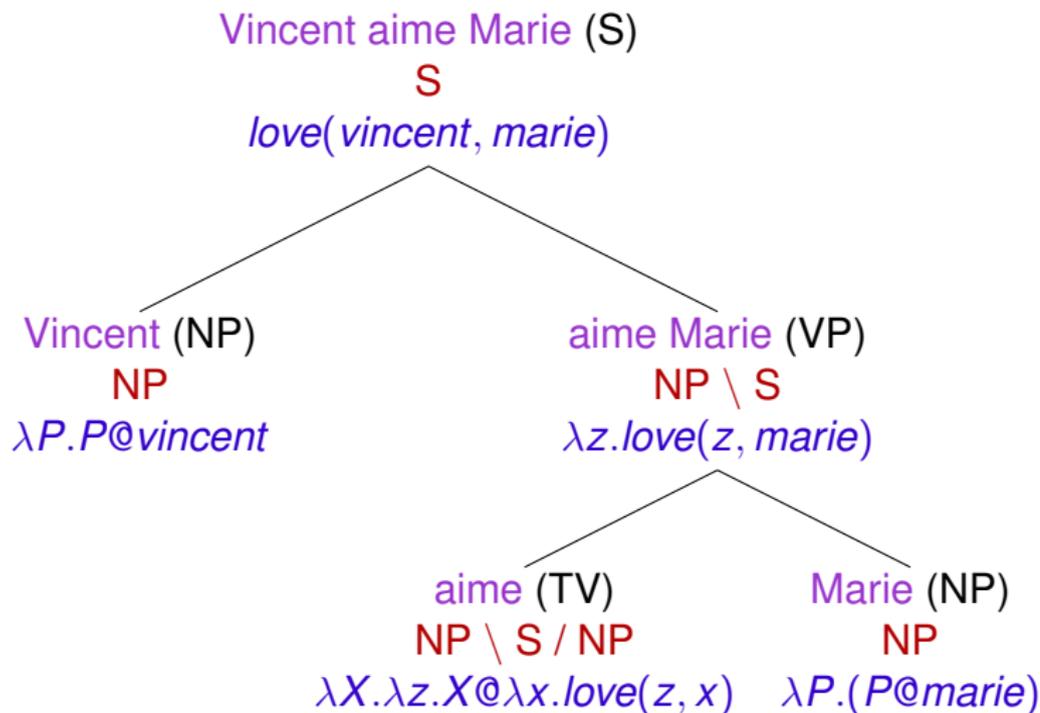
- les variables sont liées par l'opérateur  $\lambda$

$$\lambda x.man(x)$$

- elles sont des marqueurs dans des formules
- deux termes sont composés par l'application fonctionnelle
- la  $\beta$ -conversion, l' $\alpha$ -conversion et l' $\eta$ -expansion réalisent le calcul

$$((\lambda x.man(x))@(vincent)) \rightsquigarrow man(Vincent)$$

## [Task3] Isomorphisme de Curry-Howard



# Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

# Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres
- modélisation des pronoms

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

x

## Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

## Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

- ellipse verbale

Marie est allée à la fête et Vincent aussi

## Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

- ellipse verbale

Marie est allée à la fête et Vincent aussi

- gapping

Marie aime Vincent, et Honey-Bunny Pumpkin

## Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

- ellipse verbale

Marie est allée à la fête et Vincent aussi

- gapping

Marie aime Vincent, et Honey-Bunny Pumpkin

- presupposition

## Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

- ellipse verbale

Marie est allée à la fête et Vincent aussi

- gapping

Marie aime Vincent, et Honey-Bunny Pumpkin

- presupposition

- phénomène entre les phrases

# Mais, il reste beaucoup à faire

- modélisation des noms propres

Vincent vs  $\lambda P.P@Vincent$

- modélisation des pronoms

x

- ambiguïté de portés des quantificateurs

Tout boxer aime une femme

- ellipse verbale

Marie est allée à la fête et Vincent aussi

- gapping

Marie aime Vincent, et Honey-Bunny Pumpkin

- presupposition

- phénomène entre les phrases

- ...

## Et de l'autre côté du diagramme



On ajoute des informations :

- time, tense and aspect : logique du temps à la Allen, Reichenbach, van Benthem
- événements : réification à la Davidson
- pluriel
- modalités
- ...

# Plan

1 Sémantique : éléments en faveur de la logique

- 2 **Dynamique et discours**
- Type Theoretic Dynamic Logic
  - Illustration

3 Accessibilité des référents du discours

4 Réalité cognitive ?

5 Conclusion

# Limites des approches montageovienne

- donkey sentences

Every farmer who owns a donkey beats it

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

- résolution d'anaphores inter-phrastiques

A man walks in the park. He whistle.

$$\exists x. (\text{man } x \wedge \text{walk\_in\_the\_park } x) \wedge (\text{whistle } x)$$

# Sémantique dynamique



- **Context Change Potential (CCP)** [Heim1983]  
L'interprétation se fait en **fonction du contexte** et  
le contexte est **modifié par l'interprétation**

# Sémantique dynamique



- **Context Change Potential (CCP)** [Heim1983]  
L'interprétation se fait en **fonction du contexte** et le contexte est **modifié par l'interprétation**



- **Discourse Representation Theory (DRT)**  
[Kamp1981]/**File Change Semantics (FCS)**  
[Heim1982]  
**niveaux intermédiaires entre représentation et valeurs de vérités**

# Sémantique dynamique



- **Context Change Potential (CCP)** [Heim1983]  
L'interprétation se fait en **fonction du contexte** et le contexte est **modifié par l'interprétation**



- **Discourse Representation Theory (DRT)**  
[Kamp1981]/**File Change Semantics (FCS)**  
[Heim1982]  
**niveaux intermédiaires entre représentation et valeurs de vérités**



- **Dynamic Predicate Logic (DPL)**  
[Groenendijk1991]  
**syntaxe standard mais sémantique non-standard**

# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroote2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamique par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroote2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamique par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

- types primitifs
  - $\iota$  : individu / entité
  - $o$  : proposition / valeur de vérité
  - $\gamma$  : contexte gauche

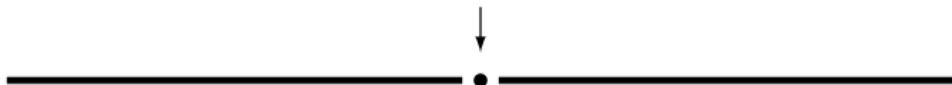
# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroot2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamique par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

- types primitifs

- $\iota$  : individu / entité
- $o$  : proposition / valeur de vérité
- $\gamma$  : contexte gauche



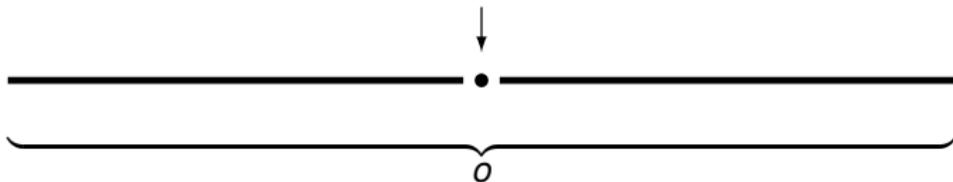
# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroote2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamicité par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

- types primitifs

- $\iota$  : individu / entité
- $o$  : proposition / valeur de vérité
- $\gamma$  : contexte gauche



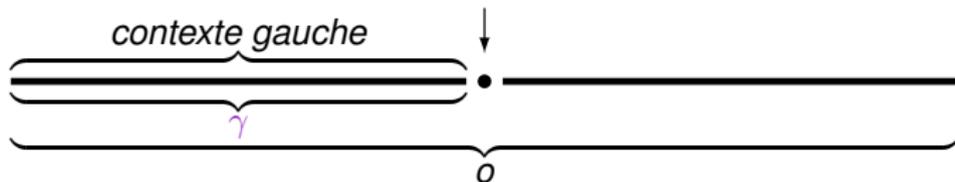
# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroot2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamique par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

- types primitifs

- $\iota$  : individu / entité
- $o$  : proposition / valeur de vérité
- $\gamma$  : contexte gauche



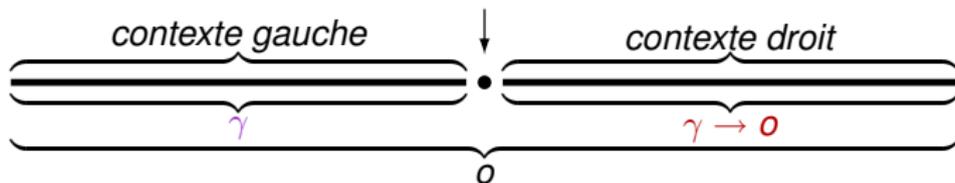
# Type Theoretic Dynamic Logic



- **Type Theoretic Dynamic Logic (TTDL)** [deGroot2006] : purement montagovien pour le discours avec dynamique par les continuations dans le  $\lambda$ -calcul

- types primitifs

- $\iota$  : individu / entité
- $o$  : proposition / valeur de vérité
- $\gamma$  : contexte gauche



# Système de type et composition de phrases

- types :

MG  
 $\llbracket s \rrbracket, \llbracket d \rrbracket : o$

TTDL  
 $\Omega \triangleq \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o$

# Système de type et composition de phrases

- types :

	MG	TTDL
$\llbracket s \rrbracket, \llbracket d \rrbracket :$	$\mathit{o}$	$\Omega \triangleq \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow \mathit{o}) \rightarrow \mathit{o}$
$\llbracket n \rrbracket :$	$\iota \rightarrow \mathit{o}$	$\iota \rightarrow \Omega$
$\llbracket np \rrbracket :$	$(\iota \rightarrow \mathit{o}) \rightarrow \mathit{o}$	$(\iota \rightarrow \Omega) \rightarrow \Omega$

# Système de type et composition de phrases

- types :

	MG	TTDL
$\llbracket s \rrbracket, \llbracket d \rrbracket :$	$o$	$\Omega \triangleq \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o$
$\llbracket n \rrbracket :$	$\iota \rightarrow o$	$\iota \rightarrow \Omega$
$\llbracket np \rrbracket :$	$(\iota \rightarrow o) \rightarrow o$	$(\iota \rightarrow \Omega) \rightarrow \Omega$

- composition pour construire un discours :

$$\mathbf{update}_{TTDL} \triangleq \lambda D S e \phi. De(\lambda e'. Se' \phi)$$

# Système de type et composition de phrases

- types :

	MG	TTDL
$\llbracket s \rrbracket, \llbracket d \rrbracket :$	$o$	$\Omega \triangleq \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o$
$\llbracket n \rrbracket :$	$\iota \rightarrow o$	$\iota \rightarrow \Omega$
$\llbracket np \rrbracket :$	$(\iota \rightarrow o) \rightarrow o$	$(\iota \rightarrow \Omega) \rightarrow \Omega$

- composition pour construire un discours :

$$\mathbf{update}_{TTDL} \triangleq \lambda D S e \phi . D e (\lambda e' . S e' \phi)$$

# Système de type et composition de phrases

- types :

	MG	TTDL
$\llbracket s \rrbracket, \llbracket d \rrbracket :$	$o$	$\Omega \triangleq \gamma \rightarrow (\gamma \rightarrow o) \rightarrow o$
$\llbracket n \rrbracket :$	$\iota \rightarrow o$	$\iota \rightarrow \Omega$
$\llbracket np \rrbracket :$	$(\iota \rightarrow o) \rightarrow o$	$(\iota \rightarrow \Omega) \rightarrow \Omega$

- composition pour construire un discours :

$$\mathbf{update}_{TTDL} \triangleq \lambda D S e \phi. De(\lambda e'. Se' \phi)$$

- manipulation de contexte (liste de variables) :

- “::” mise à jour du contexte

$$\iota \rightarrow \gamma \rightarrow \gamma$$

- “sel” extraction d’une variable dans un contexte gauche

$$\gamma \rightarrow \iota$$

# Connecteurs dynamiques en TTDL

$$\bar{\wedge} \triangleq \mathbf{update}_{TTDL} = \lambda A B e \phi. A e (\lambda e'. B e' \phi)$$

$$\bar{\exists} \triangleq \lambda P e \phi. \exists x. P x (x :: e) \phi$$

$$\mathbf{stop} \triangleq \lambda e. \top$$

$$\bar{\neg} \triangleq \lambda A e \phi. \neg (A e \mathbf{stop}) \wedge \phi e$$

# Dynamisation

$$\overline{\mathbf{P}t_1, \dots, t_n} = \lambda e \phi. \mathbf{P}t_1, \dots, t_n \wedge \phi e$$

$$\overline{A \wedge B} = \overline{A} \overline{\wedge} \overline{B}$$

$$\overline{\neg A} = \neg \overline{A}$$

$$\overline{\exists x. A} = \exists x. \overline{A}$$

# Dynamisation

$$\overline{\mathbf{P}t_1, \dots, t_n} = \lambda e \phi. \mathbf{P}t_1, \dots, t_n \wedge \phi e$$

$$\overline{A \wedge B} = \overline{A} \overline{\wedge} \overline{B}$$

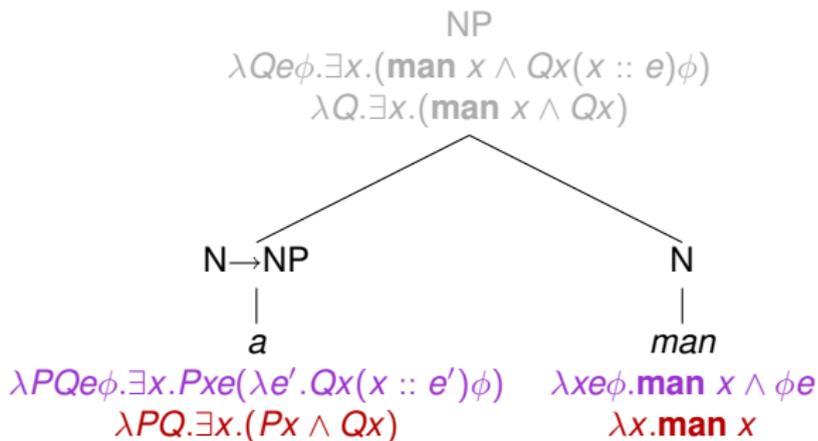
$$\overline{\neg A} = \neg \overline{A}$$

$$\overline{\exists x. A} = \exists x. \overline{A}$$

$$\begin{aligned} \overline{A \rightarrow B} &= \overline{\neg(A \wedge (\neg B))} \\ &= \neg(\overline{A} \overline{\wedge} (\neg \overline{B})) \end{aligned}$$

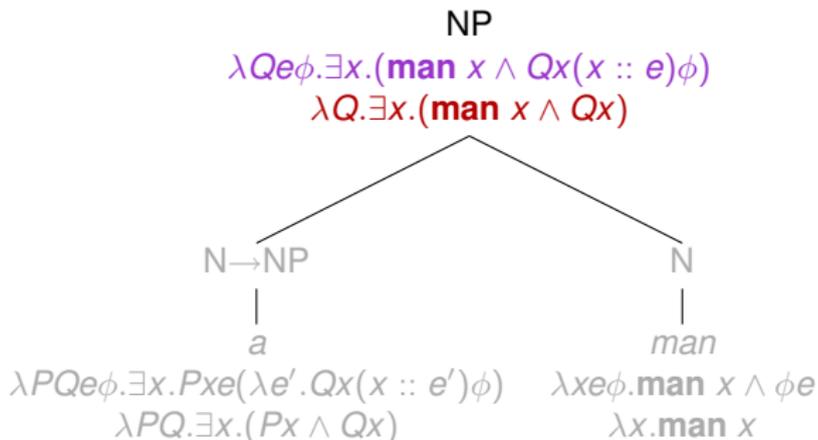
# Anaphore discursive en TTDL

(1) A man<sub>i</sub> walks in the park. He<sub>i</sub> whistles.



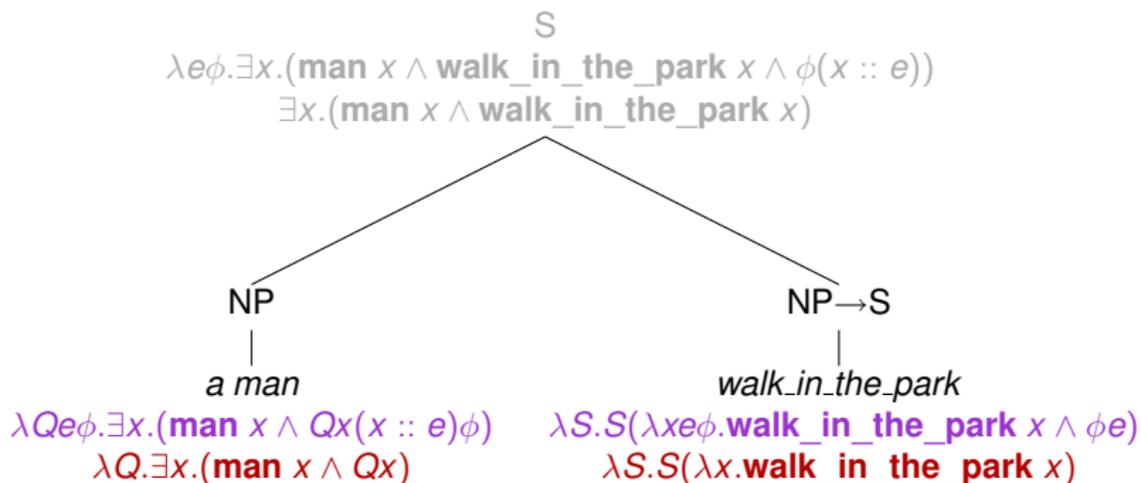
# Anaphore discursive en TTDL

(1) A man<sub>j</sub> walks in the park. He<sub>j</sub> whistles.



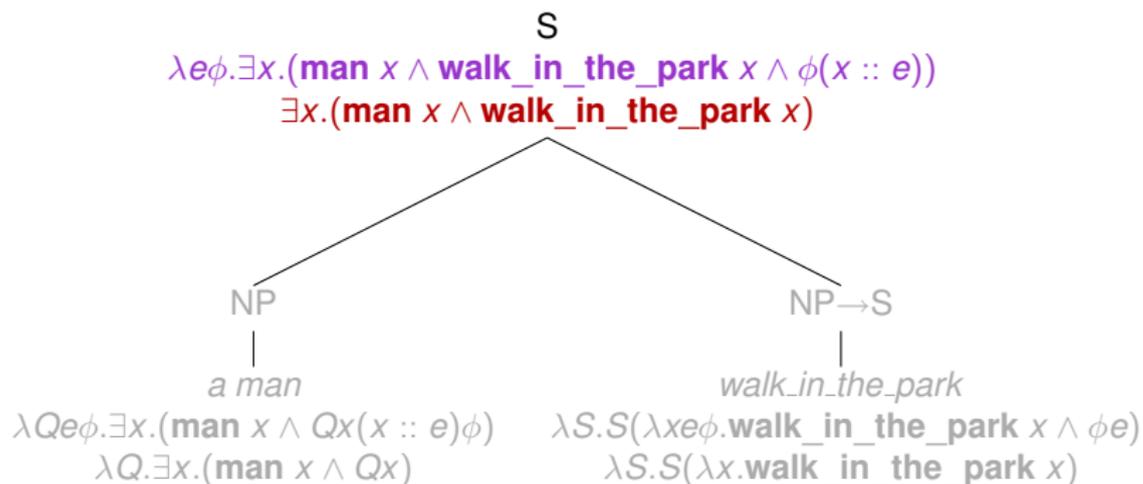
Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>j</sub> walks in the park. He<sub>j</sub> whistles.



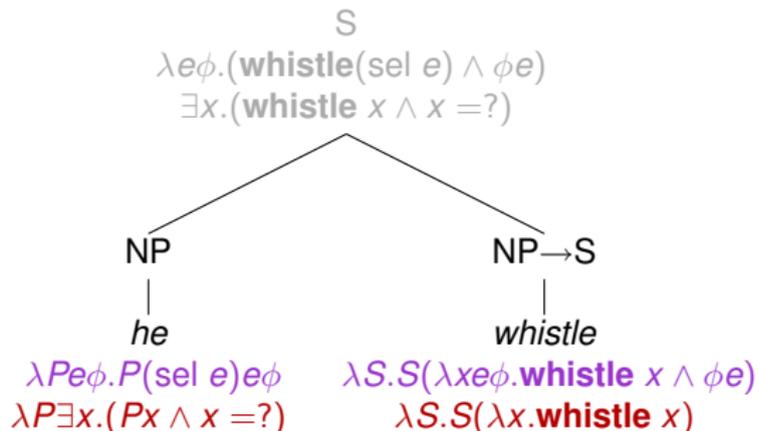
# Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>j</sub> walks in the park. He<sub>j</sub> whistles.



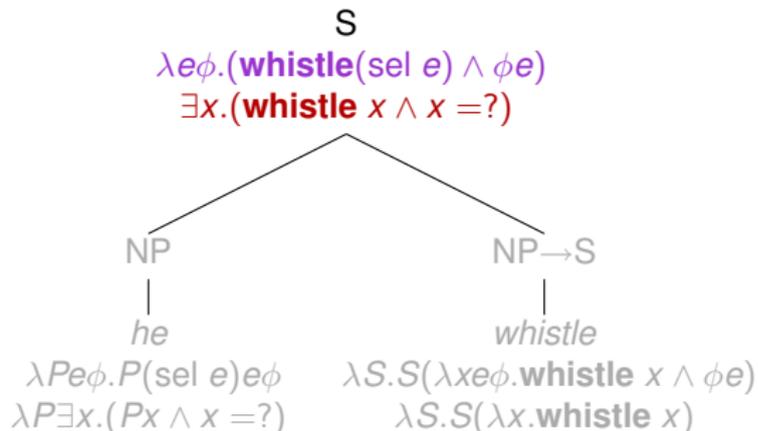
# Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>*j*</sub> walks in the park. He<sub>*j*</sub> whistles.



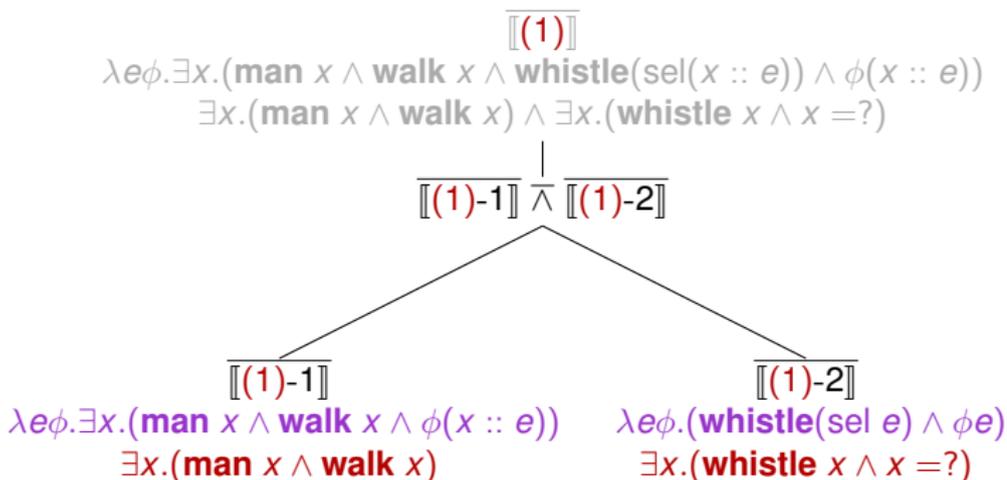
# Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>*j*</sub> walks in the park. He<sub>*j*</sub> whistles.



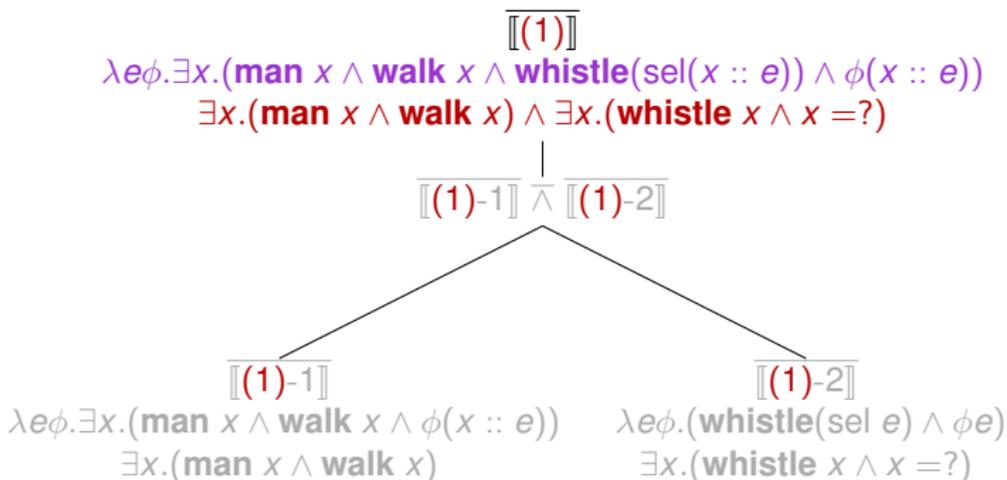
Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>j</sub> walks in the park. He<sub>j</sub> whistles.



Anaphore discursive en TTDL *cont.*

(1) A man<sub>*j*</sub> walks in the park. He<sub>*j*</sub> whistles.



# Plan

1 Sémantique : éléments en faveur de la logique

2 Dynamique et discours

3 **Accessibilité des référents du discours**

- La double négation et la disjonction
- TTDL pour la Double Négation (DN-TTDL)
- Illustrations de DN-TTDL

4 Réalité cognitive ?

5 Conclusion

# Diverses contraintes sur l'accessibilité

- négation

(1) Bill **doesn't** have a car<sub>j</sub>. \*It<sub>j</sub> is black.

# Diverses contraintes sur l'accessibilité

- négation

(1) Bill **doesn't** have a car<sub>j</sub>. \*It<sub>j</sub> is black.

- disjonction

(2) ?Jones owns a car<sub>j</sub> **or** he hides it<sub>j</sub>.

(3) Either John is home **or** he went out to get a coke<sub>j</sub>. \*It<sub>j</sub> is sugar free.

# Diverses contraintes sur l'accessibilité

- négation

(1) Bill **doesn't** have a car<sub>j</sub>. \*It<sub>j</sub> is black.

- disjonction

(2) ?Jones owns a car<sub>j</sub> **or** he hides it<sub>j</sub>.

(3) Either John is home **or** he went out to get a coke<sub>j</sub>. \*It<sub>j</sub> is sugar free.

- implication

(4) **If** a farmer<sub>j</sub> owns a pedigree donkey<sub>k</sub>, he<sub>j</sub> is rich. \*It<sub>k</sub> lives on caviar.

# Propriétés des connecteurs dynamiques

Connecteurs	Interne	Externe
$\overline{\wedge}$	dynamique	dynamique
$\overline{\exists}$	dynamique	dynamique
$\overline{\neg}$	—	statique
$\overline{\vee}$	statique	statique
$\overline{\Rightarrow}$	dynamique	statique
$\overline{\forall}$	dynamique	statique

## Le problème de la double négation

- (5) It is not true that John didn't bring an umbrella. It was purple and it stood in the hallway.

## Le problème de la double négation

- (5) It is not true that John didn't bring an umbrella. It was purple and it stood in the hallway.

Twitter :

- Interesting but it is not the case that in the UK you can't claim benefits in an area where you have no ties.
- it is not the case that older people don't want to use ICT
- It is not the case that no one will come to no party not next week.

# Le problème de la double négation

La négation est un processus **irréversible** :

# Le problème de la double négation

La négation est un processus **irréversible** :

$$\neg \triangleq \lambda A e \phi. \neg (A \text{ e } \mathbf{stop}) \wedge \phi e$$

# Le problème de la double négation

La négation est un processus **irréversible** :

$$\neg \triangleq \lambda A e \phi. \neg(A \text{ e } \mathbf{stop}) \wedge \phi e$$

$$\begin{aligned} \neg(\neg M) &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. \neg(\neg(M \text{ e } \mathbf{stop}) \wedge \mathbf{stop} e) \wedge \phi e \\ &= \lambda e \phi. (M \text{ e } \mathbf{stop}) \wedge \phi e \\ &\neq M \end{aligned}$$

## Le problème de la disjonction

(6) Either Jones does not own a car<sub>j</sub> or he hides it<sub>j</sub>.

# Le problème de la disjonction

(6) **Either** Jones does not own a car<sub>*i*</sub> **or** he hides it<sub>*j*</sub>.

$$\begin{aligned} \overline{\llbracket (6)-1 \rrbracket} &= \overline{\neg (\llbracket \text{own} \rrbracket (\llbracket a \rrbracket \llbracket \text{car} \rrbracket) \llbracket \text{Jones} \rrbracket)} \\ &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. \neg \exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x) \wedge \phi e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\llbracket (6)-2 \rrbracket} &= \overline{\llbracket \text{hide} \rrbracket \llbracket \text{it} \rrbracket \llbracket \text{Jones} \rrbracket} \\ &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. \mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\text{sel } e) \wedge \phi e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\llbracket (6) \rrbracket} &= \overline{\llbracket (6)-1 \rrbracket \vee \llbracket (6)-2 \rrbracket} \\ &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. (\neg \exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x) \vee \mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\text{sel } e)) \wedge \phi e \end{aligned}$$

## Le problème de la disjonction *cont.*

$A \text{ or } B \iff A \text{ or (if not } A \text{ then } B) \iff \text{if not } A \text{ then } B$

## Le problème de la disjonction *cont.*

$A \text{ or } B \iff A \text{ or (if not } A \text{ then } B) \iff \text{if not } A \text{ then } B$

- (7)
- a. Either Jones does not own a car or if Jones owns a car<sub>*j*</sub> then he hides it<sub>*j*</sub>.
  - b. If Jones owns a car<sub>*j*</sub> then he hides it<sub>*j*</sub>.

## Le problème de la disjonction *cont.*

$$A \text{ or } B \iff A \text{ or (if not } A \text{ then } B) \iff \text{if not } A \text{ then } B$$

- (7) a. Either Jones does not own a car or if Jones owns a car<sub>*j*</sub>  
then he hides it<sub>*j*</sub>.
- b. If Jones owns a car<sub>*j*</sub> then he hides it<sub>*j*</sub>.

L'élimination de la double négation permet de résoudre les deux problèmes

# Le type produit

- encapsuler les versions **positive** et **négative** dans une paire ordonnée

$$\Omega^{dn} \triangleq \Omega \times \Omega$$

# Le type produit

- encapsuler les versions **positive** et **négative** dans une paire ordonnée

$$\Omega^{dn} \triangleq \Omega \times \Omega$$

$$\overline{\overline{[s]}} = \Omega^{dn}$$

$$\overline{\overline{[d]}} = \Omega$$

# Le type produit

- encapsuler les versions **positive** et **négative** dans une paire ordonnée

$$\Omega^{dn} \triangleq \Omega \times \Omega$$

$$\overline{\overline{[s]}} = \Omega^{dn}$$

$$\overline{\overline{[d]}} = \Omega$$

- types :

	TTDL	DN-TTDL
$\llbracket n \rrbracket$ :	$\iota \rightarrow \Omega$	$\iota \rightarrow \Omega^{dn}$
$\llbracket np \rrbracket$ :	$(\iota \rightarrow \Omega) \rightarrow \Omega$	$(\iota \rightarrow \Omega^{dn}) \rightarrow \Omega^{dn}$

# Les connecteurs dynamiques en DN-TTDL

$$\mathbf{swap} \triangleq \lambda A. \langle \pi_2 A, \pi_1 A \rangle$$

$$\mathbf{\equiv} \triangleq \lambda A. \mathbf{swap} A$$

# Les connecteurs dynamiques en DN-TTDL

$$\mathbf{swap} \triangleq \lambda A. \langle \pi_2 A, \pi_1 A \rangle$$

$$\bar{\neg} \triangleq \lambda A. \mathbf{swap} A$$

$$\bar{\wedge} \triangleq \lambda AB. \langle (\pi_1 A) \bar{\wedge} (\pi_1 B), \neg((\pi_1 A) \bar{\wedge} (\pi_1 B)) \rangle$$

$$\bar{\exists} \triangleq \lambda P. \langle \bar{\exists} x. \pi_1(Px), \neg(\bar{\exists} x. \pi_1(Px)) \rangle$$

# Les connecteurs dynamiques en DN-TTDL

$$\mathbf{swap} \triangleq \lambda A. \langle \pi_2 A, \pi_1 A \rangle$$

$$\bar{\neg} \triangleq \lambda A. \mathbf{swap} A$$

$$\bar{\bar{\wedge}} \triangleq \lambda AB. \langle (\pi_1 A) \bar{\wedge} (\pi_1 B), \neg((\pi_1 A) \bar{\wedge} (\pi_1 B)) \rangle$$

$$\bar{\bar{\exists}} \triangleq \lambda P. \langle \bar{\exists} x. \pi_1(Px), \neg(\bar{\exists} x. \pi_1(Px)) \rangle$$

$$\mathbf{update}_{DN-TTDL} \triangleq \lambda DS. (\mathbf{update}_{TTDL} D (\pi_1 S))$$

# Dynamisation en DN-TTDL

$$\overline{\overline{\mathbf{P}t_1, \dots, t_n}} = \langle \overline{\mathbf{P}t_1, \dots, t_n}, \overline{\neg \mathbf{P}t_1, \dots, t_n} \rangle$$

$$\overline{\overline{A \wedge B}} = \overline{\overline{A}} \overline{\overline{B}}$$

$$\overline{\overline{\neg A}} = \overline{\overline{\neg}} \overline{\overline{A}}$$

$$\overline{\overline{\exists x.A}} = \overline{\overline{\exists}} \overline{\overline{x.A}}$$

# Double négation en DN-TTDL

(8) It is **not** true that Bill **doesn't** own a car<sub>*j*</sub>. It<sub>*i*</sub> is black.

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\llbracket (8)-1 \rrbracket}} &= \overline{\overline{\overline{\overline{\llbracket own \rrbracket}(\llbracket a \rrbracket \llbracket car \rrbracket \llbracket Bill \rrbracket \rrbracket)}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{bill} \ x \wedge \phi(x :: e))), \\ &\quad \lambda e \phi. (\neg(\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{bill} \ x)) \wedge \phi e) \rangle \end{aligned}$$



# Double négation en DN-TTDL

(8) It is not true that Bill doesn't own a car<sub>*j*</sub>. It<sub>*j*</sub> is black.

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{[(8)-1]}}} &= \overline{\overline{\overline{\neg(\overline{\overline{[own]}([a][car])[Bill])}})}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{bill} \ x \wedge \phi(x :: e))), \\ &\quad \lambda e \phi. (\neg(\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{bill} \ x)) \wedge \phi e) \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{[(8)-2]}}} &= \overline{\overline{\overline{[is\_black][it]}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. (\mathbf{black} \ (\mathbf{sel} \ e) \wedge \phi e, \neg(\mathbf{black} \ (\mathbf{sel} \ e)) \wedge \phi e) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{[(8)]}}} &= \mathbf{update}_{DN-TTDL} (\pi_1 \overline{\overline{\overline{[(8)-1]}}}) \overline{\overline{\overline{[(8)-2]}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \lambda e \phi. \exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{bill} \ x \wedge \mathbf{black} \ (\mathbf{sel}(x :: e)) \wedge \phi(x :: e)) \end{aligned}$$

## Autres Extensions

- possibilité de modéliser les modalités (accessibilité des mondes possibles) [Qian, 2014].

(9) Andy **might** have a bike<sub>*j*</sub>. \*It<sub>*j*</sub>'s a Harley.

## Autres Extensions

- possibilité de modéliser les modalités (accessibilité des mondes possibles) [Qian, 2014].

(9) Andy **might** have a bike<sub>*j*</sub>. \*It<sub>*j*</sub>'s a Harley.

(10) A wolf<sub>*j*</sub> is outside. He<sub>*j*</sub> **might** growl.

## Autres Extensions

- possibilité de modéliser les modalités (accessibilité des mondes possibles) [Qian, 2014].

(9) Andy **might** have a bike<sub>*j*</sub>. \*It<sub>*j*</sub>'s a Harley.

(10) A wolf<sub>*j*</sub> is outside. He<sub>*j*</sub> **might** growl.

pour cela on étend le système de types.

## Autres Extensions

- possibilité de modéliser les modalités (accessibilité des mondes possibles) [Qian, 2014].

(9) Andy **might** have a bike<sub>*j*</sub>. \*It<sub>*j*</sub>'s a Harley.

(10) A wolf<sub>*j*</sub> is outside. He<sub>*j*</sub> **might** growl.

pour cela on étend le système de types.

- gestion des différentes versions : Effects and Handlers.

(Mais ca sera pour une autre fois)

# Plan

- 1 Sémantique : éléments en faveur de la logique
- 2 Dynamique et discours
- 3 Accessibilité des référents du discours
- 4 Réalité cognitive ?**
- 5 Conclusion

# SLAM - Schizophrénie et Language :

## Analyse et modélisation

### Motivation

- étude linguistique de la pathologie mentale [Chaika, 1974] et [Fromkin, 1975]
- *discontinuités pragmatiques* dans l'accomplissement de l'interaction verbale, [Musiol and Trognon, 1996]
- usage pathologique de la planification du discours chez les schizophrènes paranoïdes, [Verhaegen, 2007]

# SLAM - Schizophrénie et Language :

## Analyse et modélisation

Le projet vise à systématiser l'étude des conversations pathologiques dans le cadre d'une approche interdisciplinaire

- constitution d'une ressource linguistique sur la pathologie mentale
- études épistémologique et philosophique (norme, folie, rationalité)
- identifier ces usages par l'utilisation de :
  - modèles formels (type SDRT)
  - outils et méthodes du TAL

# SLAM - Schizophrénie et Language :

## Analyse et modélisation

Le projet vise à systématiser l'étude des conversations pathologiques dans le cadre d'une approche interdisciplinaire

- constitution d'une ressource linguistique sur la pathologie mentale
- études épistémologique et philosophique (norme, folie, rationalité)
- identifier ces usages par l'utilisation de :
  - modèles formels (type SDRT)
  - outils et méthodes du TAL
- [Rebuschi et al., 2014] : des corrélations explicites
- [Amblard and Fort, 2014] : usage pathologique des disfluences

# Rejouer les ambiguïtés linguistiques

- G82 l'an dernier euh (→) j'savais pas comment faire **j'étais perdue** et pourtant j'avais pris mes médicaments j'suis dans un état vous voyez même ma bouche elle est sèche j'suis dans un triste état
- V83 Vous êtes quand même bien (↑)
- G84 J'pense que ma tête est bien mais on croirait à moitié (↓) la moitié qui va et la moitié qui va pas j'ai l'impression de ça vous voyez (↑)
- V85 D'accord
- G86 Ou alors c'est la conscience peut être la conscience est ce que c'est ça (↑)
- 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**
- V89 Mais ils vont plutôt bien vos enfants (↑)
- G90 Ils ont l'air ils ont l'air mais ils ont des allergies ils ont (→) mon petit fils il s'est cassé le bras à l'école tout ça

# Entretien semi-dirigé schizophrène/psychologue

- contenu de l'entretien (transcription)
- capacités neuro-cognitives :
  - Wechsler Adult Intelligence Scale-III  
(mesure du quotient intellectuel, ou QI)
  - California Verbal Learning Test  
(capacité cognitive et de stratégie)
  - Trail Making Test  
(dépréciation de la flexibilité cognitive et de l'inhibition).
- comportement oculomoteur (double système d'*eye-tracker*)
- activité de l'encéphale (EEG)

# Un corpus relativement important

	corpus Ville1			corpus Ville2			total
	hommes	femmes	total	hommes	femmes	total	
schizophrènes	15	3	18	20	10	30	48
témoins	15	8	23	4	4	8	31
total	30	11	41	24	14	38	79

# Un corpus relativement important

	corpus Ville1			corpus Ville2			total
	hommes	femmes	total	hommes	femmes	total	
schizophrènes	15	3	18	20	10	30	48
témoins	15	8	23	4	4	8	31
total	30	11	41	24	14	38	79

31 575 tours de parole / 375 000 mots

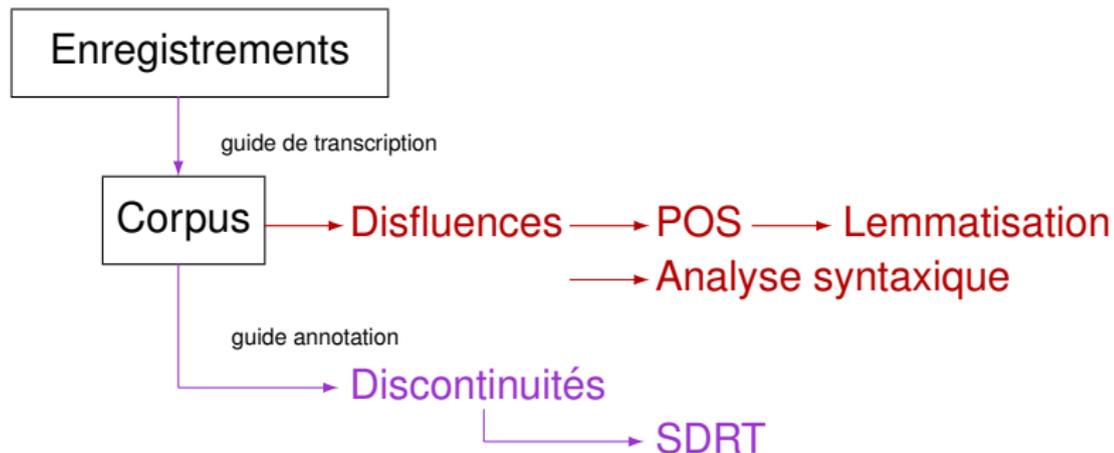
	corpus Ville1				corpus Ville2			
	nb tours de parole		nb de mots		nb tours de parole		nb de mots	
<i>S</i>	3 863	} 11 145	46 859	} 119 762	4 062	} 4 433	66 725	} 79 081
<i>T</i>	7 282		72 903		371		12 356	
<i>P + S</i>	3 819	} 11 517	30 293	} 138 571	4 098	} 4 480	33 686	} 37 842
<i>P + T</i>	7 698		108 278		382		4 156	
<i>total</i>	22 662		258 333		8 913		116 923	

# Un corpus difficile à constituer

Démarches administratives lourdes :

- CPP de la région de l'institution médicale
  - Description finalisée du protocole
  - Intrusion du protocole
  - Plusieurs mois d'instruction
  - Contraction d'une assurance
- CNIL
- les données ne doivent pas être utilisées pour/contre le patient.
- participation des patients (pertes importantes de participation)

# Contexte du projet SLAM



# Traitements automatiques

- corpus de grande taille
- limiter les interventions humaines pour identifier automatiquement :
  - disfluences dans les transcriptions avec `Distagger` [Constant and Dister, 2010]
  - POS et lemmes avec `MELT` [Denis et Sagot, 2012]

## Pourquoi les disfluences ?

- pour étudier leurs usages (conventionnel vs pathologique)
- pour reconstruire des tours de paroles syntaxiquement plus cohérents

# Distagger

f-score : 95,5 %, précision : 95,3 %, rappel : 95,8 %

[Constant and Dister, 2010]

## 1 'euh'

(1) *moi ça m'est presque plus euh difficile et euh anti-naturel de parler*

## 2 Répétitions

(2) *j' arrive à être à être concentrée quand il faut faire quelque chose*

## 3 Autocorrections

(3) *enfin je sais pas trop le les termes*

## 4 Amorces (interruption de morphèmes)

(4) *pis progressivement vous av- pouvez travailler sur votre concentration*

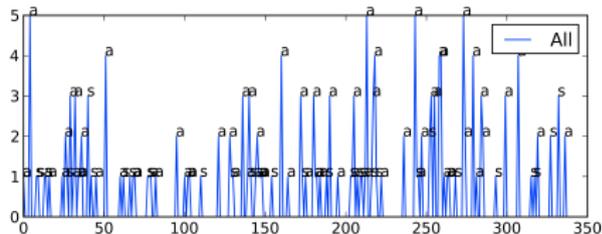
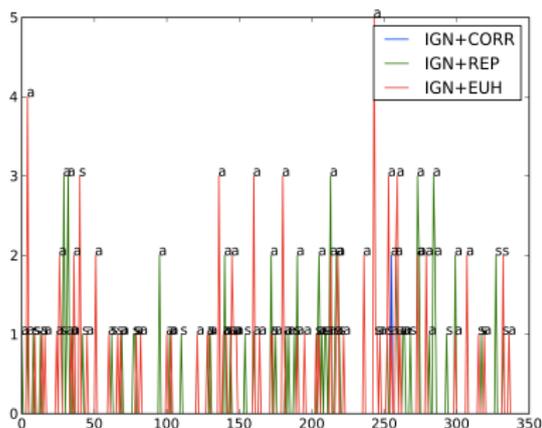
# Distagger

- étiquettes  $\{IGN+EUH\}, \{IGN+REP\}, \{IGN+CORR\}$
- scripts Python (pré- et post-traitements)
  - ~ 1 500 lignes de code
- certaines annotations sont écartées :
  - 'mmh mmh', 'oui oui', 'non non', 'vous vous'*
- automatisation de la production
  - de graphiques :
    - par entretien : disfluences par tour de parole (catégories et total)
    - par sous-corpus : une surface
  - de données :
    - moyennes de disfluences par tour de parole et par nombre de mots
    - indice de significativité (sous-corpus)

# Visualisation des résultats

par entretien

## Répartition des disfluences dans un entretien



# Résultats (% de disfluences)

	S	T	S+T	P+S	P+T	P
	Corpus Ville2					
par tours de parole	0,5417	0,5589	0,545	0,1400	0,1513	0,1424
par / nb mots	0,032	0,0168	0,0288	0,0144	0,0138	0,0142
	Corpus Ville1					
par tours de parole	0,7117	0,484	0,5842	0,3338	0,7369	0,5599
par / nb mots	0,0595	0,0468	0,0524	0,0421	0,0496	0,0463

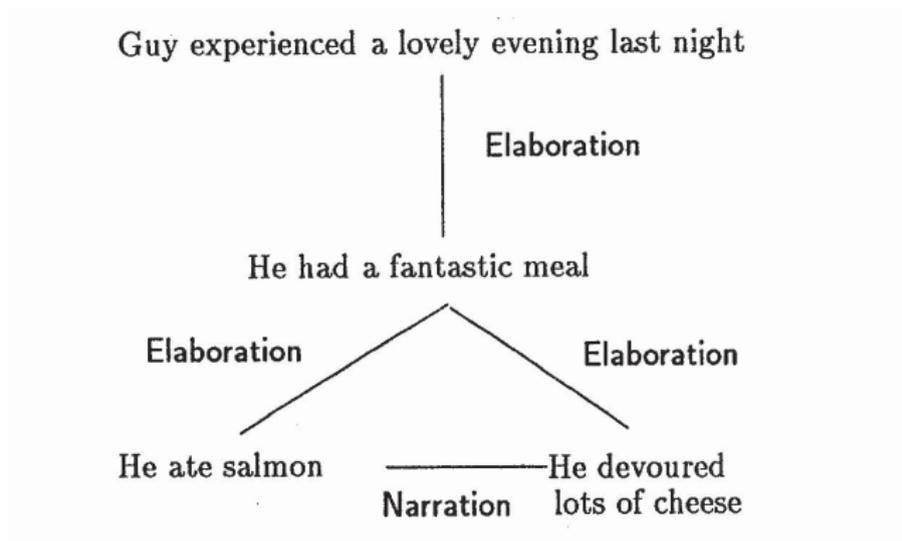
# Résultats (% de disfluences)

	S	T	S+T	P+S	P+T	P
Corpus Ville2						
par tours de parole	0,5417	0,5589	0,545	0,1400	0,1513	0,1424
par / nb mots	<b>0,032</b>	<b>0,0168</b>	0,0288	0,0144	0,0138	<b>0,0142</b>
Corpus Ville1						
par tours de parole	0,7117	0,484	0,5842	0,3338	0,7369	0,5599
par / nb mots	<b>0,0595</b>	<b>0,0468</b>	0,0524	0,0421	0,0496	<b>0,0463</b>

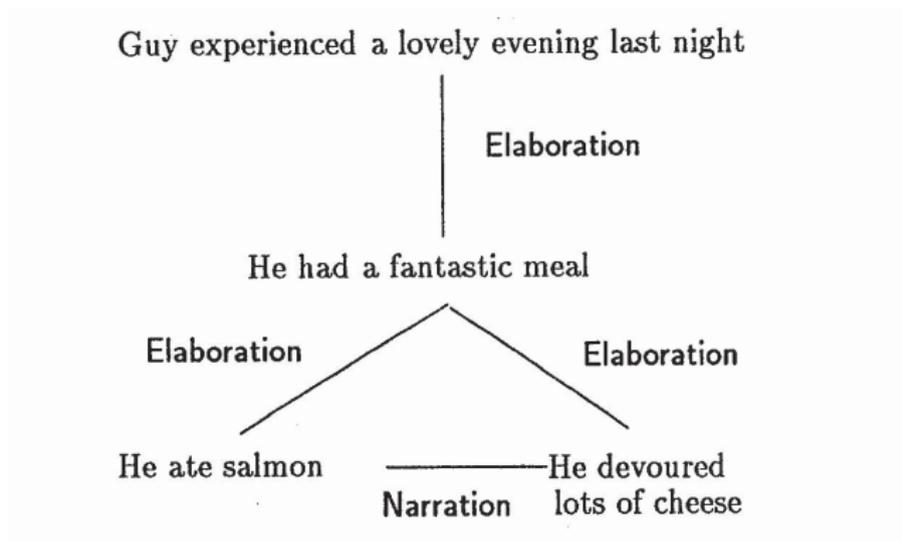
	corpus Ville1	corpus Ville2
S et Psy	10,6806923083	19,4197596818
T et Psy	0,422898291704	3,23530253756
S et T	10,2827554261	16,0376100956

Valeurs significatives : > 1,96

## SDRT [Asher &amp; Lascarides 2003] + îlots sémantiques



## SDRT [Asher &amp; Lascarides 2003] + îlots sémantiques



Contraintes sur les sites de rattachement (règle de la frontière droite).

Ex : “He found **it** really marvelous”

# Spécificité des conversations schizophrènes

## Conjecture 1 :

Les schizophrènes sont logiquement consistants.  
Principe de Charité de Quine fort.

# Spécificité des conversations schizophrènes

## Conjecture 1 :

Les schizophrènes sont logiquement consistants.

Principe de Charité de Quine fort.

Les ruptures sont au niveau du processus de construction de la représentation conversationnelle sur la dimension pragmatique  
(sur les relations rhétoriques des S-DRS).

# Spécificité des conversations schizophrènes

## Conjecture 1 :

Les schizophrènes sont logiquement consistants.

Principe de Charité de Quine fort.

Les ruptures sont au niveau du processus de construction de la représentation conversationnelle sur la dimension pragmatique  
(sur les relations rhétoriques des S-DRS).

## Conjecture 2 :

La sous-spécification (ambiguïté) est centrale dans la rupture

# Spécificité des conversations schizophrènes

## Conjecture 1 :

Les schizophrènes sont logiquement consistants.

Principe de Charité de Quine fort.

Les ruptures sont au niveau du processus de construction de la représentation conversationnelle sur la dimension pragmatique  
(sur les relations rhétoriques des S-DRS).

## Conjecture 2 :

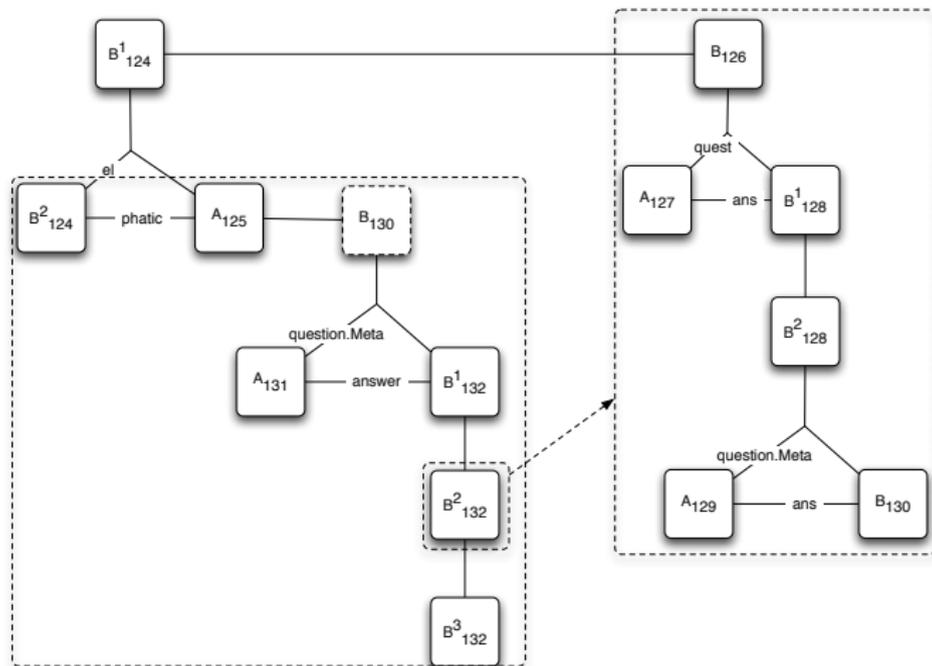
La sous-spécification (ambiguïté) est centrale dans la rupture

*Slogan* : “Un choix n’est jamais définitif !”

Phonologique, morphologique, lexical, référent de discours ...

# Exemples

- B124** 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 (↓)
- A125** Oui
- B126** J. C. D. **est mort**, L. **est mort**, P. **est mort** euh (...)
- A127** **Ils sont morts parce qu'ils ont perdu à votre avis** (↑)
- B128** Non ils gagnaient mais si ils sont morts, **c'est la maladie** quoi c'est c'est (→)
- A129** Ouais c'est parce qu'ils étaient malades, c'est pas parce qu'ils faisaient de la politique (↑)
- B130** Si enfin (→)
- A131** Si vous pensez que c'est parce qu'ils faisaient de la politique (↑)
- B132** 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



# Impossibilité de l'anonymisation

- tâche avec faible contexte : *randomiser* les tours de paroles
- impossibilité d'anonymiser l'histoire et la géographie
  - limiter le nombre d'intervenants sur la ressource : analyses sémantico-pragmatiques, bandes sons, etc.

# Impossibilité de l'anonymisation

spk1 Et donc euh j' avais j' ai pendant trois trois quatre ans **j' avais commencé des études** j' ai fait un peu différentes choses parce que

...

spk1 Euh **dans une école d' ingénieur à Ville1 dans dans le nord** euhh et donc euhh euhh ouais donc j' ai je c' est là où j' ai commencé à être malade en fait juste [...]

spk1 donc du coup ben là c' est je j' ai j' ai repéré deux trois le le c' était quand même assez stressant euh **la la prépa**

spk2 Mmh mmh

spk1 donc euh donc du coup ouais euh et bon pour euh en ce qui concerne les études donc du coup après j' ai j' ai arrêté le le le l' école d' ingénieur enfin la prépa **je suis revenue à Ville2**

spk2 Mmh mmh

spk1 **j' ai fait euh une une une fac de de maths** je suis allé en fac de maths

spk1 à à avoir des délires de persécution tout ça j' ai commencé à à penser à la schizophrénie Euhh mais bon en même temps **juste avant de au lycée je je faisais quand même une grosse dépression**

spk1 Donc euh et donc euh du coup euhh ouais donc euh **à Ville2** pareil y avait encore la la dépression qui s' installait euh j' étais dans **un appart en fait j' étais place Lieux3**

...

spk1 et c'était très très gênant

spk2 Ben **c'est le centre de Ville2**

# De la réalité des patients

- analyse formelle de le langage = définir une norme
- dévier = dysfonctionnement
  
- or, tout locuteur est confronté quotidiennement à des troubles du langage provenant de personnes saines.
  
- le diagnostic ne peut souffrir d'approximations  
(comme celles des outils du TAL)

# Plan

- 1 Sémantique : éléments en faveur de la logique
- 2 Dynamique et discours
- 3 Accessibilité des référents du discours
- 4 Réalité cognitive ?
- 5 Conclusion**

# Conclusion

- retour sur les usages de la logique pour la sémantique
- introduction de la dynamicité par les continuations
- gestion de l'accessibilité des référents de discours (double négation)
- cadre empirique (SLAM)
  - production d'une ressource normalisée, riche en méta-données malgré les **questions éthiques**
  - usage pathologique des disfluences chez les sujets schizophrènes par des outils issus du TAL.
  - formalisation des conversations pathologiques avec la SDRT



# Disjonction en DN-TTDL

(6) Either Jones does **not** own a car<sub>*j*</sub> or he hides it<sub>*j*</sub>.

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{(6)-1}}} &= \overline{\overline{\overline{(\overline{own})(\overline{a})(\overline{car})(\overline{Jones})}}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\neg(\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x)) \wedge \phi \ e), \\ &\quad \lambda e \phi. (\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x \wedge \phi(x :: e))) \rangle \end{aligned}$$

## Disjonction en DN-TTDL

(6) Either Jones does not own a car<sub>j</sub> or he hides it<sub>j</sub>.

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{\text{(6)-1}}}} &= \overline{\overline{\overline{(\llbracket \text{own} \rrbracket (\llbracket a \rrbracket \llbracket \text{car} \rrbracket)) \llbracket \text{Jones} \rrbracket)}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\neg(\exists x. (\text{car } x \wedge \text{own jones } x)) \wedge \phi e), \\ &\quad \lambda e \phi. (\exists x. (\text{car } x \wedge \text{own jones } x \wedge \phi(x :: e))) \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{\text{(6)-2}}}} &= \overline{\overline{\overline{(\llbracket \text{hide} \rrbracket \llbracket \text{it} \rrbracket \llbracket \text{Jones} \rrbracket)}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. \text{hide jones } (\text{sel } e) \wedge \phi e, \lambda e \phi. \neg \text{hide jones } (\text{sel } e) \wedge \phi e \rangle \end{aligned}$$

## Disjonction en DN-TTDL

(6) Either Jones does not own a car<sub>*j*</sub> or he hides it<sub>*j*</sub>.

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{(6)-1}}} &= \overline{\overline{\overline{(\overline{own}(\overline{a}(\overline{car}))(\overline{Jones}))}}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\neg(\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x)) \wedge \phi e), \\ &\quad \lambda e \phi. (\exists x. (\mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x \wedge \phi(x :: e))) \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{(6)-2}}} &= \overline{\overline{\overline{(\overline{hide}(\overline{it})(\overline{Jones}))}}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. \mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\mathbf{sel} \ e) \wedge \phi e, \lambda e \phi. \neg \mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\mathbf{sel} \ e) \wedge \phi e \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\overline{\overline{(6)}}} &= \overline{\overline{\overline{(6)-1} \vee \overline{\overline{\overline{(6)-2}}}}} \\ &\rightarrow_{\beta} \langle \lambda e \phi. (\forall x. \mathbf{car} \ x \rightarrow ((\mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x) \rightarrow (\mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\mathbf{sel}(x :: e))))) \wedge \phi e, \\ &\quad \lambda e \phi. \exists x. \mathbf{car} \ x \wedge \mathbf{own} \ \mathbf{jones} \ x \wedge (\neg \mathbf{hide} \ \mathbf{jones} \ (\mathbf{sel}(x :: e))) \wedge \phi(x :: e) \rangle \end{aligned}$$

# POS / Lemmes

Moyenne sur les 41 entretiens de Ville1

	# cat	# form	# lemm	# lemm/#form
Schizos	23.667	521.0	409.0	0.785
Control	24.217	628.0	491.0	0.781
Pst (S+C)	23.975	581.0	455.0	0.783

# POS / Lemmes

Moyenne sur les 41 entretiens de Ville1

	# cat	# form	# lemm	# lemm/#form
Schizos	23.667	521.0	409.0	0.785
Control	24.217	628.0	491.0	0.781
Pst (S+C)	23.975	581.0	455.0	0.783

Rien de particulier...

## POS/Lemme

Cat	# cat	par mots	par speech
Schizos	23.667	0.011	0.132
Control	24.217	0.009	0.083
Pst (S+C)	23.975	0.009	0.104

# POS/Lemme

Cat	# cat	par mots	par speech
Schizos	23.667	0.011	0.132
Control	24.217	0.009	0.083
Pst (S+C)	23.975	0.009	0.104

Form	# form	par mots	par speech
Schizos	521.0	0.21	2.672
Control	628.0	0.194	2.053
Pst (S+C)	581.0	0.201	2.324

# POS/Lemme

<b>Cat</b>	# cat	par mots	par speech
Schizos	23.667	0.011	0.132
Control	24.217	0.009	0.083
Pst (S+C)	23.975	0.009	0.104

<b>Form</b>	# form	par mots	par speech
Schizos	521.0	0.21	2.672
Control	628.0	0.194	2.053
Pst (S+C)	581.0	0.201	2.324

<b>Lemmas</b>	# lem	par mots	par speech
Schizos	409.0	0.166	2.103
Control	491.0	0.153	1.611
Pst (S+C)	455.0	0.158	1.827

# Significativité

		Schizo / Témoin	Schizo / Psy	Témoin / Psy
Cat	words	0.698	0.373	-0.324
	speech	1.710	0.860	-0.842
Forms	words	1.496	0.812	-0.689
	speech	-	-	-
Lemmas	words	1.32	0.720	-0.612
	speech	-	-	-

## CAT

## SCHIZO

(u'V', 6879)  
 (u'PONCT', 5905)  
 (u'ADV', 5557)  
 (u'CLS', 4920)  
 (u'NC', 4827)  
 (u'P', 3789)  
 (u'DET', 3365)  
 (u'CC', 2230)  
 (u'PRO', 2195)  
 (u'ADJ', 1919)  
 (u'VPP', 1432)  
 (u'CS', 1349)  
 (u'VINP', 1289)  
 (u'CLO', 1266)

## PSY

(u'V', 20750)  
 (u'PONCT', 17687)  
 (u'ADV', 17629)  
 (u'NC', 14248)  
 (u'CLS', 13347)  
 (u'P', 11230)  
 (u'DET', 10161)  
 (u'PRO', 7328)  
 (u'CC', 7117)  
 (u'ADJ', 6555)  
 (u'VINP', 4642)  
 (u'CS', 4078)  
 (u'CLO', 3424)  
 (u'VPP', 2948)

## Témoïn

(u'V', 10723)  
 (u'PONCT', 9416)  
 (u'ADV', 8976)  
 (u'NC', 7743)  
 (u'CLS', 7441)  
 (u'P', 5634)  
 (u'DET', 5436)  
 (u'CC', 3897)  
 (u'PRO', 3578)  
 (u'ADJ', 3377)  
 (u'CS', 2229)  
 (u'VINP', 1978)  
 (u'CLO', 1884)  
 (u'VPP', 1806)

## FORM

## SCHIZO

(u'...', 2758)  
 (u'...', 1658)  
 (u'eu'h', 1535)  
 (u'/', 1413)  
 (u'je', 1367)  
 (u'est', 1292)  
 (u'c'", 1159)  
 (u'j'", 993)  
 (u'ça', 983)  
 (u'de', 937)  
 (u'pas', 812)  
 (u'ouais', 611)  
 (u'et', 606)  
 (u'que', 604)

## PSY

(u'...', 9049)  
 (u'est', 5650)  
 (u'c'", 4863)  
 (u'eu'h', 4508)  
 (u'...', 4377)  
 (u'ça', 3554)  
 (u'de', 2724)  
 (u'/', 2667)  
 (u'et', 2540)  
 (u'pas', 2467)  
 (u'vous', 1938)  
 (u'je', 1754)  
 (u'en', 1710)  
 (u'que', 1663)

## Témoïn

(u'...', 4310)  
 (u'...', 3090)  
 (u'est', 2669)  
 (u'c'", 2296)  
 (u'eu'h', 2095)  
 (u'ça', 1668)  
 (u'je', 1593)  
 (u'/', 1463)  
 (u'de', 1301)  
 (u'ouais', 1300)  
 (u'pas', 1233)  
 (u'et', 980)  
 (u'que', 940)  
 (u'le', 928)

## Lemme

## SCHIZO

(u'cln', 3356)  
 (u'...', 2758)  
 (u'être', 2327)  
 (u'.'. , 1658)  
 (u'ce', 1583)  
 (u'avoir', 1497)  
 (u'\*euh', 1471)  
 (u'le', 1470)  
 (u'\*/', 1211)  
 (u'de', 1099)  
 (u'cela', 987)  
 (u'un', 961)  
 (u'pas', 819)  
 (u'que', 770)

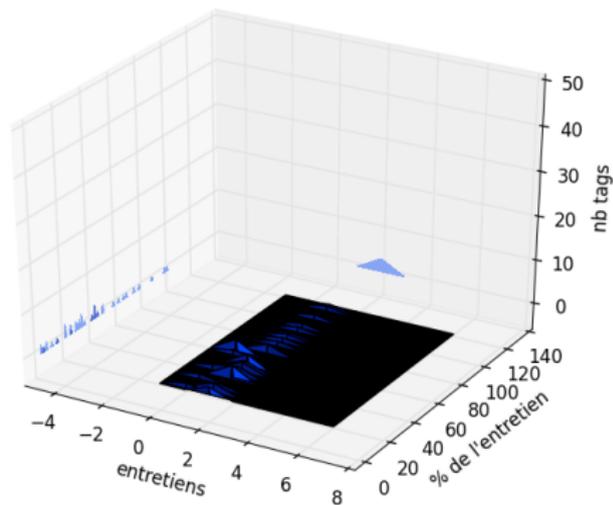
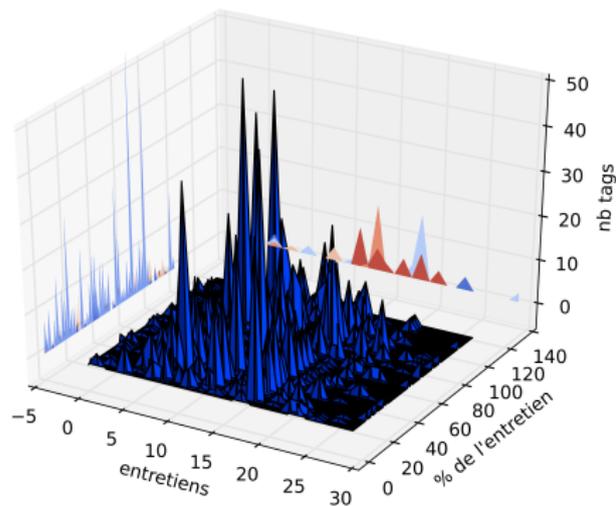
## PSY

(u'...', 9049)  
 (u'être', 7882)  
 (u'cln', 6768)  
 (u'ce', 6629)  
 (u'le', 4943)  
 (u'.'. , 4377)  
 (u'\*euh', 4253)  
 (u'avoir', 3601)  
 (u'cela', 3554)  
 (u'de', 3281)  
 (u'un', 2941)  
 (u'et', 2913)  
 (u'pas', 2474)  
 (u'que', 2461)

## Témoïn

(u'cln', 4322)  
 (u'...', 4310)  
 (u'être', 3783)  
 (u'.'. , 3090)  
 (u'ce', 2909)  
 (u'le', 2745)  
 (u'avoir', 2112)  
 (u'\*euh', 1936)  
 (u'cela', 1670)  
 (u'de', 1531)  
 (u'un', 1466)  
 (u'\*/', 1327)  
 (u'que', 1286)  
 (u'\*ouais', 1277)

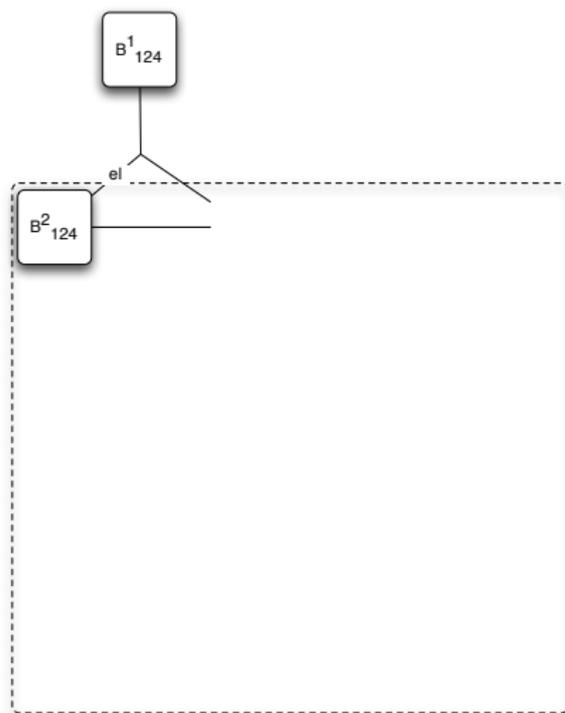
# Visualisation des résultats par sous-corpus



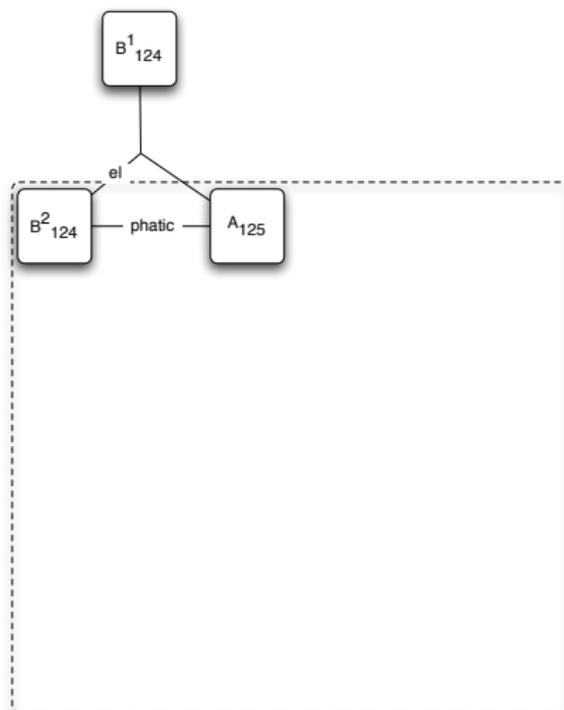
(B124) Oh ouais (↑) et pis compliqué (↓) et c'est vraiment très très compliqué  
(→)

B<sup>1</sup><sub>124</sub>

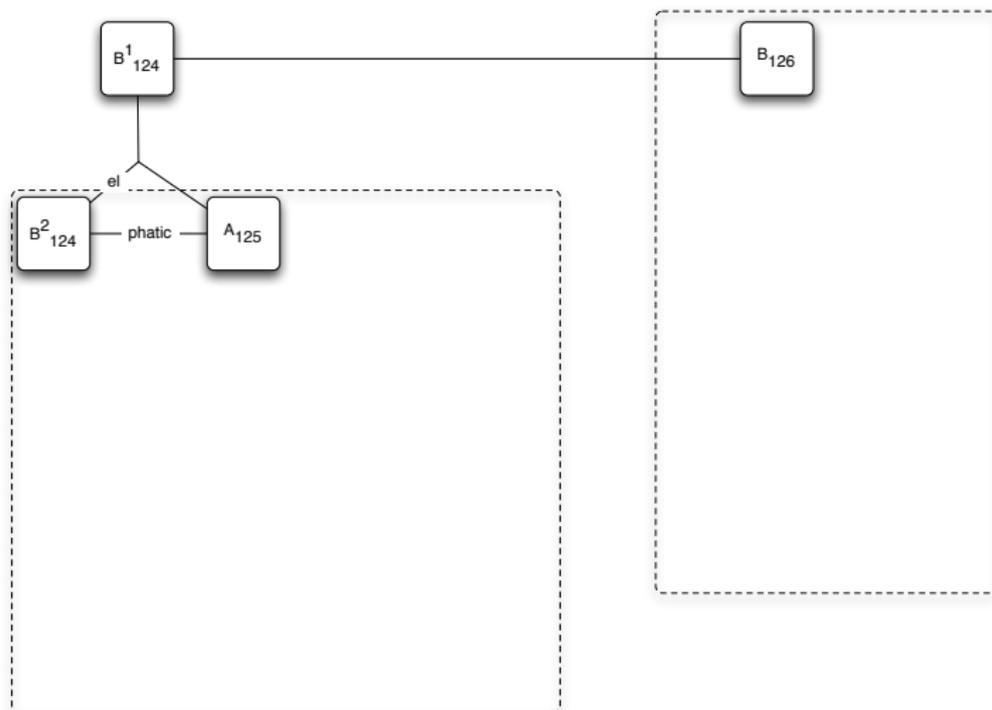
la politique c'est quelque chose quand on s'en occupe faut être gagnant parce qu'autrement quand on est perdant c'est fini quoi (↓)



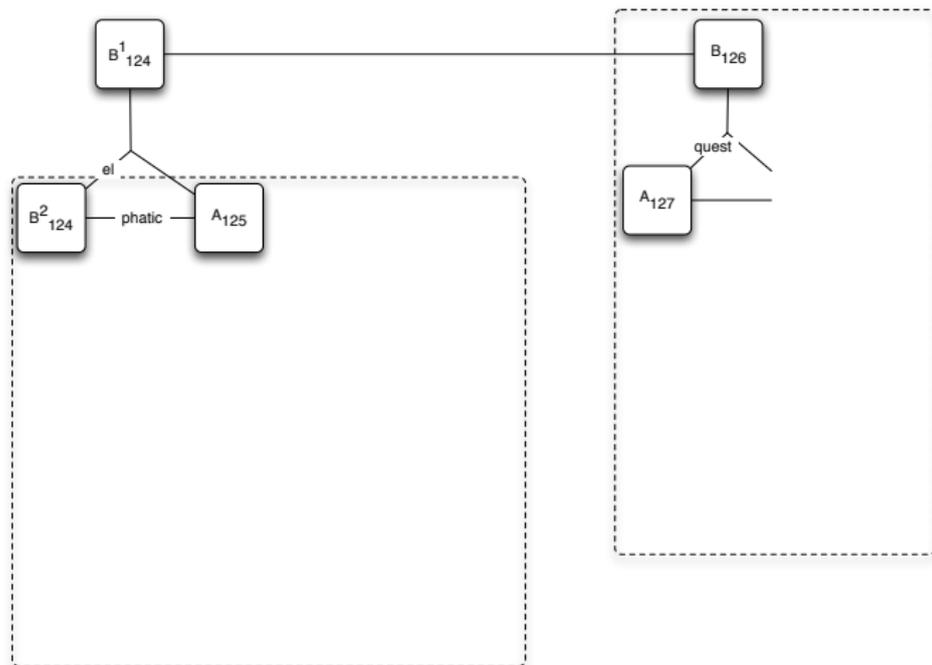
(A125) Oui



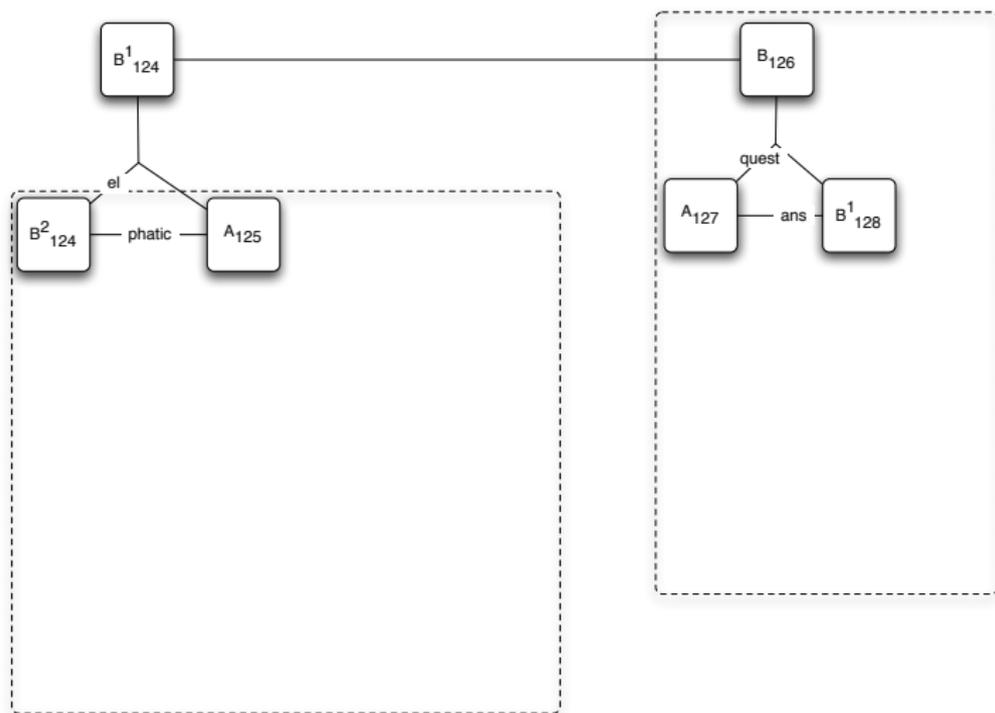
(B126) J. C. D. est mort, L. est mort, P. est mort euh (...)



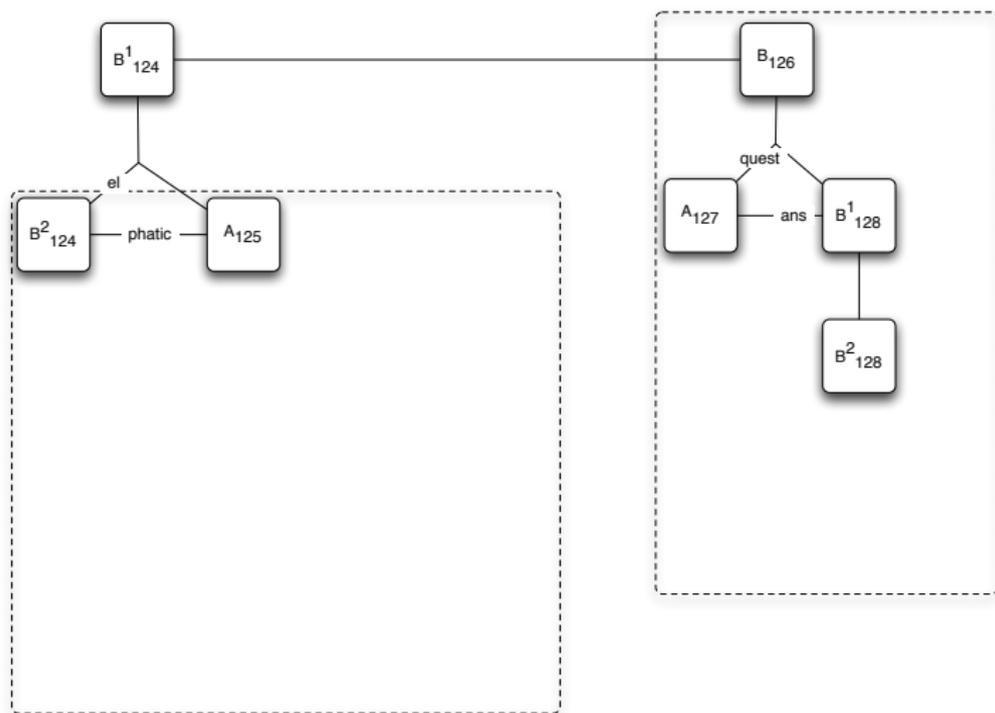
(A127) Ils sont morts parce qu'ils ont perdu à votre avis (↑)



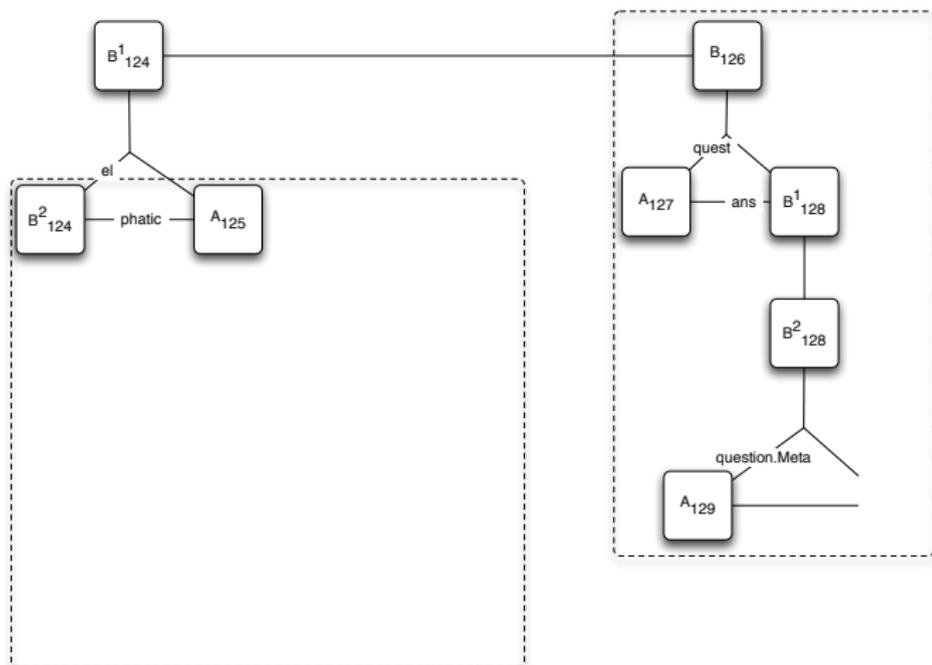
(B128) Non ils gagnaient mais si ils sont morts, c'est la maladie quoi c'est c'est (→)

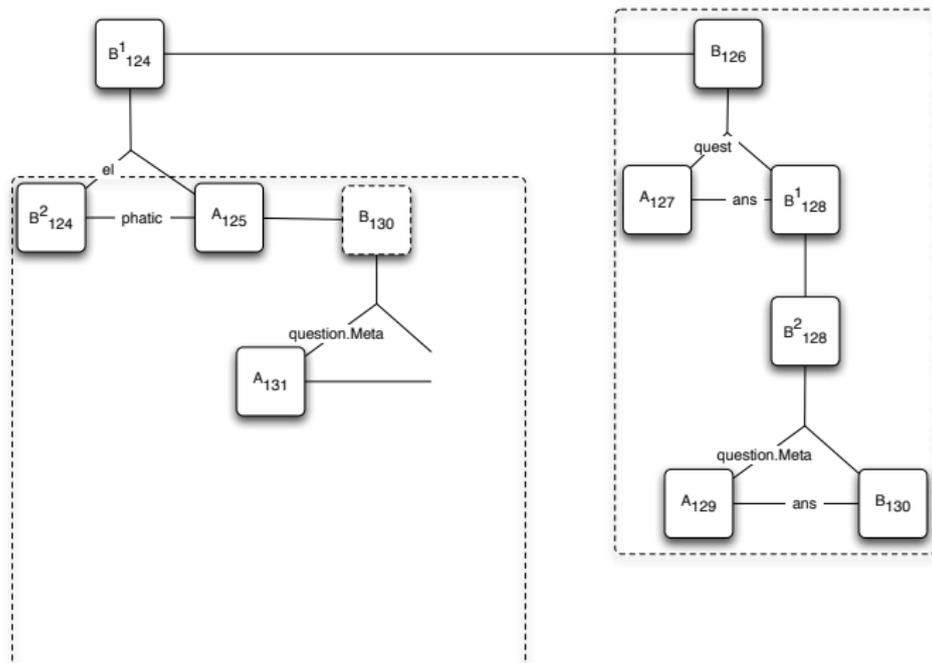


(B128) Non ils gagnaient mais si ils sont morts, **c'est la maladie** quoi **c'est c'est** (→)

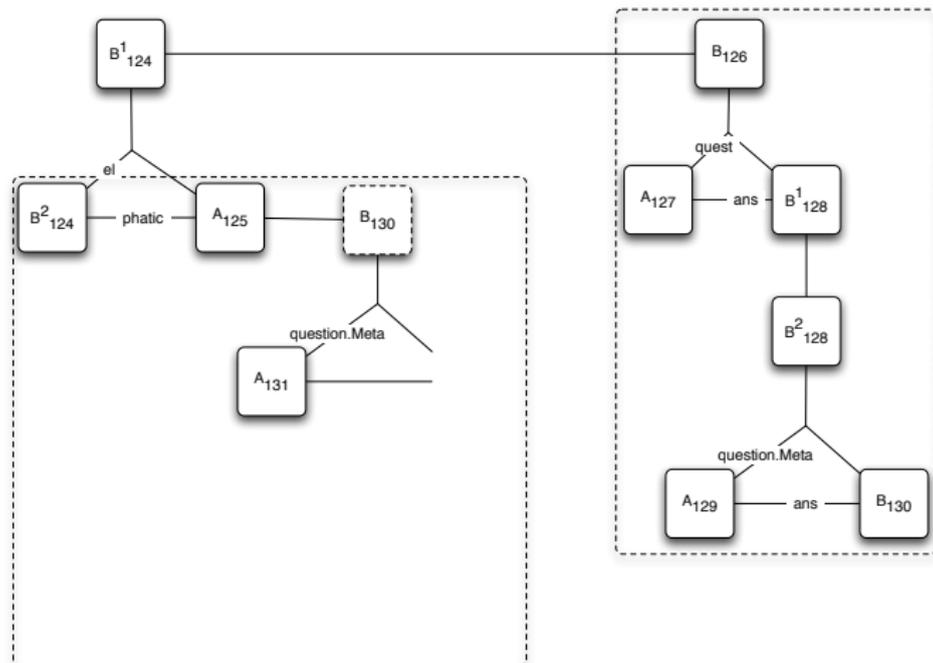


(A129) Ouais c'est parce qu'ils étaient malades, c'est pas parce qu'ils faisaient de la politique (↑)

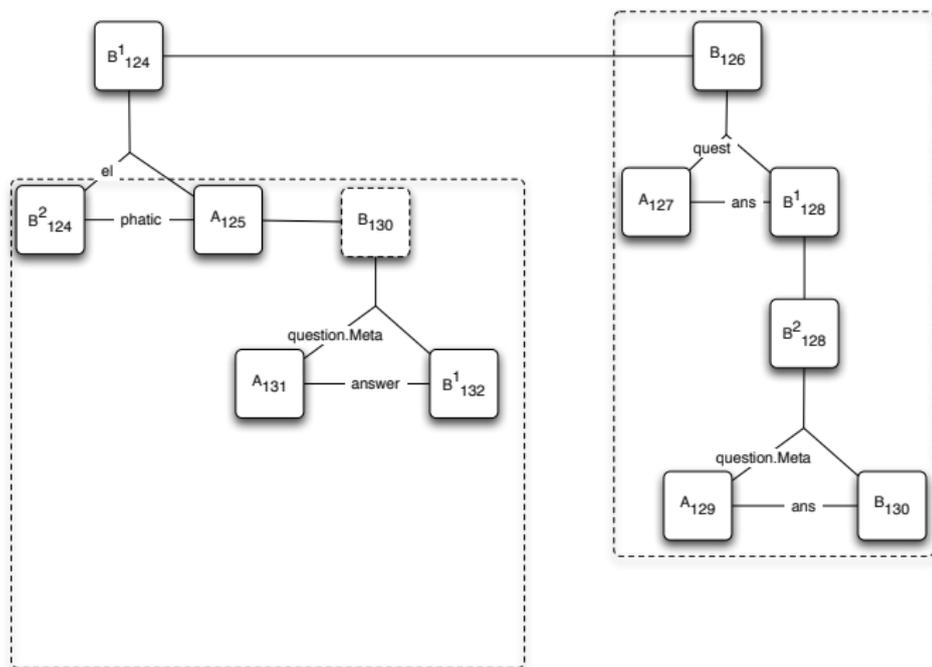


(B130) Si enfin ( $\rightarrow$ )

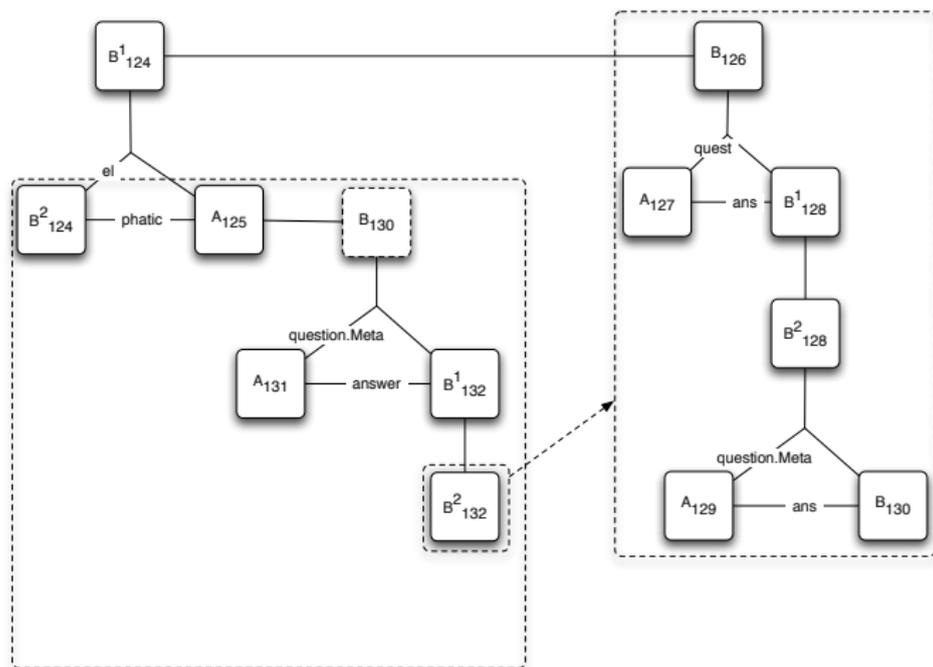
(A131) Si vous pensez que c'est parce qu'ils faisaient de la politique (↑)



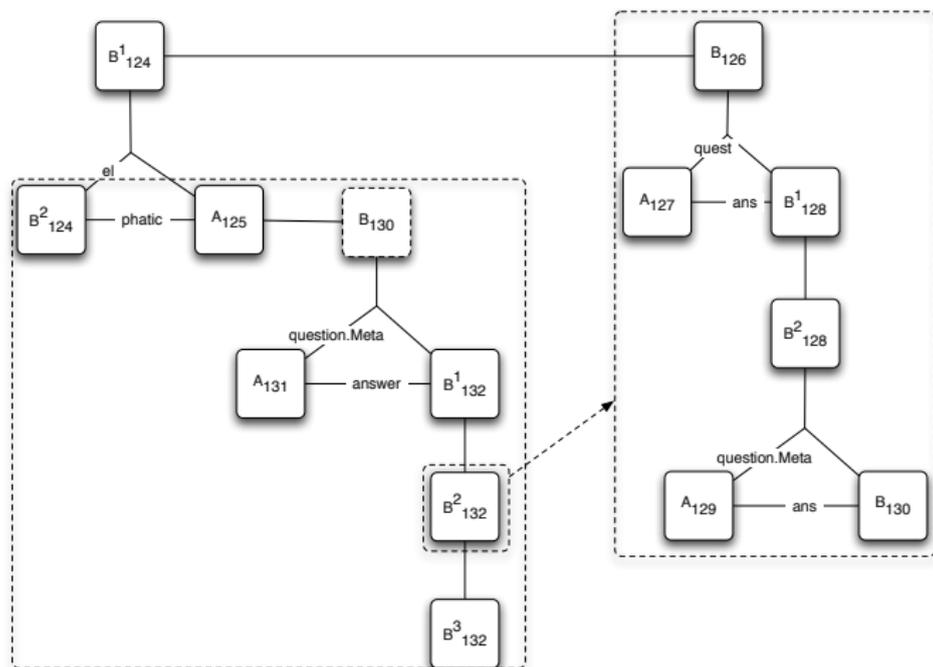
(B132) **Oui tiens oui il y a aussi C. qui a accompli un meurtre là** (→) il était présent lui aussi qui est à B. mais enfin (→) c'est encore à cause de la politique ça



(B132) 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



(B132) Oui tiens oui il y a aussi C. qui a accompli un meurtre là ( $\rightarrow$ ) il était présent lui aussi qui est à B. mais enfin ( $\rightarrow$ ) **c'est encore à cause de la politique ça**





Amblard, M. and Fort, K. (2014).

Étude quantitative des disfluences dans le discours de schizophrènes : automatiser pour limiter les biais.

In *TALN - Traitement Automatique des Langues Naturelles*, pages 292–303, Marseille, France.

116, 117



Chaika, E. (1974).

A linguist looks at “schizophrenic” language.

*Brain and Language*, 1(3) :257–276.

115



Constant, M. and Dister, A. (2010).

Automatic detection of disfluencies in speech transcriptions.

In Pettorino, M., Giannini, A., Chiari, I., and Dovetto, F., editors, *Spoken Communication*, volume 1, pages 259–272. Cambridge Scholars Publishing.

124, 125



Fromkin, V. A. (1975).

A linguist looks at “a linguist looks at ‘schizophrenic language’”.

*Brain and Language*, 2(0) :498 – 503.

115



Musiol, M. and Trognon, A. (1996).

L’accomplissement interactionnel du trouble schizophrénique.

*Raisons Pratiques* 7, pages 179–209.

115



Rebuschi, M., Amblard, M., and Musiol, M. (2014).

Using SDRT to analyze pathological conversations. Logicity, rationality and pragmatic deviances.

*In Interdisciplinary Works in Logic, Epistemology, Psychology and Linguistics : Dialogue, Rationality, and Formalism*, Logic, Argumentation & Reasoning, pages 343–368. Springer.

116, 117



Verhaegen, F. (2007).

*Psychopathologie cognitive des processus intentionnels  
schizophréniques dans l'interaction verbale.*

PhD thesis, Université Nancy 2, France.

115