

# Un petit guide du linguiste empirique : Les questionnaires



Barbara Hemforth et Jean-Marie Marandin

20.03.2011

# Programme de recherche: Vers une linguistique expérimentale



- ❧ Questions sur la représentation:
  - ❧ Comment un phénomène linguistique est-il contraint par
    - ❧ les grammaires particulières des langues
    - ❧ les conditions contextuelles d'usage
  - ❧ Comment est-il représenté mentalement ?
- ❧ Questions sur le traitement:
  - ❧ Quelles propriétés des locuteurs influencent le traitement (mémoire, contrôle exécutif, ...) ?

# Linguistique expérimentale



## ❧ Pourquoi?

❧ Les intuitions linguistiques ne sont pas toujours fiables

❧ Exemple: propositions relatives enchâssées

❧ La princesse qui dessine l'escrimeur porte une robe bleue.

❧ Le roi cherche la princesse qui dessine l'escrimeur.

❧ Yngve (1960), Chomsky & Miller (1963), Gibson (1991): Relatives enchassées plus complexes, alors plus difficiles à traiter

❧ Mais:

❧ Gibson et al. (2005): Temps de réactions plus courts pour RE (anglais)

❧ Cordière et al. (2011): RE plus acceptable (français)

# Types d'erreurs en linguistique expérimentale



- ⌘ Erreurs de type 1 et 2:
  - ⌘ Type 1: Pour chaque effet significatif, il peut être dû à des propriétés de l'échantillon choisi qui ne sont pas représentatives de la population des sujets et/ou des items testés.
  - ⌘ Type 2: Pour chaque effet non-significatif, il y a une certaine probabilité que cet effet n'apparaisse pas parce que la variabilité externe, non-contrôlée, est trop importante.
- ⌘ Pour réduire ces deux types d'erreurs il faut suivre un certain nombre de règles dans le montage des expériences.

# Comment monter une expérience: Quelques règles à suivre



- ❧ Règle 1: Formuler la question de recherche en détail et en utilisant les termes de la démarche expérimentale choisie.
- ❧ Règle 2: Réaliser des contrastes minimaux (ne faire varier que ce que l'on veut voir varier).
- ❧ Règle 3: Réduire le « bruit », contrôler la variabilité extérieure à l'expérience.
- ❧ Règle 4: Adapter le nombre d'items / de sujets aux effets attendus

# Règle 1: Formuler la question de recherche en détail et en utilisant les termes de la méthode choisie



- ❧ L'objectif d'une expérience est de trouver des relations causales entre des variables manipulées dans l'expérience et des variables observées (jugements, temps de réactions, fixations des yeux, ...).
- ❧ Variables manipulées: variables indépendantes
- ❧ Variables observées: variables dépendantes
  
- ❧ Différence entre expérience et études de corrélation (analyse de corpus)
  
- ❧ Opérationnalisation des variables (voir types de questionnaires)

## Règle 2: Réaliser des contrastes minimaux (ne faire varier que ce qu'on veut voir varier)



- ❧ Essayer de contrôler les variables externes (fréquence, longueur, familiarité, etc.).
- ❧ Si on ne peut pas les contrôler, s'assurer qu'elles ne soient pas confondues avec les variables indépendantes (VI) (qu'elles ne varient pas avec les VI).
- ❧ Exemple:
  - (i) Jean discute avec Marie pendant qu'elle se maquille.
  - (ii) Pierre-Edouard discute avec Anne-Sophie pendant qu'il met son costume de clown.

Règle 3: Réduire le « bruit », contrôler la variabilité extérieure à l'expérience.



# Si les variables externes varient ...



## Randomiser

- ⌘ Randomiser l'attribution des sujets selon les conditions expérimentales.
- ⌘ Questionnaire: ordre de présentation.
  - ⌘ Une seule randomisation peut poser des problèmes.
  - ⌘ Une randomisation différente pour chaque sujet?
  - ⌘ Pseudo-randomisations
- ⌘ Designs contrebalancés
  - ⌘ Toutes les conditions sont présentées à chaque sujet,
  - ⌘ Chaque condition est présentée à des groupes parallèles de sujets.

# Contrebalancer le matériel



## ∞ Contrebalancement

- ∞ Nombre équivalent d'items dans chaque condition,
- ∞ Chaque item doit être réalisé dans chaque condition.

## ∞ Pourquoi?

- ∞ Les items et les sujets peuvent varier d'une façon qui affectent les VD. Parfois, une variable (ou un sujet) qui se comporte très différemment des autres peut produire des effets artificiels.

# En linguistique expérimentale, on contrebalance ...



- ⌘ Généralement en variant les conditions dans un design intra-sujet (chaque sujet est présenté à un nombre équilibré d'items pour chaque valeur des variables indépendantes)
  - ⌘ Questionnaire, 2 conditions, N items
  - ⌘ Créer 2 versions, chacune avec N items, N/2 dans la condition 1, le reste dans condition 2. Inverser pour la version 2 du questionnaire.
  - ⌘ Plus généralement:
    - ⌘ Pour M conditions il faut créer M versions du questionnaire, chacune avec un nombre égal d'items par condition.
    - ⌘ Le nombre d'items nécessaires pour une expérience est toujours un multiple des conditions expérimentales.

# “Tips and tricks”



- ❧ Ordre des listes quand on fait passer un questionnaire:
  - ❧ Ne pas procéder liste par liste, mais interfolier les listes quand on distribue le questionnaire
    - ❧ (afin de ne pas se retrouver avec des nombres inégaux de sujets par liste !)
  
- ❧ Situation expérimentale:
  - ❧ Tester tous les sujets dans les mêmes conditions si possible.

# Carré Latin (Euler, 1773): 3 conditions, 9 items



Items	Liste 1	Liste 2	Liste 3
Phrase 1	Condition 1	Condition 3	Condition 2
Phrase 2	Condition 1	Condition 3	Condition 2
Phrase 3	Condition 1	Condition 3	Condition 2
Phrase 4	Condition 2	Condition 1	Condition 3
Phrase 5	Condition 2	Condition 1	Condition 3
Phrase 6	Condition 2	Condition 1	Condition 3
Phrase 7	Condition 3	Condition 2	Condition 1
Phrase 8	Condition 3	Condition 2	Condition 1
Phrase 9	Condition 3	Condition 2	Condition 1

# Variance de la variable dépendante



- ❧ Variance systématique: variabilité liée à la manipulation des VIs et d'autres variables identifiées.
- ❧ Variance aléatoire: Variabilité dont on ignore la source.
- ❧ Statistique inférentielle: Est-ce qu'il y a de la variance systématique au delà de la variabilité aléatoire ?
  - ❧ Est-ce qu'il y a un signal dans le bruit ?

# Règle 4: Adapter le nombre d'items / de sujets aux effets attendus



- ❧ Ajouter des données pour augmenter la puissance statistique
  - ❧ Minimiser le bruit relatif à la variabilité systématique (liée aux variables indépendantes)
  
- ❧ Loi des grands nombres:
  - ❧ Plus l'échantillon est grand, plus on s'approche de la population (de phrases ou de sujet).
  - ❧ Les effets les plus fins demandent des échantillons de plus grande taille.
  - ❧ Quand on teste (presque) toute la population, il n'y a plus de différences non-significatives. Chaque différence trouvée empiriquement est réelle.

# Techniques psycholinguistiques (opéralisation de la variable dépendante)



- *Off-line*: Mesurer la compréhension/représentation finale, pas le processus
  - Questionnaires
    - Cloze/Completion Task
    - Jugement
      - Grammaticalité
      - Acceptabilité
      - Plausibilité
    - Magnitude Estimation

# Exemple: Cloze task



*Pierre a giflé Jean quand il était jeune.*

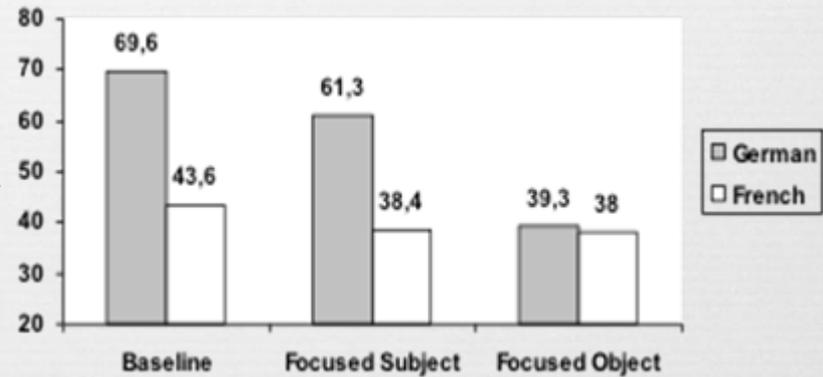
.....était jeune.

*C'est Pierre qui a giflé Jean quand il était jeune.*

.....était jeune.

*C'est Pierre que Jean a giflé quand il était jeune.*

.....était jeune.

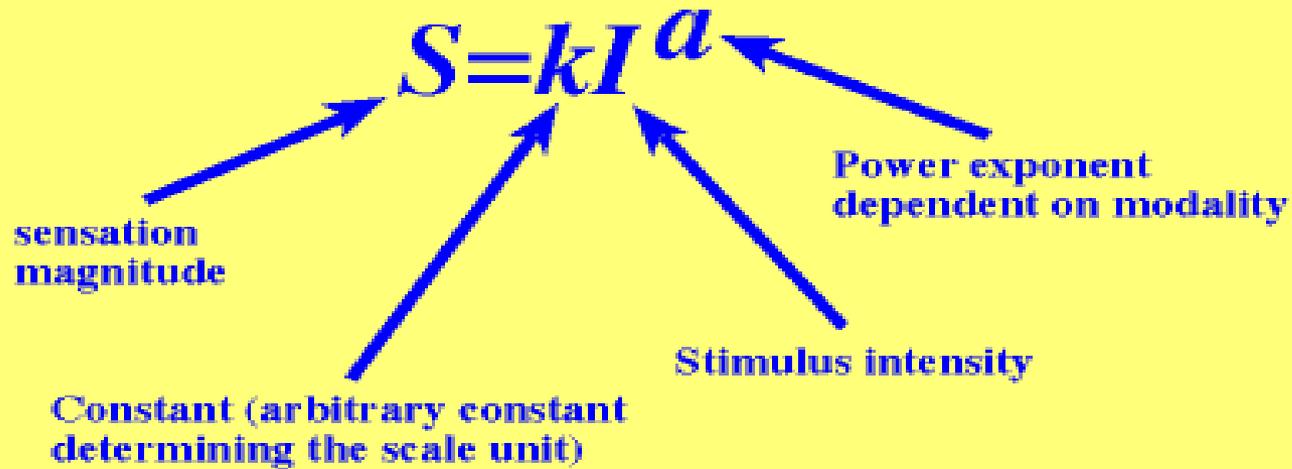


# Jugements



- ❧ L'acceptabilité est influencée par
  - ❧ Familiarité
  - ❧ Facilité de réparer une erreur
  - ❧ Erreurs fréquentes (cf. speech errors, syntactic blends, etc.)
  
- ❧ Des phrases malformées peuvent être jugées acceptable, parfois même plus acceptables que des phrases bien formées.
  
- ❧ Exemples:
  - (i) This information could have been released by Gorbachev, but he chose not to. (Daniel Schorr, NPR, reported by D. Hardt)
  - (ii) Le plat mexicain que le critique culinaire que le magazine a engagé avait une odeur étrange.
  - (iii) Le plat mexicain que le critique culinaire que le magazine a engagé a goûté dans le nouveau restaurant avait une odeur étrange. (Gimenes *et al.* 2008)

# Magnitude estimation: Steven's Power Law



$$\log(S) = a \log(I) + \log(k) = a \log(I) + K$$

# Steven's Power Law

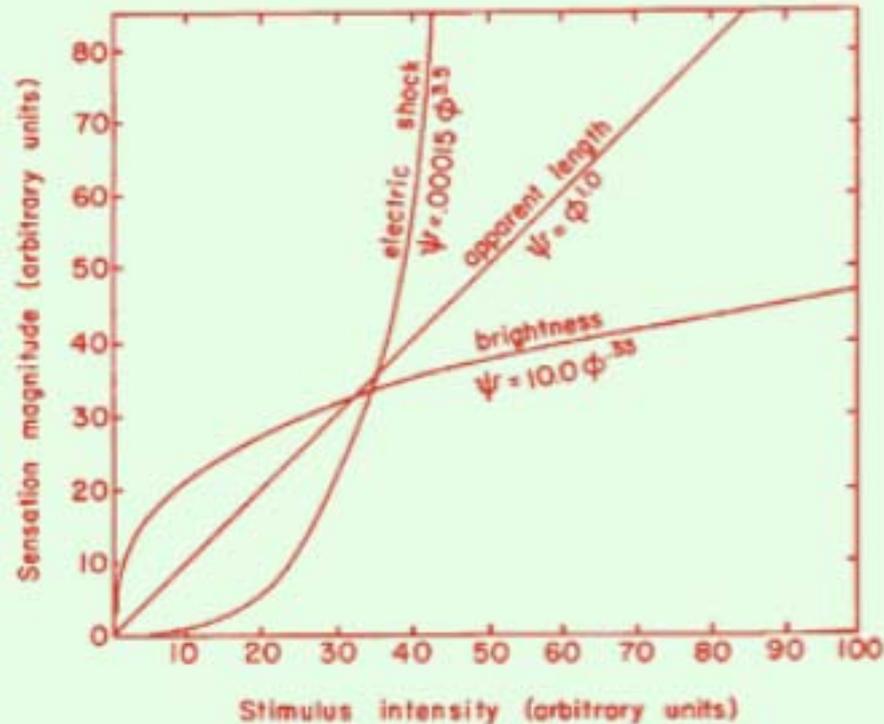


FIG. 8.4. Psychophysical magnitude functions for three perceptual continua plotted on linear coordinates. Each function is a power function. The form of the function is greatly influenced by the size of the exponent. An exponent of 1.0 corresponds to a linear function. An exponent less than 1.0 corresponds to a concave downward function, and an exponent greater than 1.0 corresponds to a concave upward function.

# Steven's Power Law

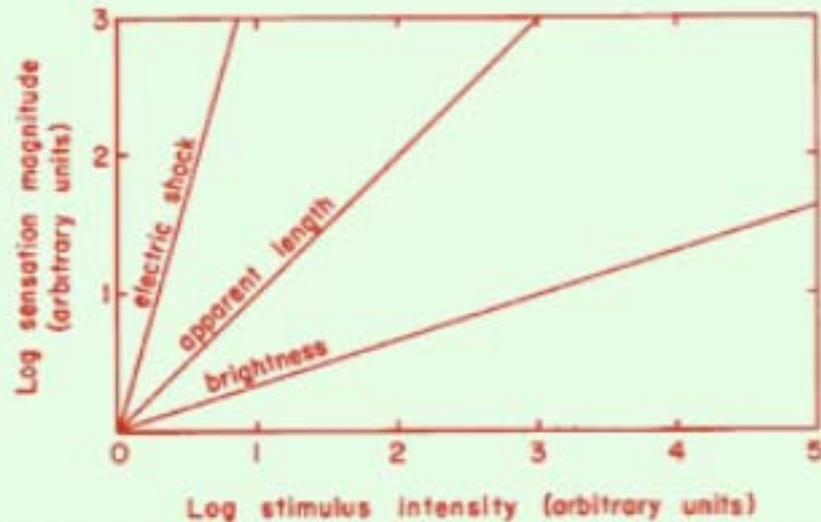


FIG. 8.3. Psychophysical magnitude functions for three perceptual continua. The linearity of the functions on double logarithmic coordinates indicates that sensation magnitude is a power function of stimulus intensity. The slope of the line corresponds to the exponent of the power function. The exponents for electric shock to the fingertips, line length, and the brightness of relatively large stimuli lasting about 1 sec are 3.5, 1.0, and .33, respectively.

# Estimation de magnitude: un exemple

## Partie 1: Evaluer la longueur d'une ligne



Avant de vous consacrer à la tâche principale de l'expérience, vous allez réaliser une courte tâche où il s'agit d'évaluer la longueur d'une ligne. Une série de lignes de différentes longueurs vont vous être présentées sur une feuille séparée. Votre tâche consiste à estimer leur longueur en leur assignant un nombre dans le cadre réservé à cet effet. Vous êtes supposé rapporter vos estimations à la première ligne que vous allez voir, qui sera votre ligne de *référence*. Associez lui un nombre qui vous semble approprié en gardant en mémoire que certaines lignes seront plus longues que la ligne de référence et d'autres plus courtes qu'elle.

Après avoir estimé la ligne de référence, associez un nombre à chacune des lignes suivantes de sorte que ce nombre représente la longueur relative de la ligne par rapport à la ligne de référence. Plus la ligne est longue comparée à la référence, plus le nombre choisi doit être grand; plus la ligne est courte comparée à la ligne de référence, plus le nombre choisi doit être court. Ainsi, si vous pensez qu'une ligne est deux fois plus longue que la référence, associez lui le double du nombre associé à la ligne de référence. Si la ligne est trois fois plus longue, choisissez un nombre trois fois plus grand que le nombre de référence.

Par exemple, si la référence est la ligne ci-dessous, vous pourriez lui associer le nombre 10 :

---

Si vous devez juger cette ligne, vous lui associez peut-être le nombre 17:

---

Et celle-ci pourrait recevoir le nombre 2.5:

---

# Magnitude estimation : an example



Il n'y a aucune limite à l'échelle de nombres que vous pouvez utiliser. Vous pouvez utiliser des nombres entiers ou des décimaux. Si vous associez le nombre 1 à la ligne de référence ci-dessus, vous pourriez assigner 0,25 à la dernière ligne. Essayer simplement de faire coïncider le plus précisément possible le nombre choisi avec la longueur relative de la ligne par rapport à la référence.

*A l'issue de cette première tâche, n'hésitez pas à poser à l'expérimentateur toutes les questions que vous pourriez avoir concernant l'expérimentation.*

# Magnitude estimation : an example



## **Evaluer des phrases**

Dans la première partie de l'expérience, vous avez utilisé des nombres pour estimer la longueur relative de différentes lignes. Dans les parties 2 et 3, de manière similaire, vous allez utiliser des nombres pour juger de l'acceptabilité de certaines phrases en français.

Vous allez lire une série de phrases. Chaque phrase est différente. Certaines vous sembleront parfaitement correctes, d'autres moins. Votre tâche est de juger du degré de correction de la phrase en lui assignant un nombre.

Comme pour la ligne dans la première partie, vous lirez une phrase de référence et vous pourrez utiliser n'importe quel nombre qu'il vous paraîtra approprié de lui associer. A chaque phrase suivante, vous assignerez un nombre pour montrer dans quelle mesure cette phrase est correcte ou incorrecte proportionnellement à la phrase de référence.

# Magnitude estimation : an example



Par exemple, si la phrase de référence est :

Le chien l'os aime

vous lui attribuerez probablement un nombre relativement bas. (Vous êtes libre de décider ce que 'bas' ou 'élevé' signifie dans ce contexte). Si l'exemple suivant :

(2) Le chien a dévoré hier l'os.

vous semble dix fois plus correct que la phrase de référence, vous lui associez un nombre dix fois supérieur au nombre de référence. S'il vous apparaît moitié moins correct, vous lui assignerez un nombre moitié moins élevé que le nombre de référence.

*Vous pouvez utiliser n'importe quel type de nombre positif, y compris des décimaux. Il n'y a pas de limite supérieure ou inférieure aux nombres que vous pouvez utiliser, à l'exception du nombre zéro et des nombres négatifs. Essayer d'utiliser un éventail large de nombres et de distinguer autant de degrés d'acceptabilité que possible.*

Il n'y a pas de réponse « correcte »: ce qui vous semble convenir est la réponse qui est attendue de vous. Nous sommes intéressé par vos premières impressions, aussi, ne prenez pas trop de temps pour penser à chacune des phrases : essayer de trouver une réponse rapidement.

# Un exemple



Preliminary Results

# Inversion du sujet et focalisation en français



- ∞ Conjecture générale: L'inversion du sujet est liée à la structure informationnelle.
- ∞ Hypothèse A: L'inversion du sujet marque la focalisation du GN sujet: focus étroit / focus large (Zubizarreta 1998, Kampers-Manhe 1998, Lahousse 2006)

cf. Focus étroit dans les LR:

- ∞ Qui a mangé la pomme ?
  - ∞ Esp.: Se la comió María.
  - ∞ It.: L'ha mangiata Maria.
- ∞ Hypothèse B: l'inversion du sujet n'est possible que si le verbe et le sujet ont le même statut informationnel (Marandin 2011).

# Inversion du sujet et focalisation en français (II)



- ∞ L'hypothèse est testable: inversion présentative.
- ∞ - Verbe présentatif: - *apparaître, disparaître, avoir lieu, commencer, cesser, naître, mourir, régner, exister; arriver, entrer, surgir, survenir, retentir ; éclater, jaillir, monter, descendre, s'écouler, s'élever; augmenter, baisser, (..)*
- ∞ - Verbe au passif: *autoriser, construire, créer, définir, effacer, exclure, garantir, prévoir, reconsidérer, résoudre, sélectionner, suspendre, trouver, (..) (Frantext)*

# Inversion du sujet et focalisation en français (III)



Exemple: 1. [Focus étroit] Qui veux-tu qui vienne?

a. Je voudrais que [Marie]<sub>F</sub> vienne

b. Je voudrais que vienne [Marie]<sub>F</sub>

2. [Focus large] Qu'est-ce que tu voudrais pour ton anniversaire ?

a. Je voudrais que [Marie vienne]<sub>F</sub>

b. Je voudrais que [vienne Marie]<sub>F</sub>

# Inversion du sujet et focalisation en français (IV)



	<b>Question en <i>qui</i> Focus étroit</b>	<b>Question en <i>qu'est-ce-que</i> Focus large</b>
Hypothèse A	$b < a$	$b < a$
Hypothèse B	$a < b$	a b: possible

# Questionnaire (pilote)

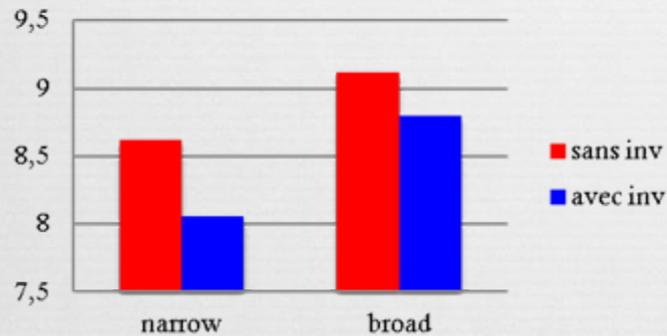


Item 6a, b	FE	<p>[On interroge un éditeur qui a annoncé la republication complète des œuvres d'un écrivain du XIXème siècle]</p> <p>Sp1 : Qu'allez-vous publier en priorité ?</p> <p>Sp2 :     a. J'aimerais que Les Cahiers de jeunesse reparassent           b. J'aimerais que reparassent ses Cahiers de jeunesse.</p>
Item 12a,b	FL	<p>[Au cours d'une discussion entre avocats et experts]</p> <p>Sp1 : Quelles sont vos exigences ?</p> <p>Sp2.     a. Je souhaite que le contrat d'assurance soit modifié           b. Je souhaite que soit modifié le contrat d'assurance</p>

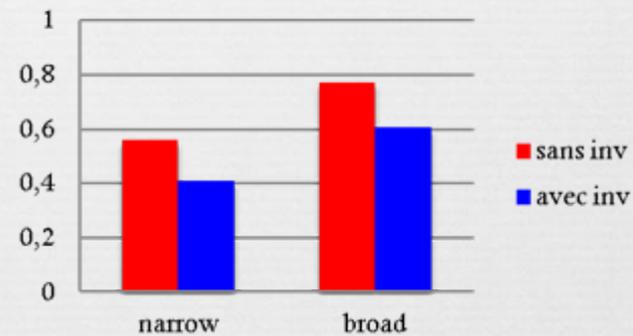
# Résultats pilote (1)



## Raw judgments



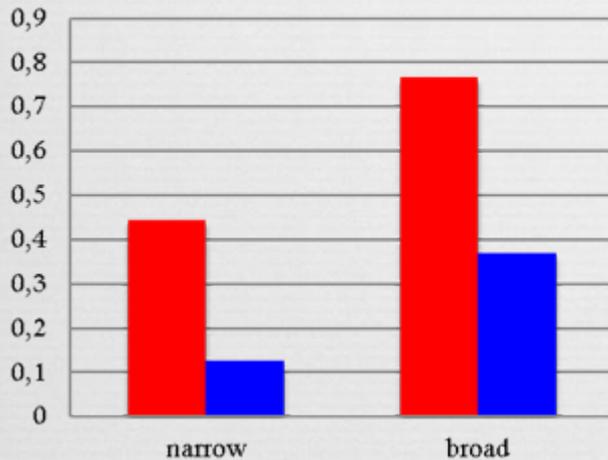
## Z-scores



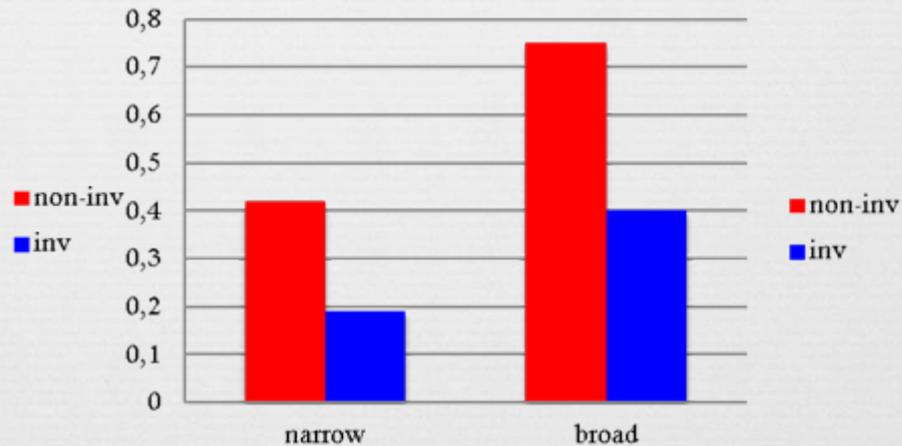
# Résultats pilote (2): Estimations de magnitude



Z-scores



Z of log



# Critique du pilote



## Résultats

- ∞ - indiquent que les sujets ont un jugement distinctif (donc qu'il vaut la peine de monter un questionnaire)
- ∞ - légèrement en faveur de l'hypothèse B

## Mais:

- ∞ - Tombent sous le soupçon d'une erreur de type 1: la différence observée pourrait ne pas être due à la différence de condition, mais à une différence externe introduite dans le matériel testé.
- ∞ - Matériel mal contrôlé: focalisation objet/sujet: 'publier x', reparaître x'.

# Questionnaire (1)



Vers un questionnaire mieux construit :

- ☞ - Contrôle du matériel testé: même phrase sous 4 conditions
- ☞ - Semi-randomisation (4 listes)
- ☞ - Distracteurs (clivées sujet, alternance indicatif/subjonctif)
- ☞ - Sujets non linguistes (première année de lettres, Lille)
- ☞ - Plus de phrases (12 \* 4 conditions; dont 6 verbes présentatifs et 6 passif), plus de sujet (au moins 40).

Défauts connus: - choix des verbes : les plus fréquents inversés dans Frantext , mais c'est un choix non objectif.

# Questionnaire (2)



Phrase	Foc	In v	Contexte: [Un journaliste interroge un expert économique]
1	FL	+	Journaliste : Face aux menaces de décroissance, comment voyez-vous la reprise économique en France ? Expert : Il faut qu'augmente le pouvoir d'achat des ménages modestes.
“	FL	–	Journaliste : Face aux menaces de décroissance, comment voyez-vous la reprise économique en France ? Expert : Il faut que le pouvoir d'achat des ménages modestes augmente.
“	FE	+	Journaliste : Face à la stagnation des pouvoirs d'achat, qu'est-ce qui doit augmenter en priorité ? Expert : Il faut qu'augmente le pouvoir d'achat des ménages modestes.
“	FE	–	Journaliste : Face à la stagnation des pouvoirs d'achat, qu'est-ce qui doit augmenter ? Expert : Il faut que le pouvoir d'achat des ménages modestes augmente.

# Questionnaire (3)



Consigne: Vous allez lire un petit dialogue précédé d'une description sommaire du contexte. Par exemple :

☞ Contexte : [Un commissaire interroge un enquêteur après un cambriolage]

☞ Question : Commissaire : Qui a porté plainte ?

☞ Réponse : Enquêteur : C'est le voisin de palier.

☞ L'expérience porte sur les réponses. Certaines réponses sont plus naturelles que d'autres : « elles coulent bien ». C'est ce caractère de naturalité que vous allez juger au moyen d'une échelle allant de 1 à 10 : vous noterez « 1 » une réponse qui n'est pas naturelle et « 10 » une réponse tout à fait naturelle. Vous notez en entourant un chiffre.

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10

pas naturelle

tout à fait naturelle

# Questionnaire (4)



Les distracteurs: – Clivées:

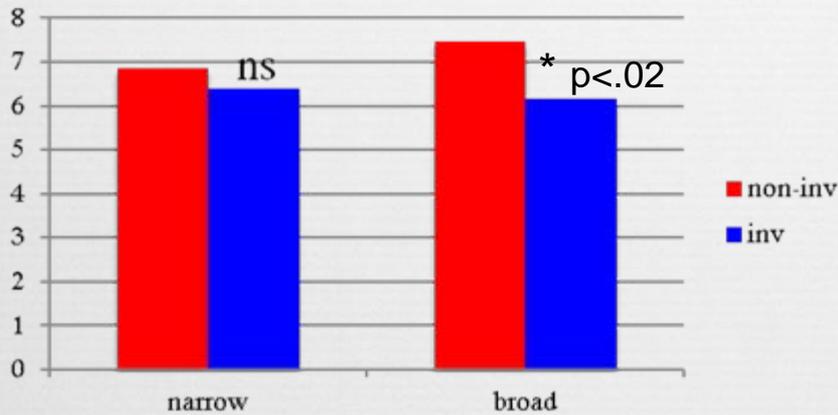
- ☞ [Paul se réjouit auprès d'un ami que son chat ait été retrouvé]
- ☞ Ami : Qui a retrouvé ton chat ?
- ☞ Paul : C'est un inconnu qui habite au bout de la rue.
  - ☞ Un inconnu qui habite au bout de la rue.
  - ☞ C'est un inconnu.
  - ☞ Un inconnu.

- Subjonctif/Indicatif

[Deux amis discutent vivement d'un collègue]

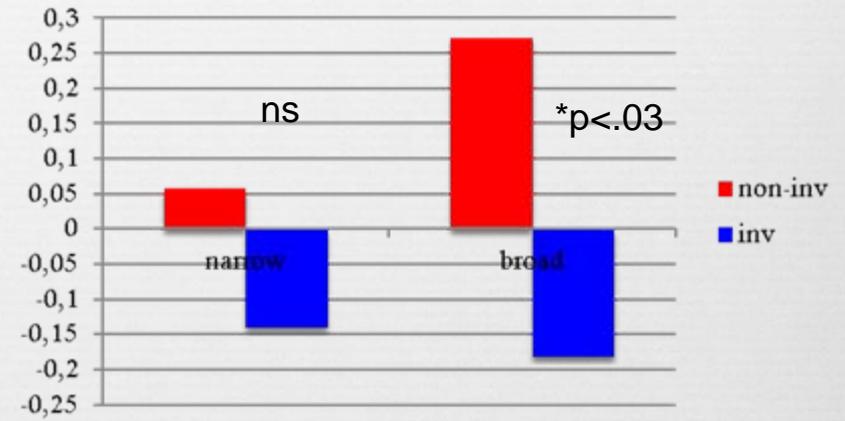
- ☞ Ami 1 : Est-ce que je peux encore compter sur lui?
- ☞ Ami 2 : Je ne crois pas que sa position est aussi éloignée de la tienne que tu le penses.
  - ☞ Je ne crois pas que sa position soit aussi éloignée de la tienne que tu le penses.

# Résultats



Jugements

Effet principal inversion:  $p < .01$ , interaction: ns,  $p < .11$



Z-transformed

Effet principal inversion:  $p < .01$ , interaction: ns,  $p < .15$

# Interprétation



Pas d'effet clair



- Augmenter le nombre de sujet (de fait, les listes actuelles sont mal balancées (8-9-10-11 sujets) du fait qu'il a fallu éliminer les sujets non natifs),
- Contrôler si le contraste (verbe présentatif *vs* verbe au passif) a un impact, (décider si l'unification des deux cas est justifié ou bien introduit du bruit)
- Saut interprétatif : troisième hypothèse ?

## Références:

- Colonna, S., Schimke, S., & Hemforth, B. (in press). Information structure effects on anaphora resolution in German and French: A cross - linguistic study of pronoun resolution. *Linguistics*.
- Cordière, A., Pécheux, V., Ségui, J., Halle, P., Cohen, H., & Hemforth, B. (2011). Processing French relative clauses. . In *Proceedings of the 24th Annual Meeting of the CUNY Conference on Human Sentence Processing*. Palo Alto, March 2011.
- Gimenes, Manuel, Rigalleau, François and Gaonac'h, Daniel (2008) "When a missing verb makes a French sentence more acceptable", *Language and Cognitive Processes*.
- Gibson, E. & Federenko, E. (in press). The need for quantitative methods in syntax and semantics research. *Language and Cognitive Processes*.
- Kampers-Manhe Brigitte. 1998. "Je veux que parte Paul : a neglected construction" in Schegler A. et al.(eds) *Romance Linguistics : theoretical perspectives*, Amsterdam : J. Benjamins.
- Lahousse Karen. 2006. NP subject inversion in French: two types, two configurations. *Lingua* 116-4: 424–461.
- Marandin, Jean-Marie. 2011. Subject inversion in French. The limits of information structure. In S. Müller (ed), *Proceedings of the 18th conference on HPSG*, pp.327-347.
- Zubizarreta Maria Luisa. 1998. *Prosody, Focus and Word Order*. Cambridge (Mas.) : MIT Press.

# Types de verbes

