

# Séance du 16 décembre

- Bilan séance 25 novembre
  - Retour sur perception catégorielle/continue
  - Prosodie et acquisition du langage
- Séance du 16 décembre
  - Séquence 3 : dysprosodie : diagnostic et remédiation, application à l'IEC

# Séquence 3

Dysprosodie :  
diagnostic, remédiation

# Introduction

- Remédiation/réhabilitation/ré-éducation :
  - champ pathologique : clinique, social, thérapeutique
- Diagnostic : écouter/regarder (données), comprendre, diagnostiquer, évaluer
- Question : dysprosodie : quels troubles et quel(s) profil(s) ?
  - Situation clinique : terrain vierge
  - **Science d'observation**; multitude de phénomènes qu'on ne maîtrise pas d'emblée, on apprend en avançant sur le terrain
  - **Science cumulative** : approche holistique : au-delà de **l'appareil phonatoire et auditif (complexes)**
    - Apport des sciences cognitives : langage et cerveau
    - Apport de la linguistique théorique : descriptive, formelle, fonctionnelle
      - Répertoire des structures supposées être correctes (hypothèses testées sur une population référente) et de leur rôle fonctionnel dans la langue : fonctions syntaxiques, sémantiques, pragmatiques
- Démarche thérapeutique possible ?
  - Mise en place d'une conduite thérapeutique
    - Ex. Thérapie mélodique ; rôle de la musique dans la rééducation des EIC (réseau musique et handicap; musique et théâtre musical : approche multisensorielle, globale de l'univers sonore (voix visuelle, tactile, auditive))<sup>2</sup>
      - notion de musique virtuelle (pucemuse.com)
  - Exercices pour simuler la mémoire auditive

# Différents types de diagnostic (1/3)

- Evaluations classiques du langage dans le domaine clinique :
  - trouver des indices globaux de performance (ex niveau de langage, taille vocabulaire, acquisition des marqueurs morphosyntaxiques)
  - Appliqué à la prosodie :
    - Phonétique : fluence verbale (tps de pause/tps d'articulation)
    - Phonologie : accentuation
    - Intonosyntaxe : frontières
  - Permettent de situer une performance de sujets par rapport à une population de référence mais :
    - Ne donnent pas de renseignement sur la nature précise des troubles ou leur cause potentielle
    - Quel modèle de référence en prosodie développementale ?

## Différents types de diagnostic (2/3)

- Par opposition : **diagnostic différentiel** repose sur une approche linguistique approfondie des troubles
  - Concerne les mécanismes fonctionnels impliqués dans les handicaps de perception et/ou de production du langage
  - Bien définir les niveaux de traitement du langage qui impliquent différents processus cognitifs dont le développement peut être entravé
    - Utile pour les professionnels de la santé (cliniciens, praticiens) qui ne les connaissent pas
- Concrètement dans ce cours : jeter les bases d'une méthode d'évaluation différentielle des enfants en retard de langage oral (aspects structurels (et communicationnels)) basée sur l'expertise prosodique pour identifier différents types de profils (troubles perceptivo-moteurs)

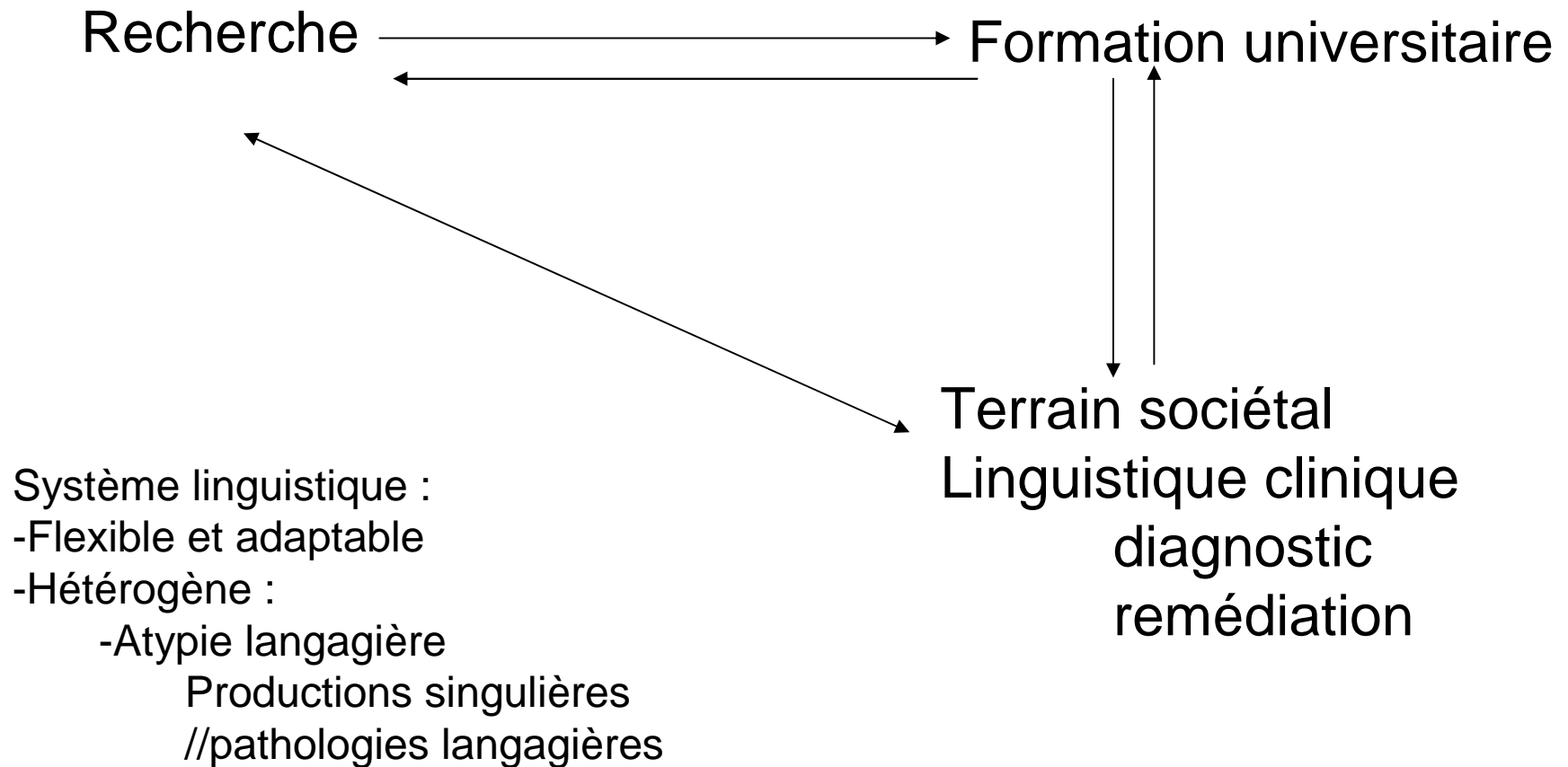
# Différents types de diagnostic (3/3)

## Quelques liens

- [http://www.ac-grenoble.fr/savoie/mat/group\\_de/theorie/eval\\_lan.htm](http://www.ac-grenoble.fr/savoie/mat/group_de/theorie/eval_lan.htm)
  - Évaluation du langage oral
- [http://www.unitheque.com/medecine/Le langage de l%27enfant-5157.html?&runrique=ABBF](http://www.unitheque.com/medecine/Le_langage_de_l%27enfant-5157.html?&runrique=ABBF) (ouvrage)
  - Évaluation de la pragmatique langagière chez l'enfant
- <http://www.priceminister.com/offer/buy/585137/Rondal-Jean-Adolphe-L-evaluation-Du-Langage-Livre.html> (ouvrage)
  - tabler sur une exploitation plus importante du langage spontané en complémentarité avec les tests formels et mettre en œuvre une meilleure synergie entre linguistes, psycholinguistes, psychomotriciens, et cliniciens du langage.
- <http://www.code.ucl.ac.be/sblu/tests/elo.htm> (présentation d'ELO : évaluation du langage oral)
  - 6 épreuves lexicales réception/production/compréhension chez des enfants de maternelle et primaire
- <http://www.priceminister.com/offer/buy/585216/Rondal-Seron-Troubles-Du-Langage-Livre.html> (ouvrage sur troubles langage dont voix et rythme)
  - Ouvrage général sur troubles du langage : langage écrit/langage oral (dont voix et rythme)

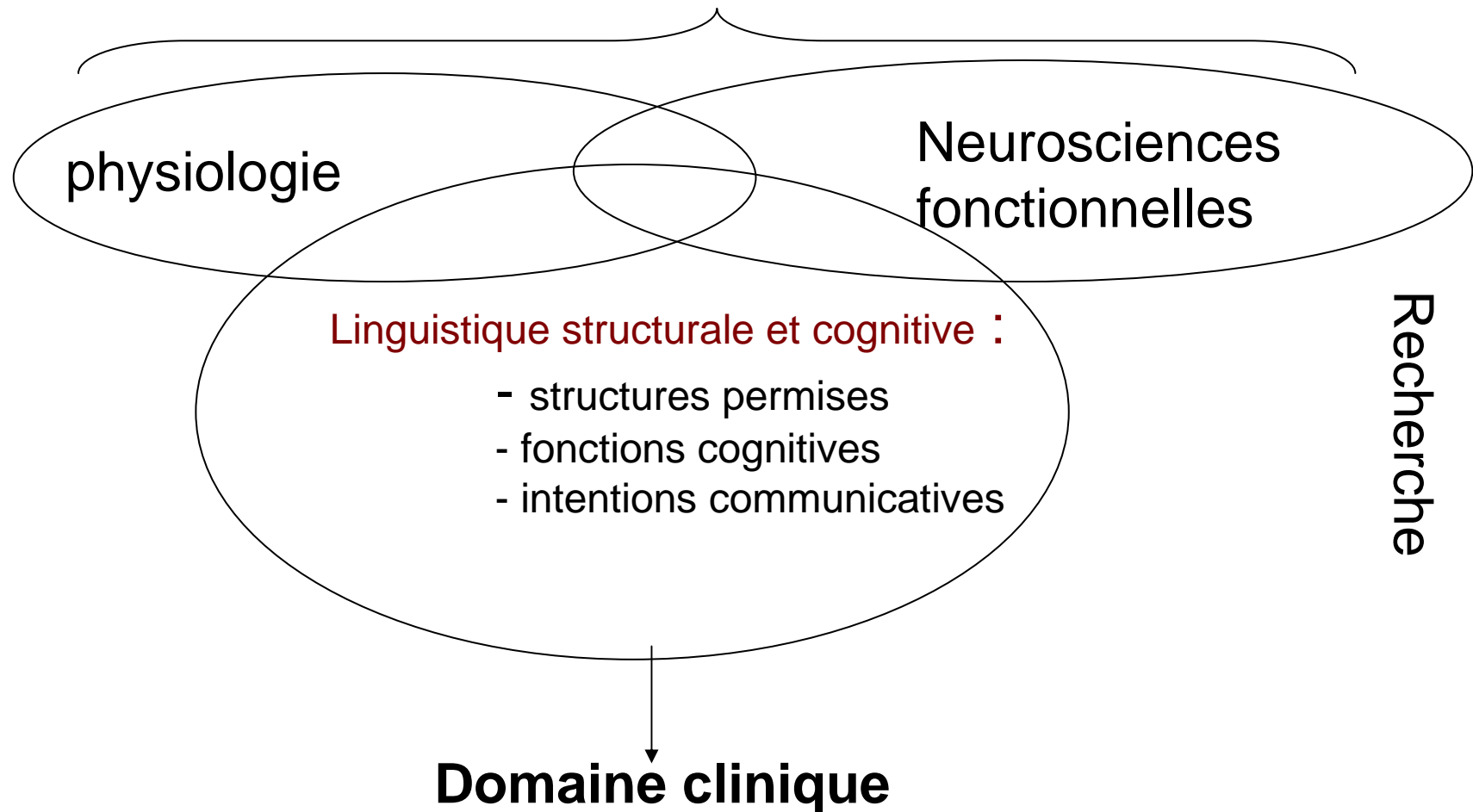
Note : rien sur EIC, rien sur prosodie

# Diagnostic/remédiation posture au carrefour de : (1/2)



# Diagnostic/remédiation, posture au carrefour de (2/2)

langue = ensemble de **représentations** déclenchées durant  
l'activité de langage par des processeurs cognitifs spécialisés



# Apport de la linguistique au diagnostic et à la remédiation

- Linguistique et remédiation langagière :
  - un couple inséparable ?
- Tri entre concepts et méthodes d'analyse utiles vs inutiles pour diagnostic et remédiation
- Comment objectiver scientifiquement les erreurs produites ?
  - Certains domaines plus facilement traitables que d'autres (lexique, syntaxe > prosodie)
- Diagnostic mais aussi quels indicateurs pronostics ?

# Vous avez dit *dysprosodie* ?

Du normal au pathologique : pas si simple !

- Des « **omissions** », de syllabes ou de phonèmes
  - « **kola** »/chocolat, « **pati** » /parti
- Des « **substitutions** » l'enfant remplace un phonème non encore acquis par un phonème proche sur le plan articulatoire
- Des « **assimilations** » , facilitations articulatoires, l'enfant rapproche les points d'articulations de 2 consonnes ex: gâteau prononcé « tato ».
- Question : à partir de quel âge ces productions ne sont plus acceptables (pathologiques)
  - modèle/théories/données développementales

Des schémas prosodiques mal formés

- Évaluation qualitative : empan d'observation homogène : global ou local ?
  - Enveloppe mélodique globale, malformation tonale ?
  - Rythme global vs. local
  - Autre ?
- Quelle réponse du linguiste (volet qualitatif et quantitatif)



Sujet implanté cochléaire

# Représentations prosodiques, perception, production EIC

- IC : situation extrême → connaissances fondamentales sur processus associés à la perception auditive et reconnaissance de la parole
- Implant ne remplace pas l'oreille naturelle
- En production : comment le sourd implanté répond aux contraintes/règles/principes prosodiques de sa langue
  - Comment la performance prosodique nous conduit à émettre des hypothèses sur les représentations mentales que l'EIC a construites?
  - Comment a-t-il pu construire ces représentations?
    - Pas d'accès à la communication orale à une étape critique (cf séquence acquisition)
  - Nature de ces représentations (âge cognitif vs âge d'implantation)
    - En lien ou non avec syntaxe / lexique
- Atypies prosodiques des EIC ?
  - Déficit de perception de la parole
  - Déficit de production et programmation de la parole
  - Déficit de la mémoire auditivo-verbale
- Dans quelle mesure la prosodie des EIC en production peut nous expliquer leur perception ?
  - Comment nous guide-t-elle pour conduire des épreuves en perception ?

# Débats neurodéveloppementaux et cognitifs

## Question d'éthique → connaissances linguistiques et cognitives

- Hy : enfant implanté avant 12 mois ++ pour l'accès au langage
  - Q° : quel est le système auditif de l'enfant à 6 mois ?
    - l'implantation est-elle adaptée au développement cognitif de l'enfant normal ?
    - Un enfant de 6 mois est-il capable de discriminations fines ?
    - Quelles sont les données développementales ?
- Recherches : étude des discriminations auditives de l'enfant à 6 mois (temps de regard)

# Le contrôle audio-phonatoire

Le **contrôle audio-phonatoire** ou *boucle audio-phonatoire* est le processus indispensable à l'établissement d'une communication orale réussie : perception > production.

Il se compose de

la perception par la cochlée d'un son complexe (la parole est constituée de cette catégorie de sons)

la transmission au cerveau via l'organe de l'audition, d'une image du son, suivant ses caractéristiques fréquentielles et son timbre, et éventuellement modifiée par les phénomènes d'habituation (v tests sussions non nutritives)

la soumission à un jugement de justesse tonale et d'esthétique (ce jugement est personnel et varie d'un individu à l'autre)

la mise en place des organes phonateurs et des muscles qui les mettent en mouvement, suivant la qualité tonale que le sujet veut produire

# Perception-action

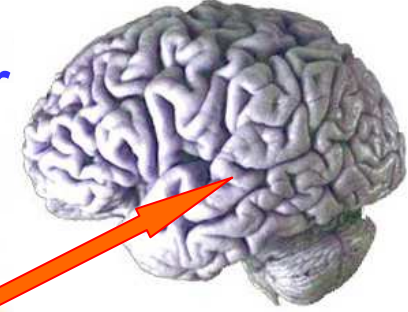
- Couplage fonctionnel entre perception et action
- Représentation de l'action (la sienne ou celle d'autrui) = élément central de l'activité cognitive
  - Neurone miroir : action observée semble reflétée comme dans un miroir dans la représentation motrice de la même action chez l'observateur
    - Sujet capable de coder la représentation d'une action
    - Neurone décharge lorsque nous réalisons une action ou que nous percevons qq'un réaliser une action
- → Rôle dans la représentation motrice du langage (perception des sons de la parole)
  - Bases neuronales dans la construction des représentations phonologiques/ prosodiques
    - Developmentally it was shown that infants could discriminate speech sounds that they could not yet produce

# Séquence 3

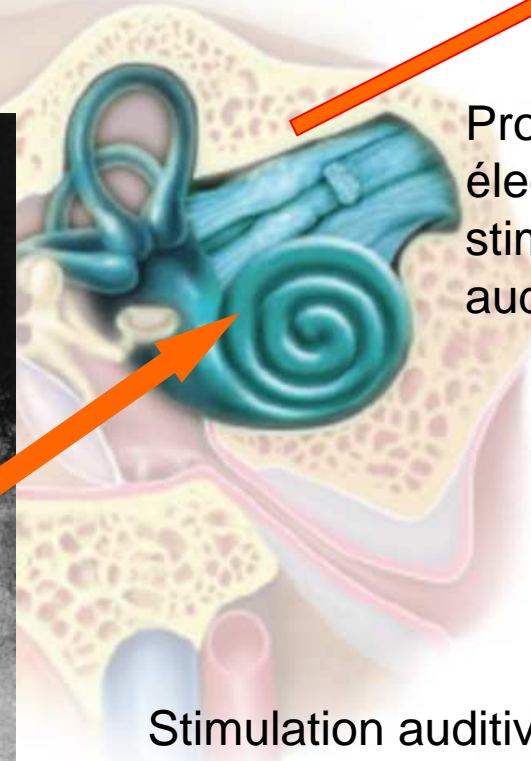
## Vous avez dit *dysprosodie* ?

Restauration de la sensation auditive

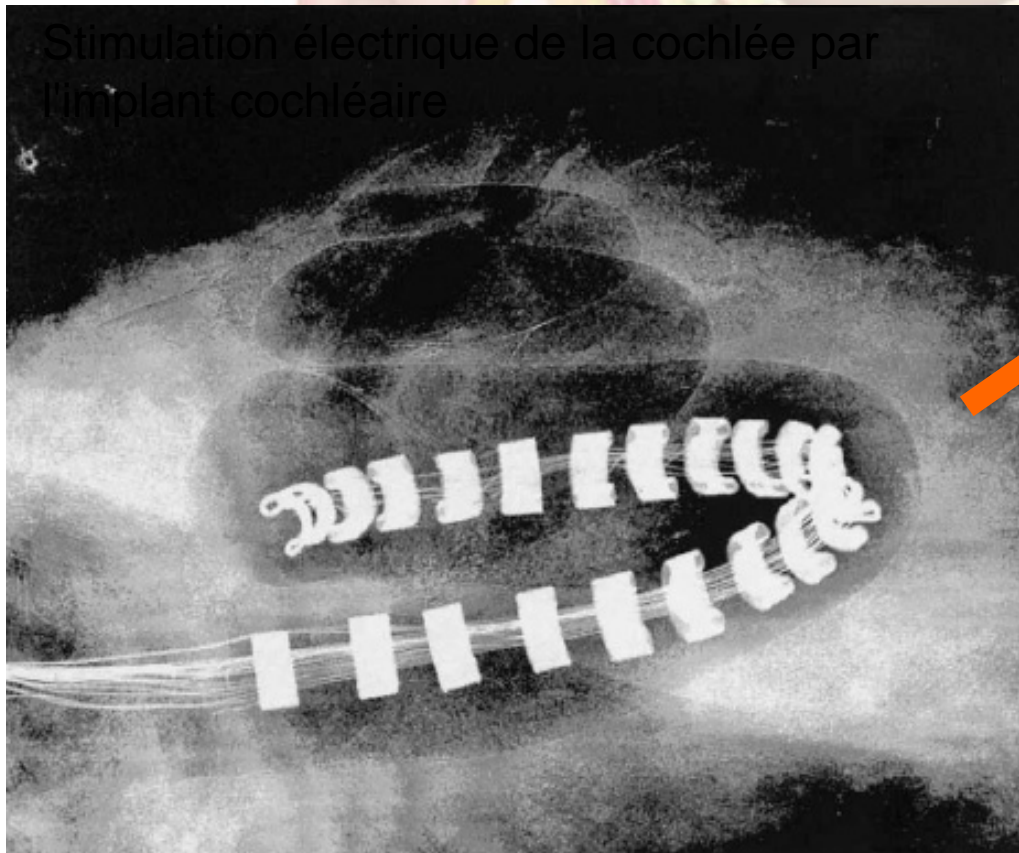
Principes de l'implant cochléaire



Prothèse neuro-électrique qui vient stimuler le nerf auditif



Stimulation auditive de 22 électrodes dans la cochlée



Stimulation électrique de la cochlée par l'implant cochléaire

# Principes de l'implant cochléaire (2/2)

- Implant vs oreille naturelle
  - Cellules ciliées (3500) au niveau de l'oreille interne → IC (une vingtaine d'électrodes!! 10 à 20 points de stimulation : appauvrissement substantiel)
  - Que peut-on faire avec 20 électrodes ?
    - Rétablir la perception auditive ?
    - Rétablir l'intelligibilité de la parole ?
  - Signaux interférents : Signal de parole moins clair
    - Capacités discriminantes altérées dans des milieux bruités
    - Elimine les info spectrales fines associées aux états émotionnels
    - Profil rythmique (temps) mieux restitué que profil mélodique (hauteur)
      - Améliorer la résolution fréquentielle de l'implant

# ORIGINE DE L'ETUDE

- Mission confiée au **CTNERHI** (**C**entre **T**echnique **N**ational d' **E**tude et de **R**echerche sur les **H**andicaps et les **I**nadaptations)
- Suivi du langage d'enfants sourds pré-linguaux implantés pour l'étude du lexique, de la syntaxe et de la prosodie à 5 ans post implant
- Commanditaire ministériel **DGAS** : **D**irection **G**énérale de l'**A**ction **S**ociale

# Cadre théorique de l'étude : la prosodie

- De plus en plus des suivis post-implant ont déjà été réalisés sur la parole de l'enfant IC dans le cadre de la psycholinguistique cognitive mais encore très peu en prosodie :
  - Les cohortes sont vastes et les résultats deviennent de plus en plus homogènes.

# Ce que l'on sait chez le bébé entendant (1/2)

## *La parole n'est pas un tout continu et amorphe*

- Grâce à l'utilisation des indices mélodiques, temporels et spectraux, les bébés apprennent à segmenter la parole en (groupes de) mots avant de savoir parler et avant de connaître la signification des mots

## Ce que l'on sait chez le bébé entendant (2/2)

- Sensibilité précoce aux informations prosodiques aide l'enfant à repérer progressivement
  - Les unités rythmiques (ex. groupes accentuels, pied métrique, syllabe) et intonatives (ex. énoncé assertif vs interrogatif) de sa langue maternelle
  - La métrique de cette langue, *i.e* le format rythmique des mots et des énoncés ponctués de syllabes faiblement ou fortement accentuées

## On peut en conclure que

- Indices prosodiques fondamentaux dans la période pré-verbale
  - Les enfants entendants se basent sur la structure rythmique et mélodique de la langue pour segmenter les discours en **unités de rang variable** : groupe de mot, mot, (morphème), syllabe
  - Deux opérations : **Segmentation** mais également **hiérarchisation**

# Hypothèses de travail (1/3)

## Principes prosodiques sous-jacents

- Deux fonctions cognitives élémentaires de la prosodie
  - **segmentation du continuum sonore** et empaquetage des unités, *i.e.* assurer la transition entre les éléments (accents et pauses), rôle de démarcation des unités
  - Mise en **saillance** de certaines unités (accents)
- Universaux
  - Principe d'équilibre : groupes rythmiques ni trop longs (>7syllabes, ni trop courts, < 3 syllabes)
  - Prosodie pilotée par contraintes fonctionnelles : pragmatique, sémantique, syntaxique (démarcation **hiérarchisée**)

## Hypothèses de travail (2/3)

- En français, langue cursus (à enchaînement phonologique)
  - L'accent est un accent de groupe et non de mot (prosodie postlexicale et non lexicale)
    - (Le petit chien) (regarde la grenouille)*
    - \* *(Le petit) (chien) (regarde) (la grenouille)*
  - les structures intonatives et rythmiques s'organisent autour des syllabes finales de groupe
    - rythme iambique (court-long) et non trochaïque (long-court) comme en anglais
      - *(Le petit chien) (regarde la grenouille)*
  - C'est également ces syllabes qui portent différents domaines de segmentation (**mineur vs majeur**)
    - *(Le petit chien) ## (regarde la grenouille)*
    - *((le petit garçon) #(et le chien))<sub>8syll</sub> ## (admirent)*

# Hypothèses de travail (3/3)

## Prosodie et Dys-Prosodie

### Prosodie

Structure sonore (phonologie)

*-Principe de contraste*

-Saillances syllabiques :  
syllabes  $\pm$  fortes

(Si une syllabe est accentuée alors celle qui la suit ne l'est pas)

- Démarcation hiérarchique des unités (degrés de frontières)

Corrélat phonétiques

*-Principe gabaritique*

-ni trop ni pas assez de contraste

### Dys-Prosodie

perte du *principe*

*gabaritique* (contours mélodiques et ou durée):

et donc *du principe de*  *contraste* ?

## Questions posées (1/2)

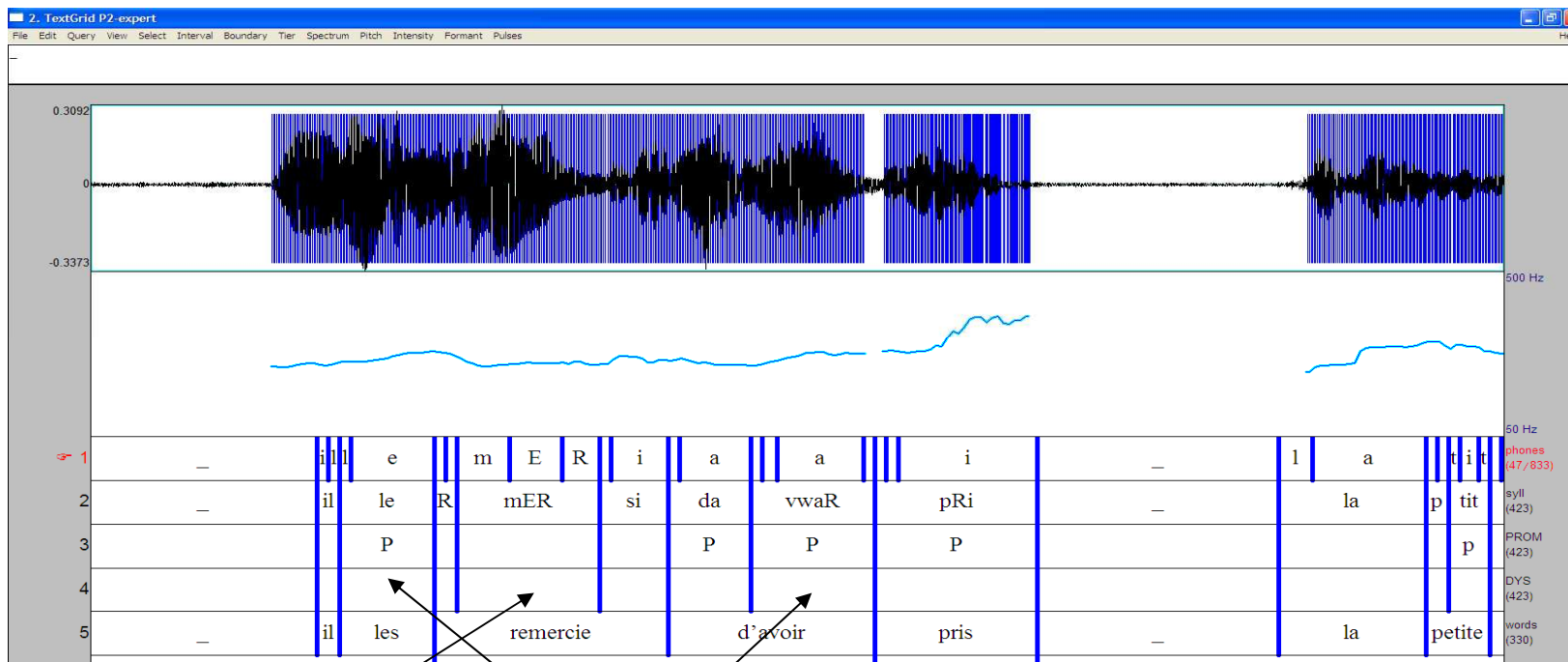
- Comment l'enfant IC parvient-il à organiser la composante prosodique de la parole et à la traiter aux différents niveaux du langage ?
- Comment les perturbations prosodiques, i.e. temporelles-rythmiques et mélodiques interagissent avec la production lexicale et les constructions morphosyntaxiques ?

## Questions posées (2/2)

- Le traitement prosodique du langage chez l'enfant implanté cochléaire s'effectue-t-il dans les limites de la neuroplasticité ?
  - Au-delà de 4 ans, y-a-t-il des traitements spécifiques de la parole qui auraient des implications importantes pour la prosodie ?
- Y-a-t-il plus de perturbations temporelles que mélodiques de la voix ?
  - perturbations d'équilibre accentuel (rythme),
  - perturbations des accents lexicaux,
  - perturbations d'enchaînement intonosyntaxiques (démarcation des groupes)

# Observations

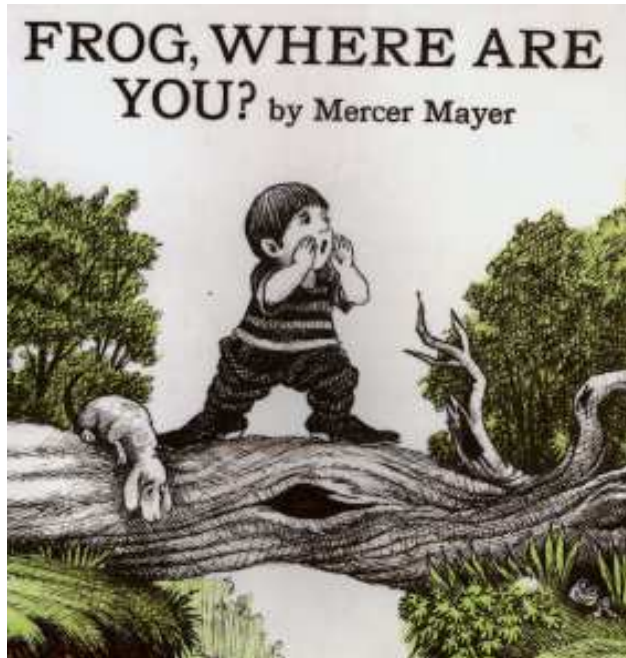
## Perturbations temporelles et mélodiques, illustration



Tps

Tps+F0

# Contexte de production et d'analyse



Ecoute des stimuli avec ou sans  
visualisation du signal sonore,  
PRAAT

<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Transcription orthographique  
manuelle avec alignement  
semi-automatique du signal en  
segments phonétiques, Easy-  
align

<http://latlcui.unige.ch/phonetique>

# Grille diagnostique

- Mise en place d'une grille diagnostique par un expert en prosodie sur les bases d'écoutes multiples et réitérées visualisées sous PRAAT
- Ecoute de 59 stimuli sonores par un juge naïf extraits de *Frog where are you* et formalisation diagnostique d'une dysprosodie quand celle-ci est perçue
  - format syntaxique équivalent SN+SV
    - SN : Dét (+ adj) + N : (+- coordination)  
*Le (petit) chien (et la grenouille)*
    - SV = V((+prep)+det+N)  
*Regarde le bocal*  
*Grimpe sur un arbre*

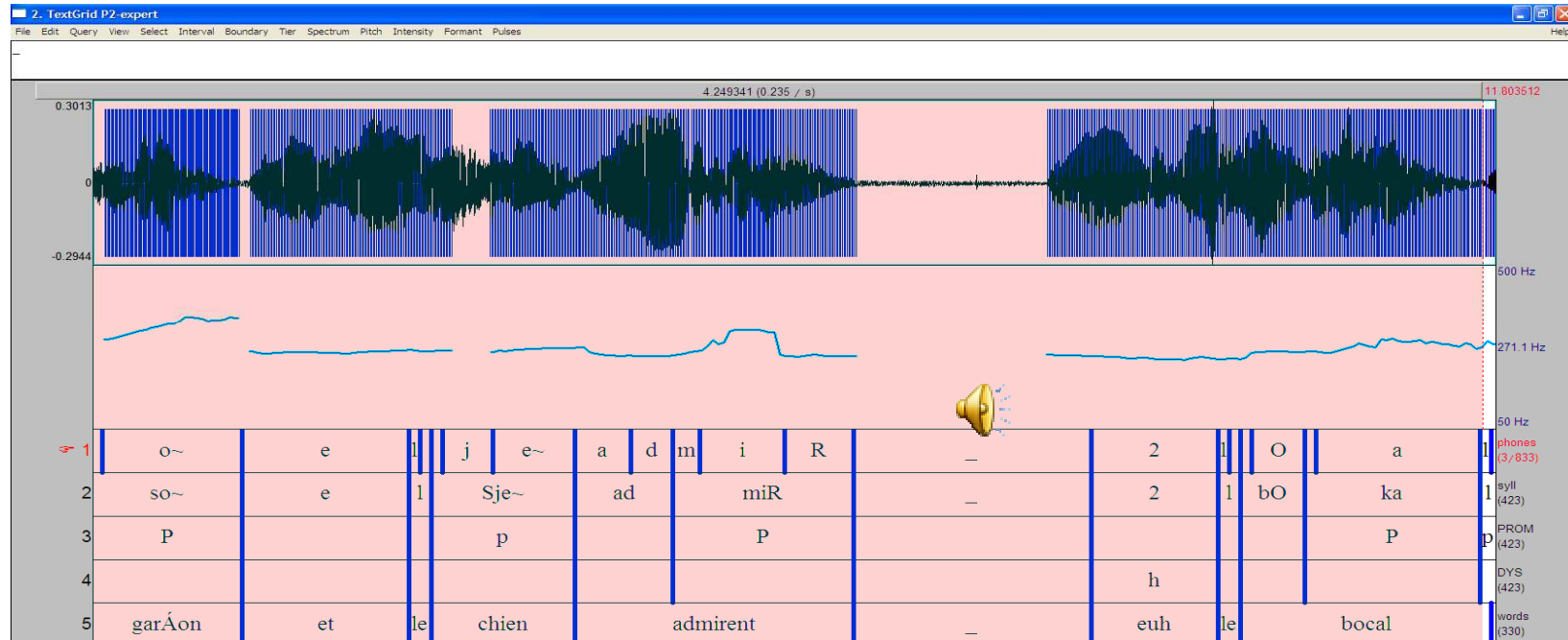
# Exemples de contextes d'analyse

- *un petit garçon et un chien*
- *le petit garçon a grimpé sur un arbre*
- *euh le petit garçon trouva un rochar un rocher*
- *le garçon regarde le bocal*
- *son chien regarde la grenouille*
- *le petit garçon regarde dans dans un nid de hibou*

== Contextes réguliers, nécessaires et suffisants pour tester

- distributions accentuelles (+- accent lexical)
- enchaînements accentuels (équilibre rythmique)
- frontières prosodiques (distribution et force corrélatives aux contraintes syntaxiques)

# Illustration



Problème d'appariement prosodie-syntaxe : distribution et hiérarchie des frontières

# Cotation Prosodique (1/2)

Groupe accentuel perturbé (GA-) en interaction avec les différents niveaux de la langue (phonétique, lexical, morphosyntaxique)

- Axe phonétique: allongements syllabiques incongrus, i.e. des allongements de plus de 50% par rapport à la durée moyenne de référence
- Axe lexical: accentuation des mots est associée à des constructions erronées de pieds métriques (accentuation de syllabes faible/forte peut devenir forte/faible)
- Axe syntaxique: suraccentuation, i.e les hiérarchies de frontières prosodiques et syntaxiques ne s'alignent pas.

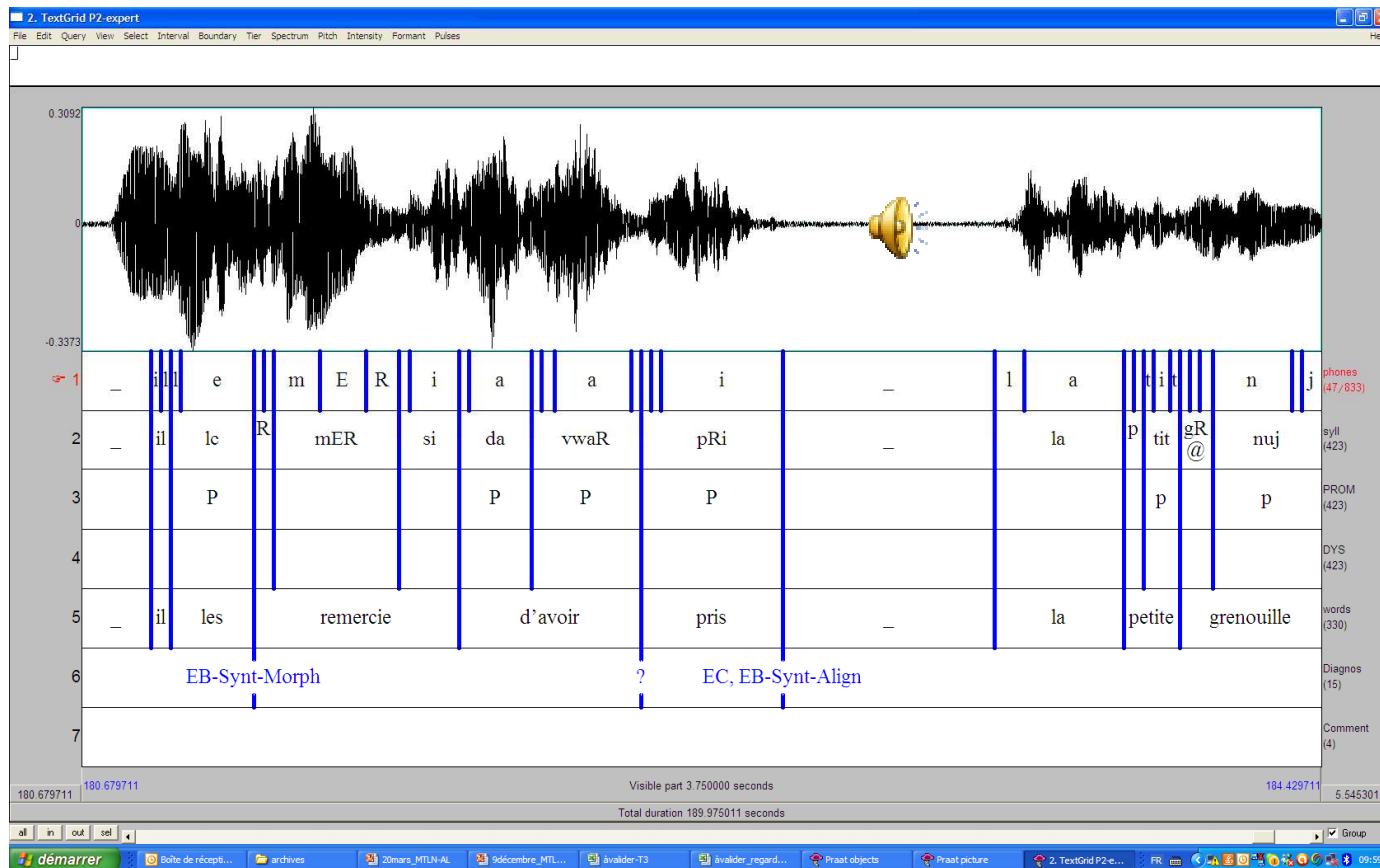
(Lacheret & Beaugendre, 1999)

# Cotations de la Dys-Prosodie (2/2)

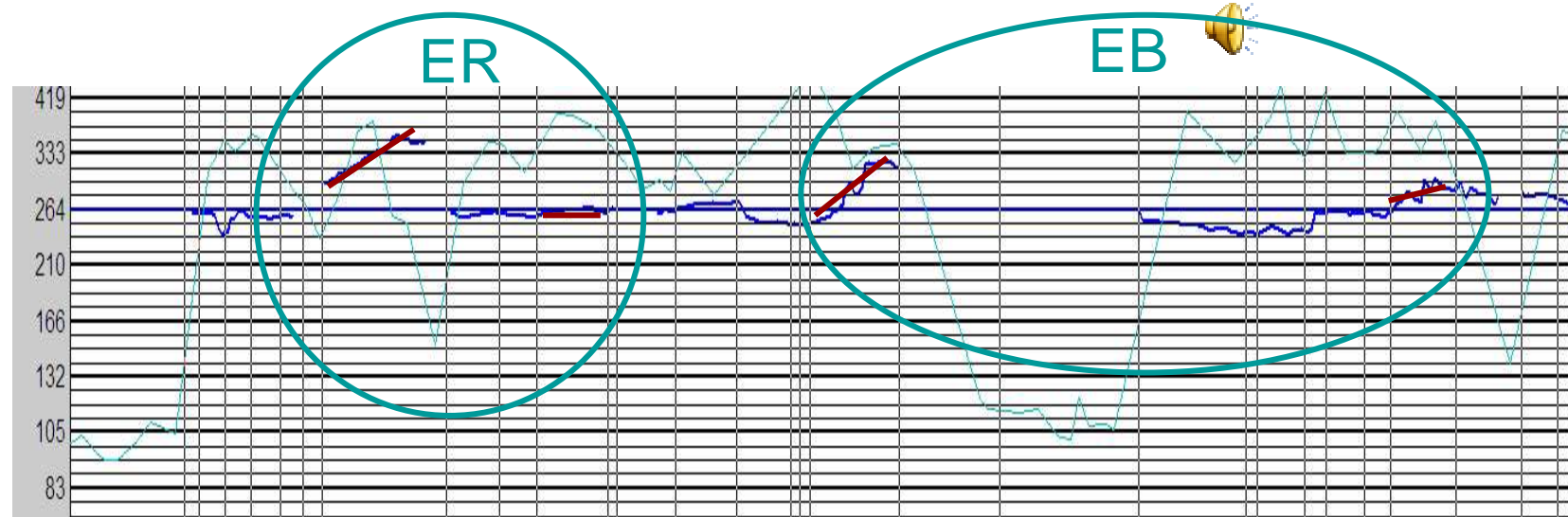
## 3 effets majeurs de dysprosodie

- il y a dysprosodie parce que le principe de contraste n'est pas ou est mal appliqué
  - **Clash accentuels** : trop de syllabes accentuées contigües à la suite
    - *Le petit chien* → /lə pə ti ʃjẽ/
  - **Effet rupture** (erreur de degré) : application inversée du *principe de contraste* faible/fort pour le marquage des frontières (domaine mineur + domaine majeur)
    - *Le petit garçon* → *le petit ## garçon #*
    - *Le garçon et le chien* → *le garçon ## et le chien #*
  - **Effet balance** (erreur de position : distribution erronée de la frontière) : La position de la frontière syntaxique est décalée/anticipée/balancée
    - *Le chien regarde # grenouille*
    - *Il la remercie d'avoir pris # la petite grenouille*

# Dys-Prosodie : illustration 1



# Dys-Prosodie: illustration 2



es	l@ g a R s	o~	e l @ S j 9~	a n i R	_	@ l@ b O k a l u i
	l@ gaR	so~	e l@ Sj9~	ad miR	_	@ l@ bOkal u
s	le	garçon	et	le chien	admirent	euh le bocal o□
o	l@ gaRso~	e	l@ Sje~	admiR		l@ bOkal u il ko~tje
y	le garçon	et	le chien	admirent		euh le bocal o□ il co
	sa	as + pep	ok			OK