

# Séminaire 4: Analyser la phonologie infantile

Retour à la théorie et un exemple de variation systématique



Yvan Rose

Memorial University of Newfoundland

Laboratoire d'excellence *Fondations empiriques de la linguistique: données, méthodes, modèles* (Labex EFL)  
Mai 2022

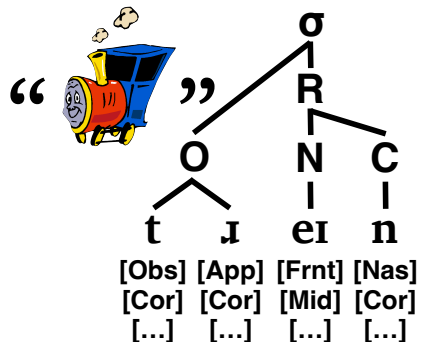


## L'émergence des représentations phonologiques

### Deux hypothèses générales

#### Généraliste

Catégories abstraites



#### Exemplariste

Accumulations d'exemplaires



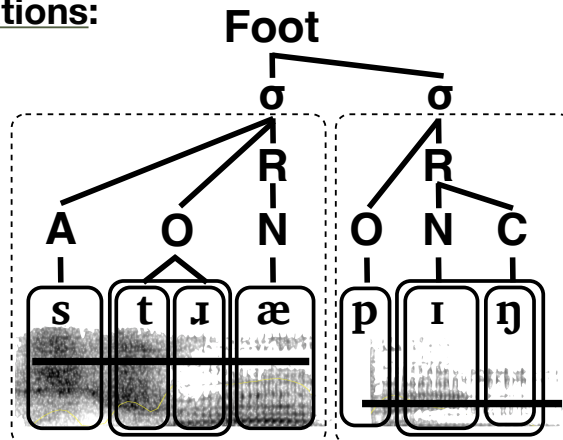
### Est-ce que ces deux hypothèses sont compatibles?

- **Hypothèse:** Elles le sont, si on adopte une logique développementale qui unifie les contributions de chacune de ces théories  
(ex. Pierrehumbert 2003; Mielke 2008; Lin & Mielke 2008; Rose 2014)
- **Rappel:** Il existe un consensus de plus en plus clair autour de cette question, suivant la séquence:
  - Identification des catégories auditives et de leur distribution par l'apprenant
  - Découverte articulaire dans le cadre de productions enfantines
  - Lien formel entre ces deux processus d'acquisition, duquel émergent les représentations abstraites

## Émergence des représentations phonologiques: du concret à l'abstrait

### Types de généralisations:

- **Prominence:**  
Syllabes, accent
- **Distributions phonotactiques**  
(dans les mots; entre les mots)
- **Émergence segmentale**  
(en relation avec la prosodie)  
'strapping'



... 'tap' ... 'rap' ... 'trap' ... 'strap' ... 'sing' ... 'ring' ...

5

## Comment peut-on comprendre le développement segmental?

- La manière dont les enfants développent leurs connaissances de la production des sons de la parole est un sujet assez peu étudié
- Les études normatives des comportements linguistiques enfantins offrent certains points de départ, mais n'éclaircissent pas la source de ces comportements
- Très peu de comparaisons entre les langues
- La plupart des études publiées jusqu'ici, soit:
  - Embrassent une perspective innéiste ou sont agnostiques quant à l'origine des traits phonologiques (ex. Levelt & Oostendorp 2007; Veer 2015)
  - Rejetent la notion de trait phonologique comme unité psychologiquement réelle (ex. Vihman & Croft 2007; Vihman 2014)
- **Proposition récente: le modèle A-map** (McAllister Byun, Inkelas & Rose 2016)
  - Compatible avec les théories de représentation phonologique proposant un traitement au niveau sous-segmental (traits)
  - N'assume aucune connaissance innée

6

## Le modèle A-map

(McAllister Byun, Inkelas & Rose 2016)

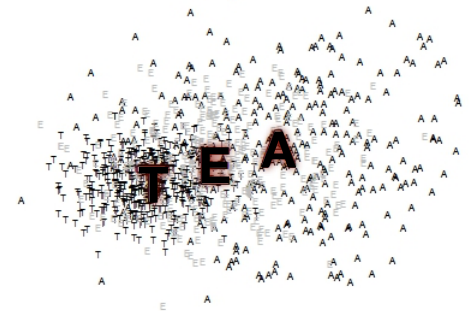
- **A-map:** modèle d'acquisition et d'actualisation de représentations phonologiques comme relations (mappings) acoustiques-articulatoires
- Le processus d'acquisition dans ce modèle implique un mécanisme d'évaluation de l'adéquation acoustique-articulatoire des formes produites par l'apprenant à partir de deux contraintes fonctionnelles:
  - **Précision:** à quel point est-ce que la forme produite se rapproche de la cible perçue?
  - **Fiabilité:** à quel point est-ce que le locuteur arrive à répéter les 'mappings' entre différentes productions?

7

## Le modèle A-map

(McAllister Byun, Inkelas & Rose 2016)

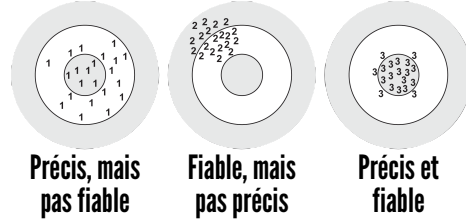
- L'évaluation des formes produites est basé sur un alignement relatif entre:
  - **T(arget) / cible:** telle que perçue par l'apprenant
  - **A(ctual) / actuelle:** telle que produite par l'apprenant
  - **E(fference copy) / copie éfférente:** Conséquence sensorielle attendue à partir du plan moteur effectué



8

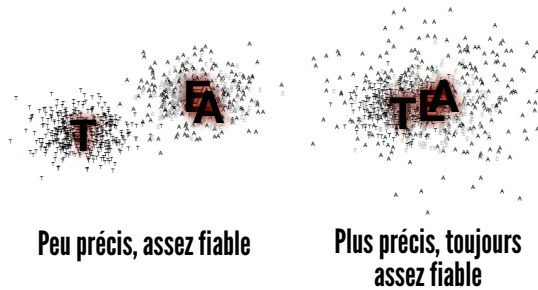
## Le modèle A-map (plus concrètement)

- **Précision vs. fiabilité:**  
(pour une cible auditive donnée)



- **Espace d'exemplaires:**

- Multi-dimensionnel
- Encode les effets de fréquence, l'information spécifique au locuteur, ...



9

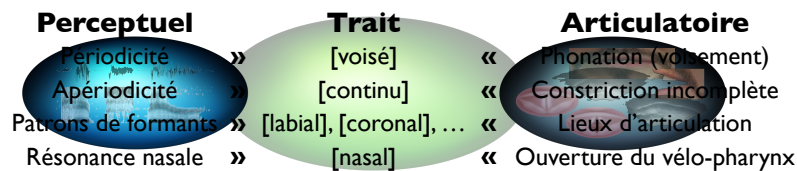
## Origine des premières relations (premiers 'mappings') établies par l'apprenant

- Les relations acoustiques-articulatoires n'émergent pas toutes au même moment
  - Variation entre différentes catégories phonologiques
  - Variation entre apprenants
- Le babillage fournit vraisemblablement un point de départ pour l'apprenant
  - Contribue à l'établissement de la boucle de rétroaction ('feedback loop') initiale, essentielles à l'auto-évaluation des productions tentées
    - Ex. Boysson-Bardies et collègues (1989, 1991, 1994, 1996) pour études de babillage dans plusieurs langues; Stoel-Gammon (1989) et Vihman (2014) pour propositions explicites concernant les relations entre babillage et productions linguistiques précoces
- Indices visuels, dépendant des sons cibles (ex. Mills 1987)
- Autres mécanismes tels que l'imitation peuvent fournir d'autres indices à l'apprenant (ex. Messum & Howard 2015)

10

## Le modèle A-map appliqué au trait phonologique (ex. Rose & Penney 2021)

- Formulation originale du modèle A-map
  - Agnostique à la question du type ou de la grandeur de l'unité à acquérir (ex. mot, syllabe, son)
- Hypothèse actuelle
  - L'apprenant identifie les cibles à reproduire dans l'espace auditif, lequel correspond en gros aux aspects sous-segmentaux de la parole



- Le processus d'acquisition inclut le développement articulatoire pour la reproduction des cibles auditives

11

## Le modèle A-map: Prédictions générales

- Développement général, pour toute cible auditive
  - **Stage précoce:** prononciation peu précise, peu fiable  
Le plan moteur n'est pas encore fermement établi
  - **Stade intermédiaire:** prononciation peu précise, plus fiable  
L'apprenant a établi un plan moteur initial, qu'il/elle peut maintenant utiliser de manière plus routinière, même si ce plan ne reproduit pas la cible de manière précise
  - **Stade avancé:** prononciation précise et fiable  
L'apprenant peut maintenant prononcer la cible de manière précise et fiable
- Variation pendant la transition entre les stades d'acquisition
  - Chaque révision d'un plan articulatoire peut impliquer une période de fluctuations transitoire, pendant laquelle l'apprenant peut stabiliser son contrôle moteur pour ce nouveau plan et/ou éliminer certains réflexes
- Plusieurs stades intermédiaires sont possibles  
L'apprenant peut passer d'un patron de substitution à un autre avant d'atteindre la cible de manière fiable

12

## Le modèle A-map: Prédictions générales

- Acquérir des traits ne garantit pas toutes les combinaisons possibles
  - Différentes combinaisons de lieux et de modes d'articulation peuvent poser des problèmes spécifiques à l'apprenant
- Variation pendant la transition entre les stades d'acquisition
  - Chaque révision d'un plan articulatoire peut impliquer une période de fluctuations transitoire, pendant laquelle l'apprenant peut stabiliser son contrôle moteur pour ce nouveau plan et/ou éliminer certains réflexes
- Lien avec les pathologies des sons de la parole
  - Une variation persistante est un marqueur de trouble de sons de la parole (Bradford & Dodd 1996; Dodd 2005; Holm et al. 2007; Preston & Koenig 2011)
  - Mais la variation transitoire est normale et fait partie de tout processus d'acquisition

13

## Démonstration empirique



Comportements systématiques et variables (en apparence) dans l'acquisition du portugais européen

Influences perceptuelles et articulatoires dans la parole enfantine

Toutes les données disponibles sur PhonBank (<https://phon.talkbank.org>)

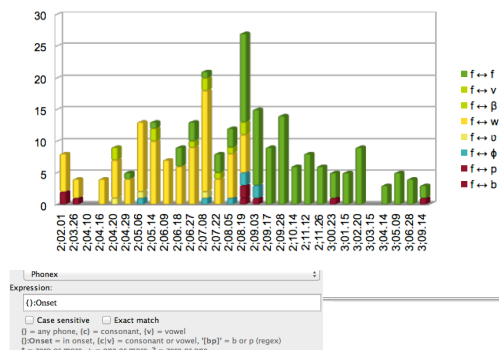
Analyses obtenues à partir du logiciel Phon (<https://www.phon.ca/>)

PhonBank & Phon

## Requêtes phonologiques

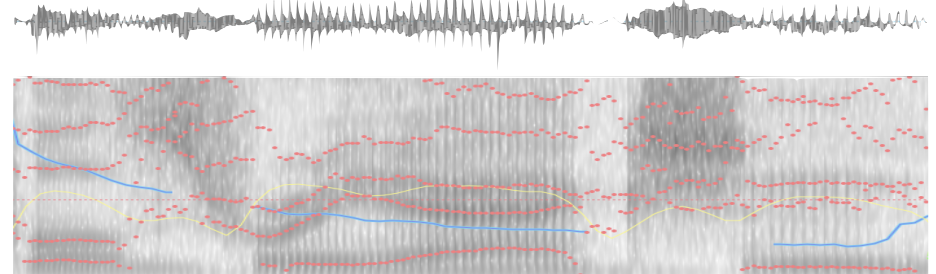


- Données préparées et compilées dans Phon
- Requêtes par position syllabique (ex. attaques et codas simples ou complexes)
- Aggrégats de résultats
- Lignes temporelles



- Interprétation de données à l'aide de:
  - Théories de représentation phonologique
  - Propriétés perceptuelles et articulatoires des formes cibles

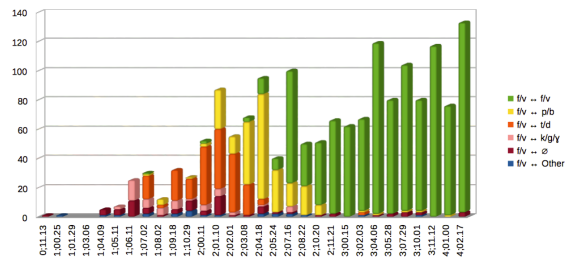
## Assimilation au niveau perceptuel



- Des défis de discrimination auditive peuvent mener à des catégorisations fautives
  - Ces défis sont souvent conditionnés par la position des unités à l'intérieur des formes linguistiques (ex. en fonction du contexte segmental ou dans certaines positions prosodiques; Macken 1980)
- Exemple présent: assimilation entre fricatives labiales et coronales
  - Non prévisible d'un point de vue strictement phonologique
  - Possiblement attendue d'un point de vue plus phonétique

16

## Le développement de lf, vl par Inês (portugais)

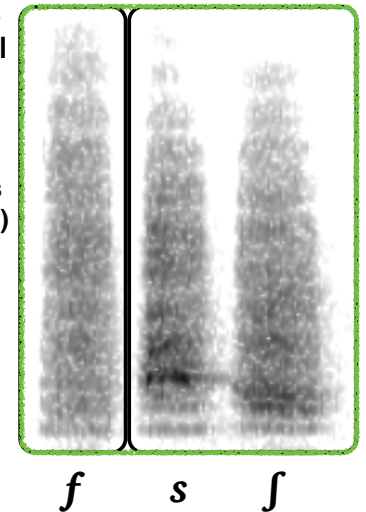


- Premières productions de lf, vl cibles résultent en consonnes coronales
  - En plus de l'occlusivisation (qui affecte toutes les consonnes en attaque syllabique) (*on y revient...*)
- Inês est cependant parfaitement capable de produire des labiales occlusives pendant cette même période
  - Inventaire en production: [p/b, t/d, k/g, m, n] (Burkinshaw 2014)
  - Donc pourquoi pas lf/vl → [p/b]?

17

## Analyse en bref (Rose 2014) (focalisation sur le lieu d'articulation)

- Jusqu'à 2;01: labiales fricatives cibles catégorisées avec les coronales: lf/vl → [t/d]
- Influences potentielles:
  - Indices phonétiques faibles dans le cas des fricatives labiales, lesquelles sont non stridentes (Maddieson 1984)
  - Les fricatives coronales sont 3-4 fois plus fréquentes que les fricatives labiales en portugais, selon les mesures
    - presque 5x dans les données de Inês jusqu'à 2;01 (1284/253)
- À partir de 2;01: contraste labial/coronal acquis: lf/vl → [p/b]



18

## Assimilation au niveau articulatoire



- L'occlusivisation des consonnes continues est observée fréquemment dans les données d'acquisition de la phonologie
- Patron positionnel (Inês) (aussi: Chiat 1983; Marshall & Chiat 2003; Inkelas & Rose 1997)
- Dans toutes les positions (Amahl, on y revient) (Smith 1973; aussi Bernhardt & Stemberger 1998)

19

## Attaques syllabiques de Inês (portugais) Occlusivisation des fricatives

Ces données font abstraction des patrons d'élision de consonnes

- L'occlusivisation affecte toutes les fricatives
  - Labiales jusqu'à 2;07.16
  - Coronales jusqu'à 2;08.22
  - Uvulaire [ɣ] jusqu'à 2;11.21
- Aucune occlusivisation pour les approximantes coronales ou labiales, toutes acquises relativement tôt

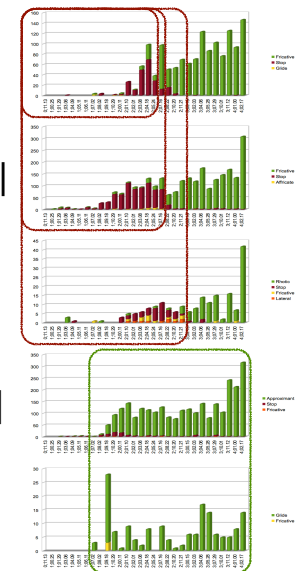
|f, v|

|s, z, ʃ, ʒ|

|ʁ|

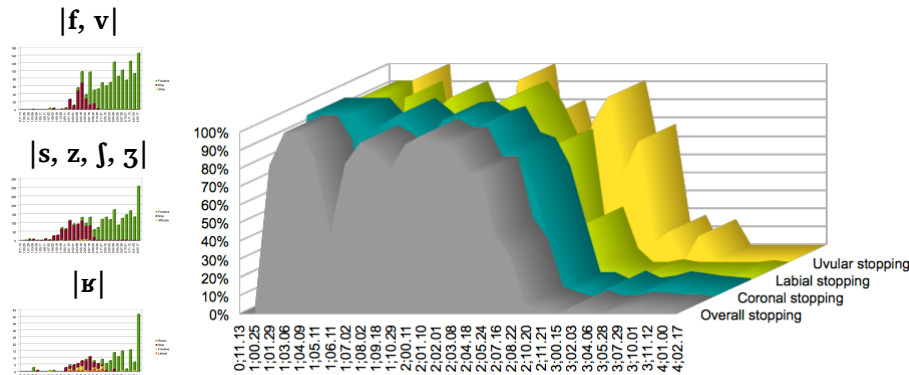
|l, r, j, ʎ|

|w|



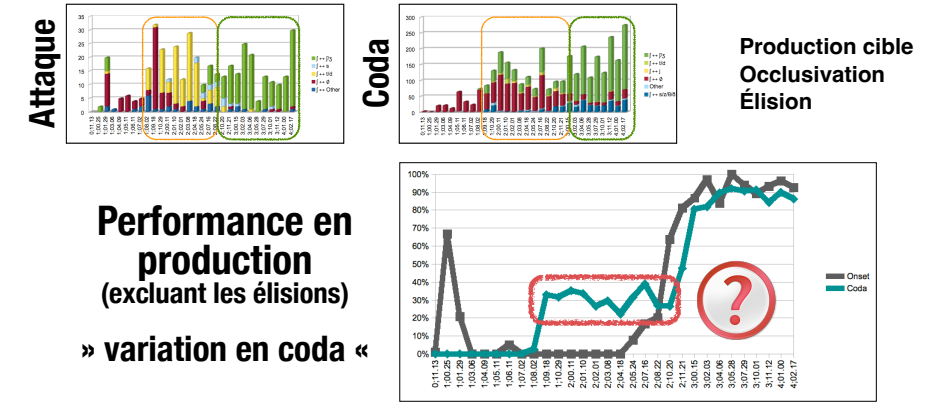
20

# Occlusivisation d'Inês: catégorique, en fonction du lieu d'articulation



- Comportement catégorique qui affecte toutes les fricatives
- Variation en fonction du lieu d'articulation

# Variation au niveau segmental dans les productions de [ʃ] par Inês

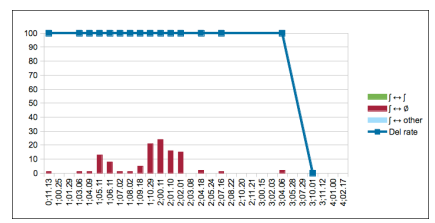


- Performance en production (excluant les éliions) » variation en coda «
- Patrons d'acquisition en attaque vs. coda
- Effet catégoriques en attaque (comme on a vu)
- Variation en coda (de prime abord... voyons dans les détails)

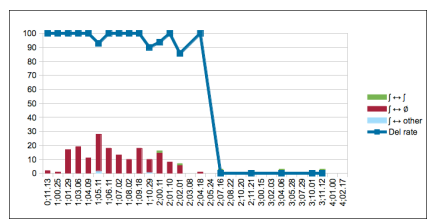
# Comprendre la variation de [ʃ] en coda:

## (1) Effet lexical

- Le mot "Inês" (nom de l'enfant)
  - Cible réelle: [(ne)'nɛ], utilisée par les parents et la nounou (S. Correia, c.p., mai 2012), donc ne représente pas la phonologie de l'enfant
  - Mot à fréquence élevée, donc influençant les résultats de manière marquée



Milieu d'énoncé



Fin d'énoncé

- Problème méthodologique: biais dans les résultats

# Comprendre la variation de [ʃ] en coda:

## (2) Processus de resyllabation dans la langue cible

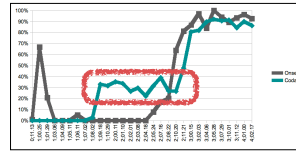
- Règle de 'sandhi' (ou resyllabation) en portugais européen (Mateus & d'Andrade 2000)

Orthographe	Forme phonologique	Forme phonétique
<i>bons tempos</i>	/bõʃ 'têpuʃ/	[bõʃ 'têpuʃ]
<i>bons amigos</i>	/bõʃ e'miɣuʃ/	[bõ zɐ'miɣuʃ]

- Inês avait déjà acquis cette règle, qui affecte ses consonnes lexicales finales devant les mots à voyelle initiale
- Ces consonnes sont donc produites en attaque syllabique, où l'occlusivisation s'applique (comme on a vu précédemment)

<i>mais uma</i>	['majʃ 'umɐ]	['maj 'dumɐ]	2;00.11
<i>os olhos</i>	[uʃ 'ɔluʃ]	[u 'dɔjuʃ]	2;01.10
<i>bebés a dormir</i>	[be'beʃ e dur'mir]	[be'be de du'mir]	2;04.18
<i>mais ele</i>	['majʃ 'eli]	['maj 'deli]	2;08.22

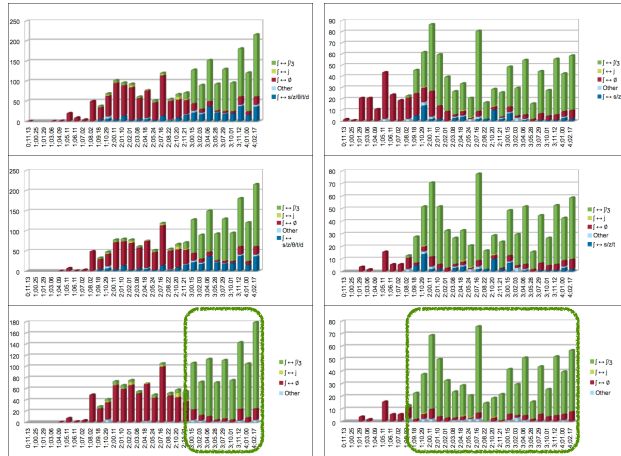
## Retour sur la variation en coda



Données brutes

Milieu d'énoncé

Fin d'énoncé



Sans 'Inês'...

...et sans le sandhi

25

## Sommaire des données de Inês

- Les données, une fois bien analysées, révèlent des comportements catégoriques tant en attaque qu'en coda
- Origines des phénomènes observés (à part les questions d'exceptions lexicales/non phonologiques):
  - Assimilation perceptuelle des fricatives labiales
    - Résulte en un lieu d'articulation non conforme à la cible
    - Motivation indépendante: [p,b] acquis tôt mais ne servent pas de substituts pur les cibles [f,v]
  - Occlusivisation des fricatives en attaque
    - Influencé prosodiquement (force articulatoire en attaque mais pas en coda)
    - Motivation indépendante: les fricatives [ʃ,ʒ] sont produites en coda (en contextes où elles ne sont pas resyllabées)
- Dans tous les cas, on observe des problèmes de 'mapping' entre l'input auditif et les formes produites, dont l'émergence est prévisible lorsqu'on interprète les formes en contexte

26

## Les traits comme unités indépendantes de traitement

- Rappel: les traits phonologiques peuvent correspondre à des relations entre unités perceptuelles et faits articulatoires
- Acquisition des fricatives en attaque syllabique par Inês:
  - Fricatives labiales d'abord produites en coronales (même si lieu labial acquis pour les occlusives)
  - Trois mini-stades dans l'acquisition du mode fricatif découlent d'une interaction avec trois lieux distincts d'articulation (ex. Levelt & van Oostendorp 2007)

Dimension	Cibles	Stade 1	Stade 2	Stade 3a	Stade 3b	Stade 3c
Lieu	lf, vl	Coronal	Labial	Labial	Labial	Labial
	ls, z, ʃ, ʒ	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal	Coronal
Mode	Occlusif	Occlusif	Occlusif	Occlusif	Occlusif	Occlusif
	Fricatif	Occlusif	Occlusif	Fric-Lab	Fric-Lab	Fric-Lab
					Fric-Cor	Fric-Cor
						Fric-Uvu

27

## Traits phonétiques ou traits phonologiques?

- Toutes les données traitées ici évoquent des classes phonétiques
- La phonologie théorique propose aussi des traits plus abstraits
  - [continu]: inclut fricatives et approximantes
  - [sonnant]: toute consonant voisée non obstruante (nasales, liquides, glides)
  - [approximant]: toute continue sonnante (liquides, glides)
- Les sons décrits par ces traits suivent leur propre cours d'acquisition
  - [continu]: occlusivisation affecte généralement les fricatives, mais pas les approximantes
  - [sonnant]: nasales généralement acquises avant les autres sonnantes (sauf certaines glides)
  - [approximant]: chaque groupe d'approximantes émerge indépendamment; même l'ordre d'acquisition de différentes liquides (latérales/rhotiques) n'est pas toujours le même entre les langues
- Ces traits plus 'théoriques' ne sont donc que peu pertinents à notre compréhension des productions phonologiques précoces

28

## Traits phonétiques ET traits phonologiques

- **Rappel (du 1er séminaire): les systèmes phonologiques ne sont pas toujours déterminés phonétiquement**
  - **Classes de sons non naturelles** (ex. Mielke 2008; Dresher 2014)
  - **Sons classés de manière variable entre les langues**
    - **Latérales continues ou occlusives selon les langues** (ex. Mielke 2008)
    - **Le phénomène des obstruantes sonantes** (ex. Rice 1993)
  - **La phonologie de la langue des signes ne peut se définir en termes phonétiques, même si on peut la décomposer en sous-unités**
  - **N'oublions pas les langues sifflées!** (ex. Rialland 2005)
- **Ces groupes de traits phonologiques représentent donc des abstractions basées sur des indices clairement autres que phonétiques**
  - **Généralisations morpho-phonologiques**
  - **Contraintes liées à l'expression signée, sifflée, ...**
  - **... et on n'a même pas abordé la prosodie aux niveaux syllabique, tonal, ou intonatif**
  - **... ou même les relations entre ces systèmes et les aspects syntaxiques, pragmatiques, gestuels, etc. du langage !!!**

29

## Discussion — Le trait phonologique, de Jakobson à aujourd'hui

- **Le trait phonologique est central à notre compréhension de la phonologie et de son acquisition**
  - **Rôle:** Les traits forment les bases de généralisations phonologiques, par exemple:
    - **Systèmes de contrastes phonologiques et de relations allophoniques**
    - **Alternances morpho-phonologiques**
  - **Origine:** Les premiers traits phonologiques émergent dans les représentations lexicales de l'apprenant et encodent des relations abstraites entre:
    - **Catégories auditives, telles que perçues par l'apprenant**
    - **Catégories articulatoires (organes de la parole et leurs utilisation)**
- **L'acquisition de ces traits, d'abord basé sur des aspects phonétiques de la langue cible, offre une base pour atteindre d'autres niveaux de généralisation**
- **La capacité de catégorisation en formes abstraites de l'être humain incorpore, mais dépasse aussi amplement, les limites imposées par le déterminisme purement phonétique**

30

