
Une chaîne de traitements pour la simplification automatique de la parole et sa traduction vers des pictogrammes

Cécile Macaire, Adrien Pupier
Université Grenoble Alpes



Lucía Ormaechea Grijalba
Université de Genève



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DE TRADUCTION
ET D'INTERPRÉTATION**

1. Introduction

- 1.1. **Projet PROPICTO**
- 1.2. Communication Alternative
Augmentée
- 1.3. Cas d'usages

Projet bilatéral franco-suisse, cofinancé par :

- Agence Nationale de la Recherche (ANR).
- Fonds National Suisse de la recherche Scientifique (FNS).



1. Introduction

- 1.1. Projet PROPICTO
- 1.2. Communication Alternative Augmentée
- 1.3. Cas d'usages

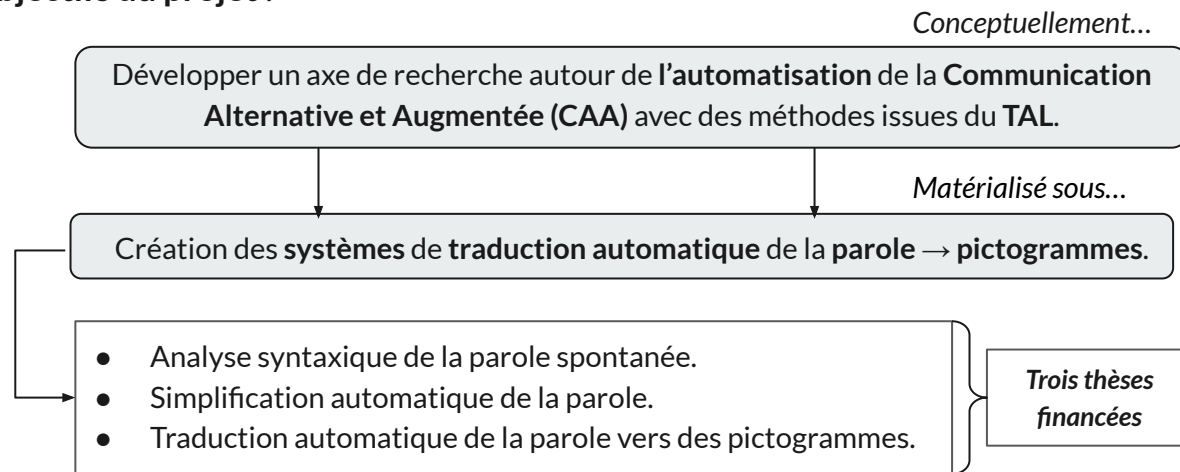
PROPICTO → *PR*ojection du langage *Or*al vers des unités *PICTO*graphiques

Projet bilatéral franco-suisse, cofinancé par :

- Agence Nationale de la Recherche (ANR).
- Fonds National Suisse de la recherche Scientifique (FNS).



Objectifs du projet :



La **CAA** est une approche utilisant des signes, tableaux de communication avec des symboles et des dispositifs informatiques pour permettre à une personne de transcrire de façon précise son message ([Romski et Sevcik, 2005](#)).

1. Introduction



- 1.1. Projet PROPICTO
- 1.2. **Communication Alternative
Augmentée**
- 1.3. Cas d'usages

La **CAA** est une approche utilisant des signes, tableaux de communication avec des symboles et des dispositifs informatiques pour permettre à une personne de transcrire de façon précise son message (Ronski et Sevcik, 2005).

- 1.1. Projet PROPICTO
- 1.2. **Communication Alternative
Augmentée**
- 1.3. Cas d'usages

Low tech



Support papier

✓ Autonomie illimitée

- ✓ Autonomie illimitée

High tech



Appareil électronique

- ✓ Peu encombrant
- ✓ Fonction personnalisable
- ✗ Prise en main plus complexe

✓ Peu encombrant

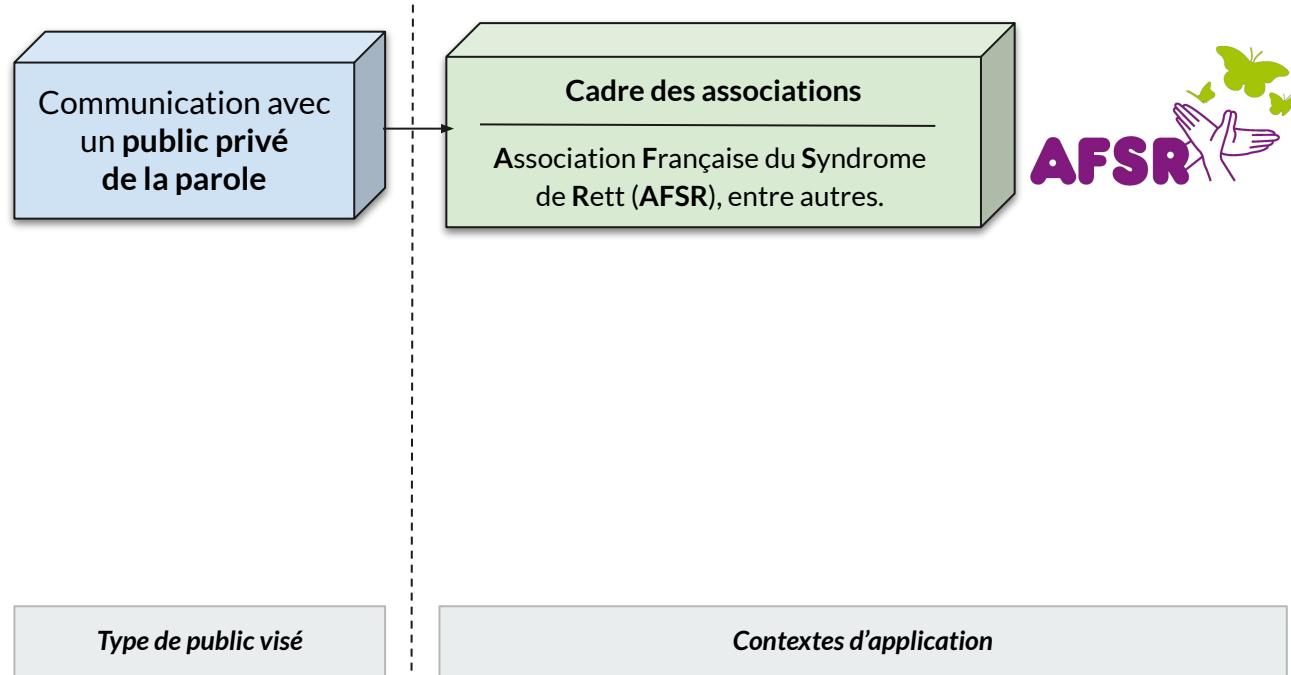
✓ Fonction personnalisable

✗ Prise en main plus complexe

Pictogramme : Signe graphique schématique dont le signifiant entretient un rapport de ressemblance plus ou moins fort avec le signifié ([Schwab et al, 2020](#))

1. Introduction

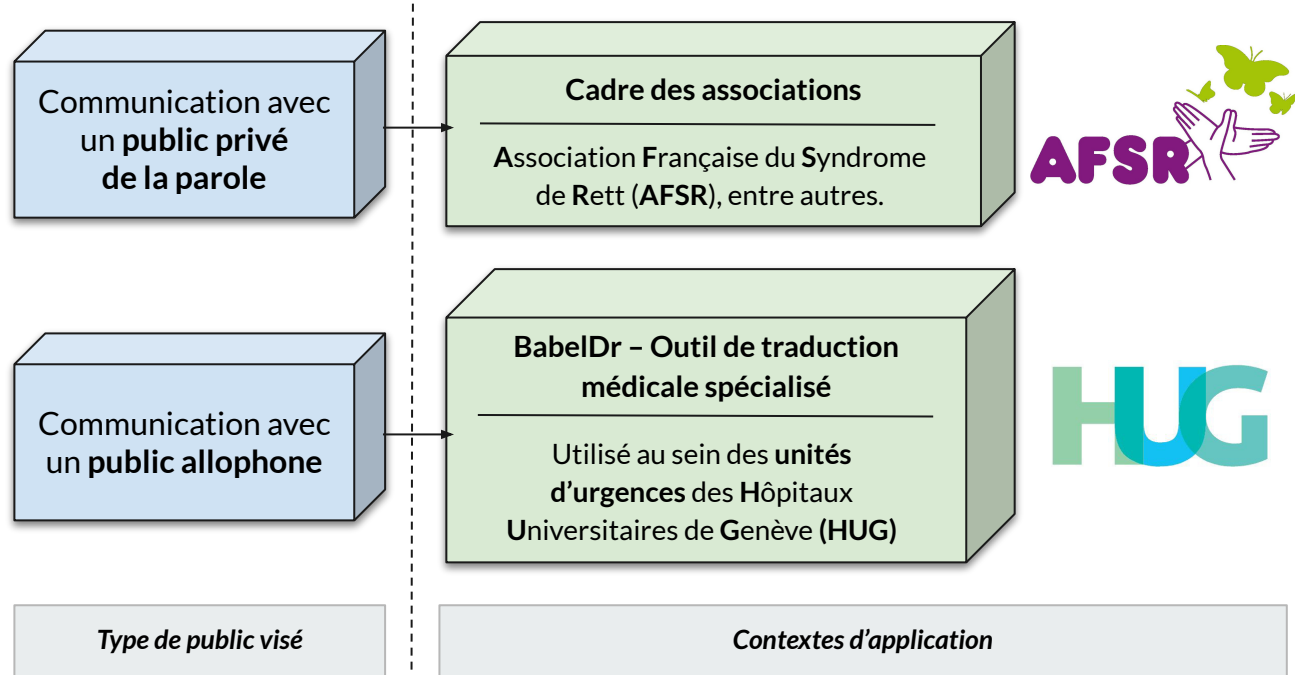
- 1.1. Projet PROPICTO
- 1.2. Communication Alternative Augmentée
- 1.3. Cas d'usages



Cas d'usages pour l'implémentation et évaluation de nos systèmes de traduction

1. Introduction

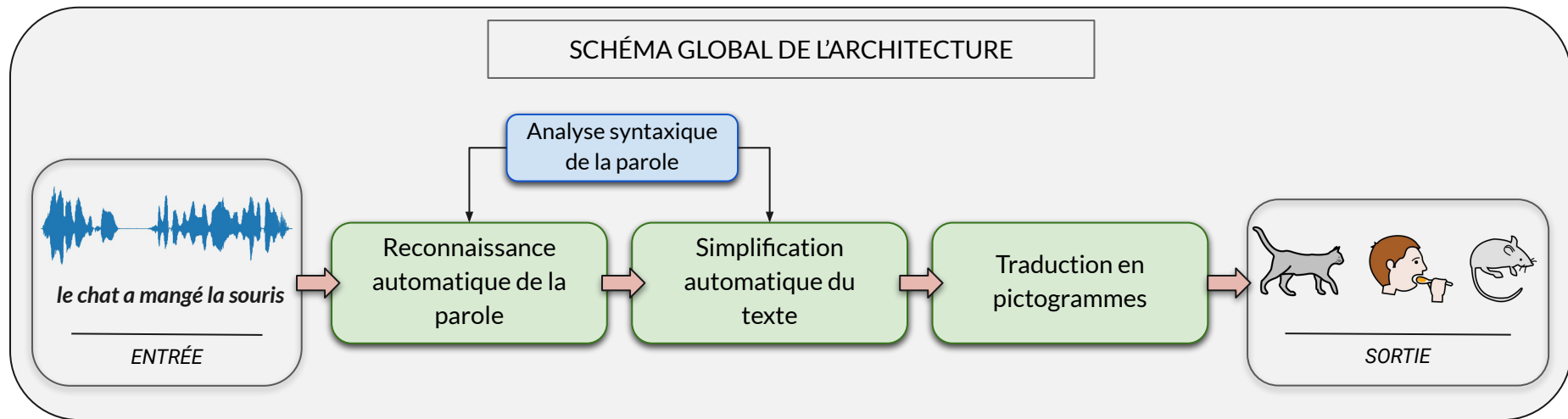
- 1.1. Projet PROPICTO
- 1.2. Communication Alternative Augmentée
- 1.3. Cas d'usages



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes

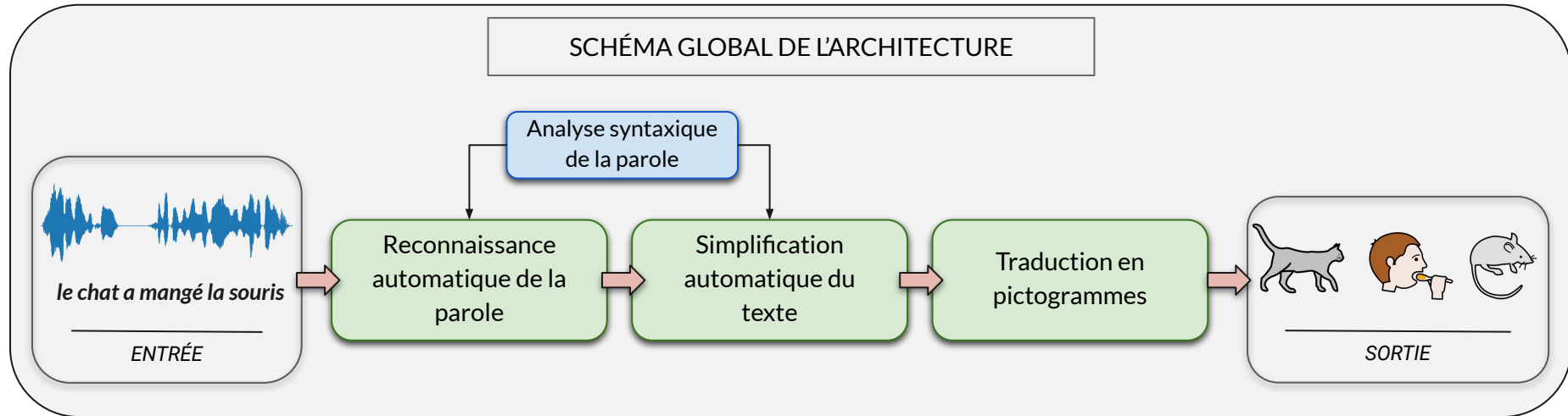
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes

- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique



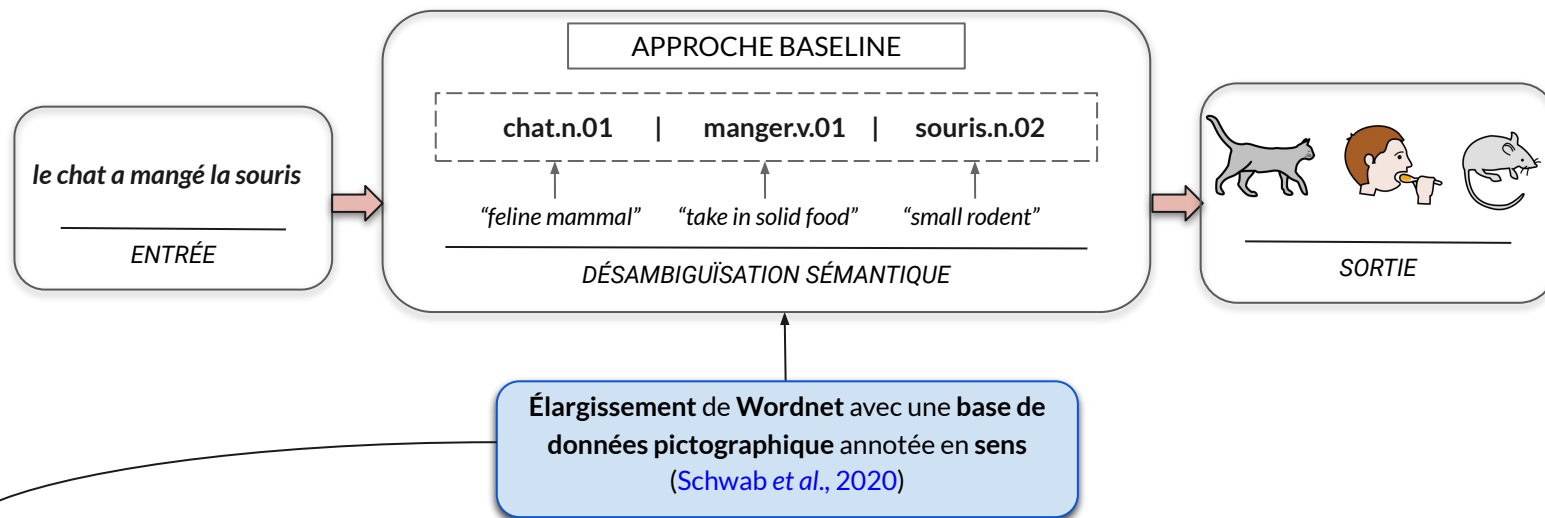
Points clés :

- Approche en cascade pour trois raisons :
 - Un plus **grand contrôle** des données en entrée.
 - Une **analyse d'erreurs** plus simple.
 - Possibilité d'intégrer des **pré-traitements**.
- ✓ Meilleure explicabilité
 - ✓ Meilleure gestion de risques
 - ✓ Meilleur contrôle de la traduction

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique

Comment peut-on traduire une langue naturelle vers des pictogrammes ?



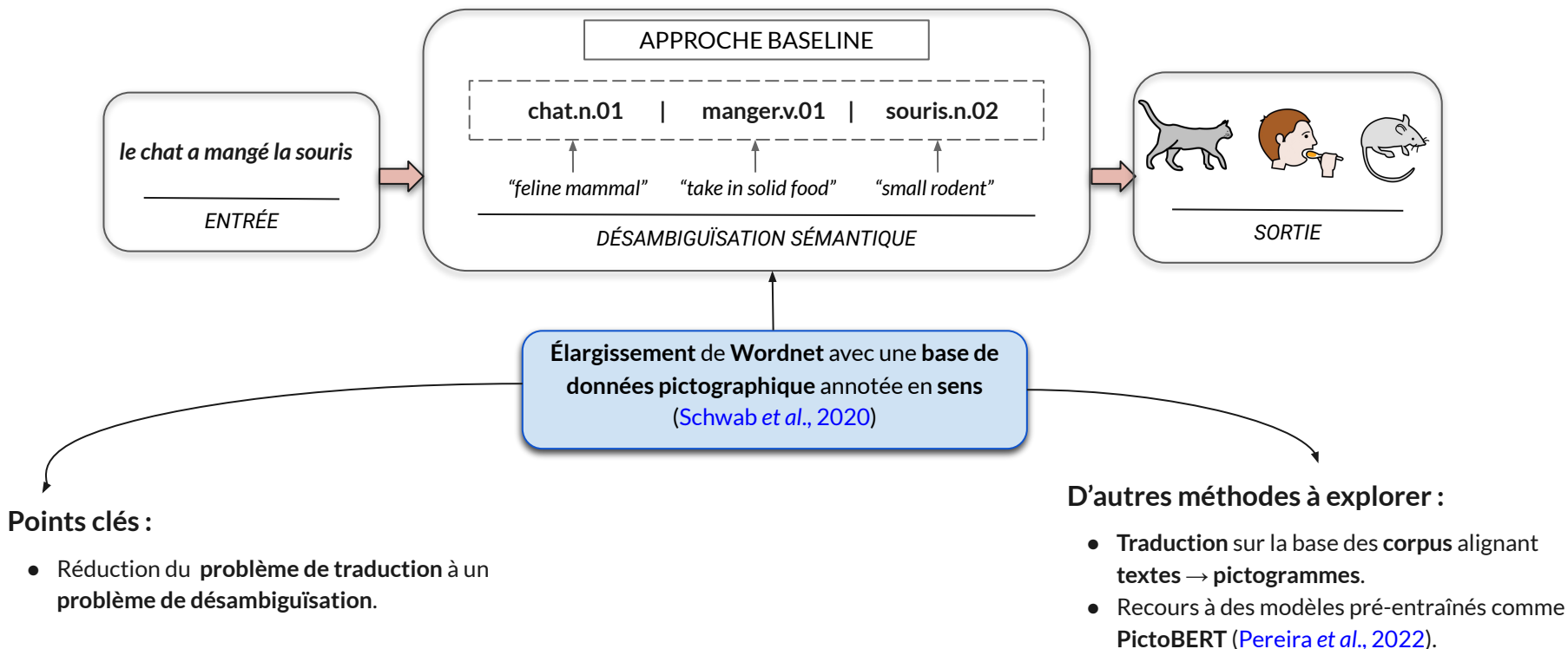
Points clés :

- Réduction du **problème de traduction** à un **problème de désambiguïsation**.

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique

Comment peut-on traduire une langue naturelle vers des pictogrammes ?



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

1.2. Traduction en pictogrammes

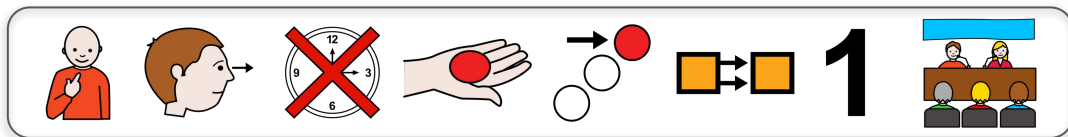
2.3. Simplification automatique

2.4. Analyse syntaxique

Peut-on traduire directement la parole transcrite vers des séquences pictographiques ?

j'ai vu jamais eu ça pour un une un colloque

≅



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

2.3. Simplification automatique

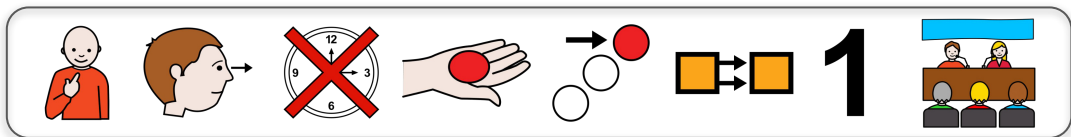
1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

Peut-on traduire directement la parole transcrite vers des séquences pictographiques ?

j'ai vu jamais eu ça pour un une un colloque

≅



Traduction de phrases complexes → Ne conduisent pas nécessairement à une meilleure compréhension du message.

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

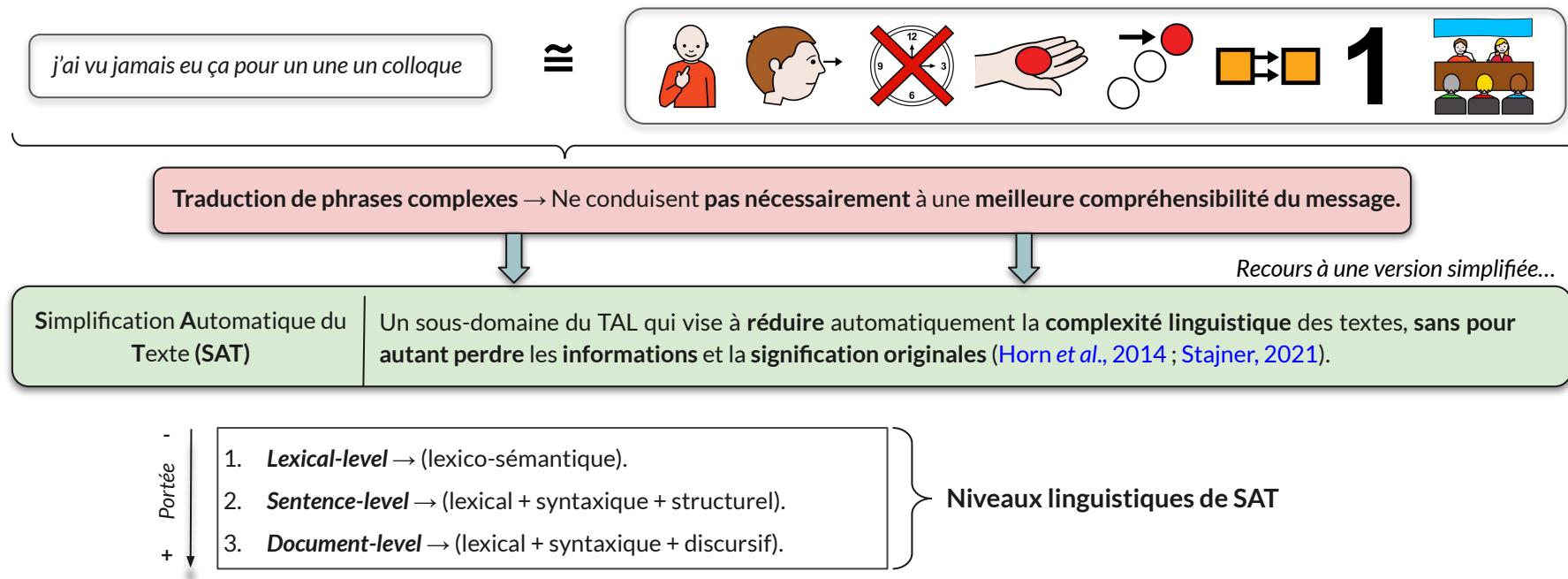
1.1. Architecture modulaire

2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

Peut-on traduire directement la parole transcrite vers des séquences pictographiques ?



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

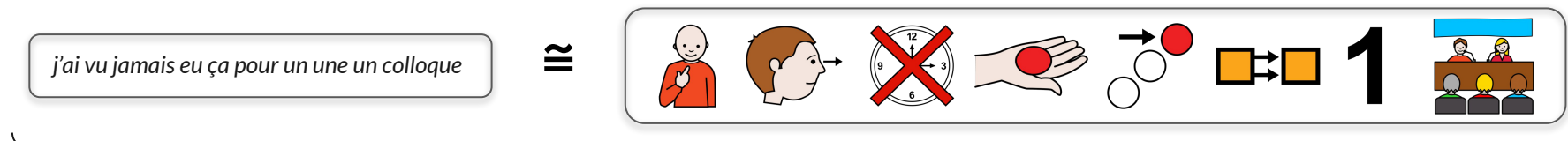
1.1. Architecture modulaire

2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

Peut-on traduire directement la parole transcrite vers des séquences pictographiques ?



Traduction de phrases complexes → Ne conduisent pas nécessairement à une meilleure compréhension du message.

Recours à une version simplifiée...

Simplification Automatique du
Texte (SAT)

Un sous-domaine du TAL qui vise à **réduire** automatiquement la **complexité linguistique** des textes, **sans pour autant perdre** les **informations** et la **signification originales** ([Horn et al., 2014](#) ; [Stajner, 2021](#)).

Portée
+
↓

1. **Lexical-level** → (lexico-sémantique).
2. **Sentence-level** → (lexical + syntaxique + structurel).
3. **Document-level** → (lexical + syntaxique + discursif).

Niveaux linguistiques de SAT

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

SAT dans notre contexte d'application → Deux défis majeurs :

1. **Pallier le manque de ressources** en constituant nos propres corpus d'entraînement.
2. **Généraliser et adapter les modèles de SAT** (utilisant des données issues de **textes écrits**) à une **modalité orale**.

j'ai vu jamais eu ça pour un une un colloque

ENTRÉE

?

je n'ai jamais vu ça pour une conférence

SORTIE

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

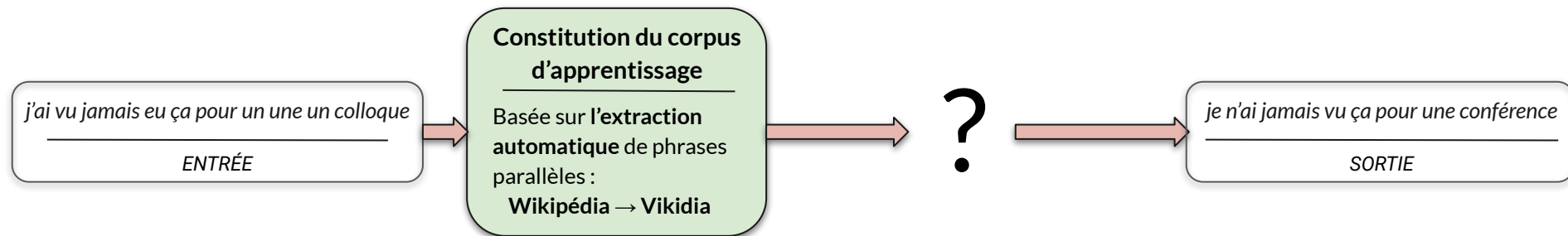
2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

SAT dans notre contexte d'application → Deux défis majeurs :

1. **Pallier le manque de ressources** en constituant nos propres corpus d'entraînement.
2. **Généraliser et adapter les modèles de SAT** (utilisant des données issues de **textes écrits**) à une **modalité orale**.



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

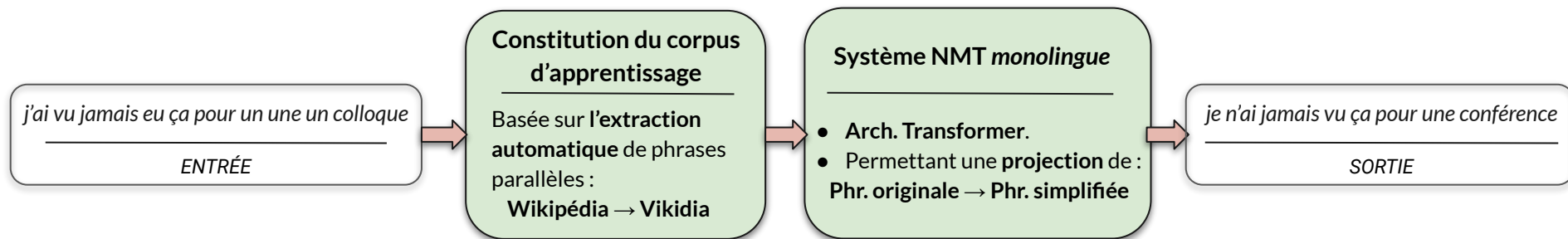
2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

SAT dans notre contexte d'application → Deux défis majeurs :

1. **Pallier le manque de ressources** en constituant nos propres corpus d'entraînement.
2. **Généraliser et adapter les modèles de SAT** (utilisant des données issues de **textes écrits**) à une **modalité orale**.



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

1.1. Architecture modulaire

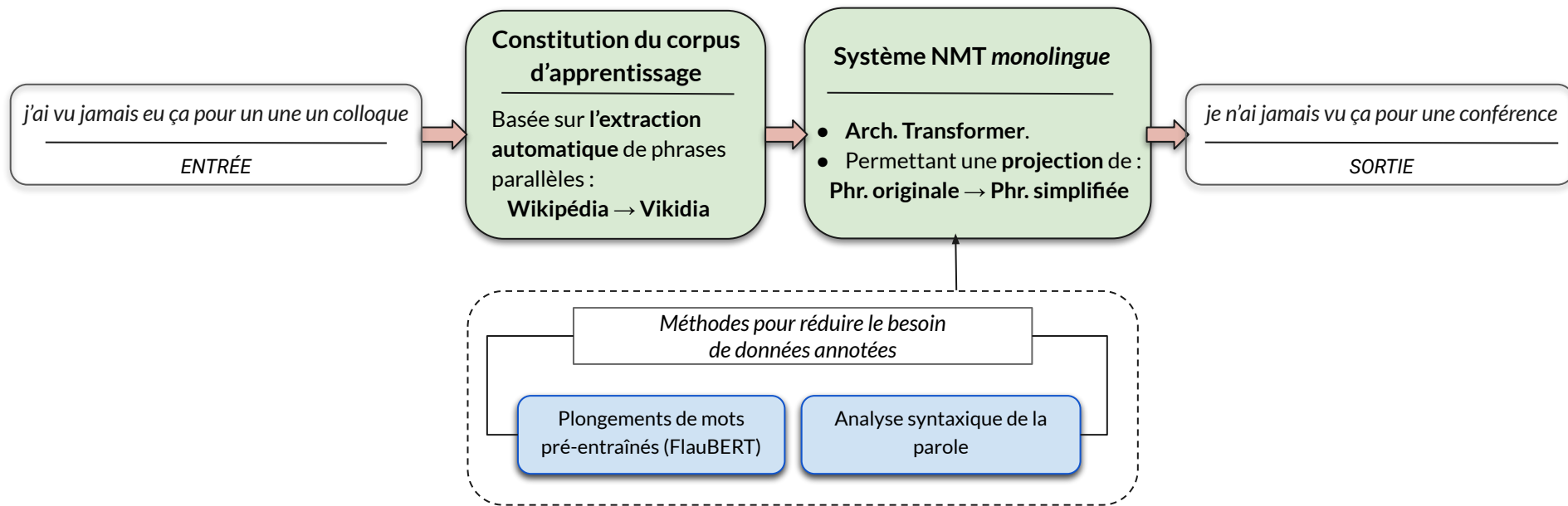
2.3. Simplification automatique

1.2. Traduction en pictogrammes

2.4. Analyse syntaxique

SAT dans notre contexte d'application → Deux défis majeurs :

1. **Pallier le manque de ressources** en constituant nos propres corpus d'entraînement.
2. **Généraliser et adapter les modèles de SAT** (utilisant des données issues de **textes écrits**) à une **modalité orale**.



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- | | | | |
|------|----------------------------|------|----------------------------|
| 1.1. | Architecture modulaire | 2.3. | Simplification automatique |
| 1.2. | Traduction en pictogrammes | 2.4. | Analyse syntaxique |

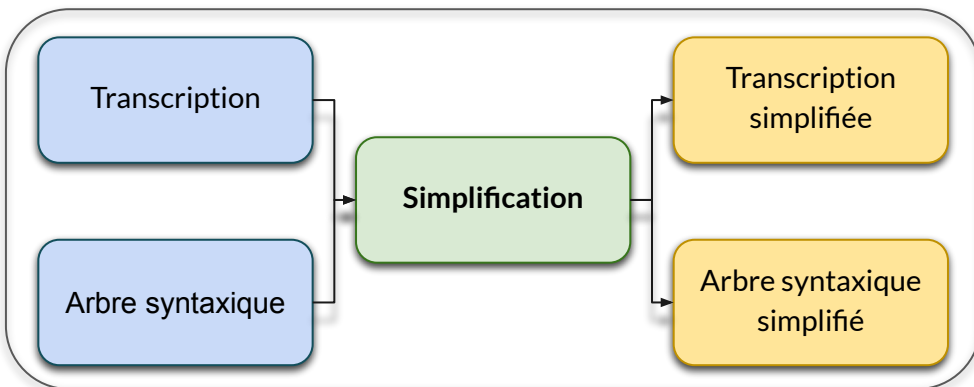
- Fournir des **arbres en dépendances** ou en **constituants** ainsi que la **transcription**.
- Nécessite des corpus de parole annotés (Orféo, [C. Benzitoun et al., 2016](#))

2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1.1. Architecture modulaire | 2.3. Simplification automatique |
| 1.2. Traduction en pictogrammes | 2.4. Analyse syntaxique |

- Fournir des **arbres en dépendances** ou en **constituants** ainsi que la **transcription**.
- Nécessite des corpus de parole annotés (Orféo, [C. Benzitoun et al., 2016](#))

Utilisé par le **module de simplification**



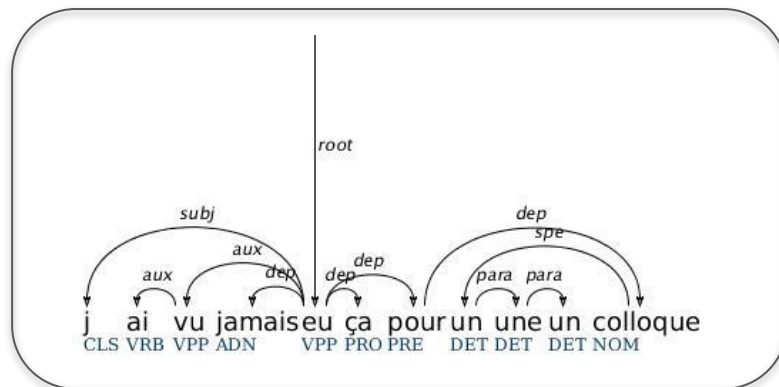
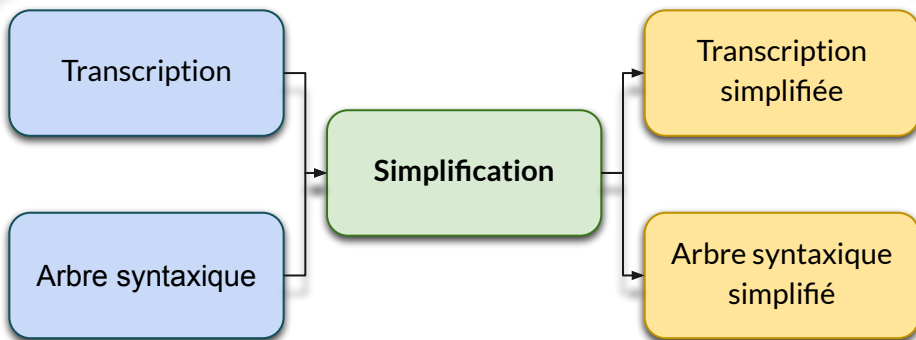
2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique

- Fournir des **arbres en dépendances** ou en **constituants** ainsi que la **transcription**.
- Nécessite des corpus de parole annotés (Orféo, [C. Benzitoun et al., 2016](#))

Utilisé par le **module de simplification**

- Gestion des **disfluences** de l'oral
- Problèmes des **insertions** et **suppressions** liées à la **RAP**



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

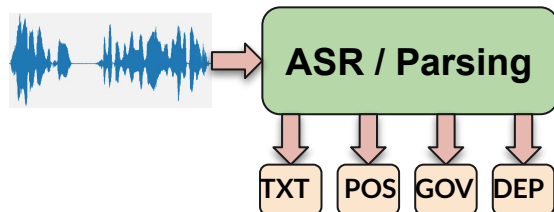
- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. **Analyse syntaxique**

1^{re} architecture pour l'analyse syntaxique de la parole spontanée

Audio → information acoustique/prosodique.

Wav2vec2 + CTC + dep2Label en bout-en-bout

Réduction du problème de l'**analyse syntaxique** à un **problème de classification**.



2. Comment traduire la parole vers des pictogrammes ?

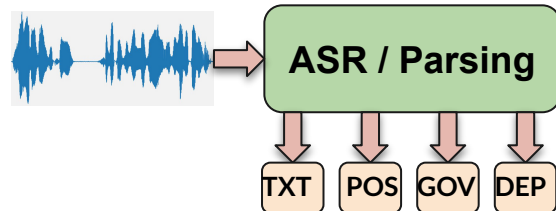
- 1.1. Architecture modulaire
- 1.2. Traduction en pictogrammes
- 2.3. Simplification automatique
- 2.4. Analyse syntaxique

1^{re} architecture pour l'analyse syntaxique de la parole spontanée

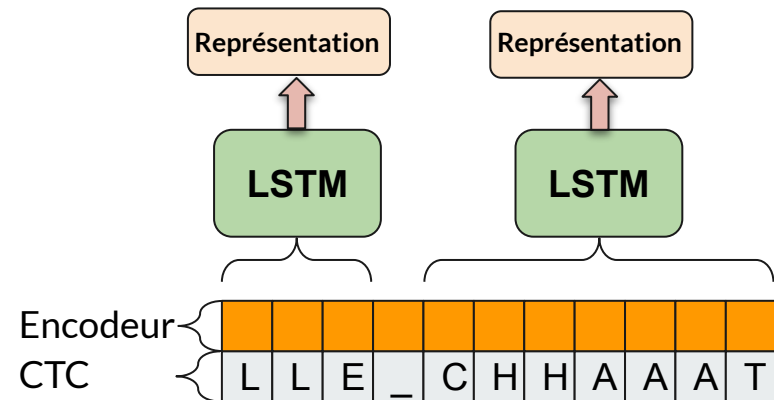
Audio → information acoustique/prosodique.

Wav2vec2 + CTC + dep2Label en bout-en-bout

Réduction du problème de l'**analyse syntaxique** à un **problème de classification**.



Utilise la **segmentation CTC** pour créer des **plongements de mot audio**



3. Conclusions

Résumé :

- **Présentation des objectifs** du projet **PROPICTO**, et ses axes de recherche.
 - **Brève introduction aux travaux prospectifs** de 3 doctorants.
-

3. Conclusions

Résumé :

- **Présentation des objectifs** du projet **PROPICTO**, et ses axes de recherche.
 - **Brève introduction** aux **travaux prospectifs** de 3 **doctorants**.
-

Contributions :

1. D'un point de vue TAListe :

- La proposition d'un **système novateur** qui permet de **traduire la parole (FR)** en **séquences de pictogrammes**.
- L'**automatisation** d'autres tâches encore **peu explorées** en **FR** :

Analyse syntaxique de la
parole spontanée

Simplification automatique
phrastique + modalité orale

2. D'un point de vue sociéTAL :

- **Améliorer la vie quotidienne** des personnes en leur proposant un **nouvel outil de communication**.
- Pour un **public** en situation de **handicap langagier**, ou pour un **public allophone** en **milieu hospitalier**.

Merci de votre attention !

Questions ?



Adrien.Pupier@univ-grenoble-alpes.fr



Lucia.OrmaecheaGrijalba@unige.ch

4. Références

[Par ordre d'apparition]

- **M. Ronski and R. A. Sevcik.** Augmentative communication and early intervention : Myths and realities. *Infants & Young Children*, 18(3), 174–185, **2005**.
- **D. Schwab, P. Trial, C. Vaschalde, L. Vial, E. Esperanca-Rodier, and B. Lecouteux.** Providing Semantic Knowledge to a Set of Pictograms for People with Disabilities: a Set of Links between WordNet and Arasaac: Arasaac-WN. In *Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conference*, pages 166–171. European Language Resources Association, **2020**.
- **J. Pereira, D. Macêdo, C. Zanchettin, A. Oliveira and R. Fidalgo.** PictoBERT: Transformers for next pictogram prediction. *Expert Systems with Applications*. 202(2). **2022**.
- **C. Horn, C. Manduca, and D. Kauchak.** Learning a lexical simplifier using wikipedia. In *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers)*, pages 458–463. Association for Computational Linguistics, **2014**. URL <http://aclweb.org/anthology/P14-2075>
- **S. Stajner.** Automatic text simplification for social good: Progress and challenges. In *Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL-IJCNLP 2021*, pages 2637–2652. Association for Computational Linguistics, **2021**. URL <https://aclanthology.org/2021.findings-acl.233>
- **C. Benzitoun, J.-M. Debaisieux, and H.-J. Deulofeu.** Le projet ORFÉO : un corpus d'étude pour le français contemporain, *Corpus*, no. 15, **2016**.