



HAL
open science

Un corpus d'évaluation pour un système de simplification discursive

Rodrigo Wilkens, Amalia Todirascu

► To cite this version:

Rodrigo Wilkens, Amalia Todirascu. Un corpus d'évaluation pour un système de simplification discursive. 6e conférence conjointe Journées d'Études sur la Parole (JEP, 33e édition), Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN, 27e édition), Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues (RÉCITAL, 22e édition). Volume 2: Traitement Automatique des Langues Naturelles, 2020, Nancy, France. pp.361-369. hal-02784786v3

HAL Id: hal-02784786

<https://hal.science/hal-02784786v3>

Submitted on 23 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Un corpus d'évaluation pour un système de simplification discursive

Rodrigo Wilkens¹ Amalia Todirascu¹

(1)LiLPa – University of Strasbourg, 22, rue René Descartes, 67084 Strasbourg cedex, France

rswilkens@gmail.com, todiras@unistra.fr

RÉSUMÉ

Nous présentons un nouveau corpus simplifié, disponible en français pour l'évaluation d'un système de simplification discursive. Ce système utilise des chaînes de référence pour simplifier et pour préserver la cohésion textuelle après simplification. Nous présentons la méthodologie de collecte de corpus (via un formulaire, qui recueille les simplifications manuelles faites par des participants experts), les règles présentées dans le guide, une analyse des types de simplifications et une évaluation de notre corpus, par comparaison avec la sortie du système de simplification automatique.

ABSTRACT

An Evaluation Corpus for Automatic Discourse Simplification

We present a new public available corpus of simplified French targeting the evaluation of a discourse simplification system aware of the coreference chains able to maintain the textual cohesion. We describe the corpus collecting method based on Web questionnaire (collecting several simplified sentence variants), the rules described in the guidelines, an analysis of variants provided, and the discourse simplification evaluation by comparing system output with the evaluation corpus.

MOTS-CLÉS : simplification automatique discursive, chaînes de référence, corpus d'évaluation.

KEYWORDS: discourse simplification, reference chain, evaluation corpus.

1 Introduction

La simplification discursive est un domaine peu exploité dans le domaine de la simplification automatique. La plupart des corpus pour l'évaluation automatique sont constitués de phrases alignées extraites de corpus comparables ou des simplifications automatiques jugées par des humains en termes de simplicité, d'information préservée, de fluidité. Mais il n'y a pas de ressource comparable pour le français, à part le lexique ReSyf (Billami *et al.*, 2018) ou Cardon (2018) pour le domaine médical. Le corpus anglais le plus connu pour la simplification automatique lexicale est Specia *et al.* (2012) dans lequel listes de synonymes sans ambiguïté ont été classés par complexité par 5 anglophones non natifs. Pour la simplification syntaxique, il y a Newsela (Xu *et al.*, 2015) qui propose des adaptations graduées des articles de journal faites par leurs auteurs. Il y a peu de ressources annotées avec leur transformations, car le recours à des annotateurs non spécialisés (par exemple avec AMTurk) introduit des erreurs. Outre les erreurs d'alignement, les corpus extraits par des méthodes d'alignement (Narayan & Gardent, 2014), ne disposent pas d'une annotation des opérations de simplification.

L'évaluation des systèmes de simplification est une tâche difficile à cause de la rareté des corpus et des coûts importants nécessaires pour créer des corpus simplifiés manuellement. Les métriques d'évaluation doivent être corrélées avec le jugement de simplicité des humains. La plus adaptée est SAMSA (Sulem *et al.*, 2018), qui nécessite une pré-annotation sémantique des états, des événements et des participants, indisponible actuellement en français. Alternativement, BLEU compte le nombre de n-grammes communs entre le texte original et simplifié : par conséquent, plus le texte original est proche, meilleur est le score. SARI, une autre mesure utilisée dans des travaux de simplification, plus proche des jugements humains, évalue les simplifications par leur simplicité (Xu *et al.*, 2016) et prend en compte plusieurs références. En effet, plusieurs simplifications sont possibles et SARI prend en compte cet aspect. Nous adoptons cette mesure pour évaluer les références multiples.

Cependant, ces mesures ne prennent pas en compte des contraintes de discours. Les marques de cohésion textuelle, telles que les chaînes lexicales (Hirst & St-Onge, 1995) ou les chaînes de coréférence (Schnedecker, 1997), aident la compréhension (Hobbs, 1979; Charolles, 2006). En particulier, les enfants faibles lecteurs rencontrent des difficultés dans la résolution des inférences et des relations anaphoriques (Fayol, 2000; Ehrlich & Remond, 1997). Même si les marqueurs de cohésion sont fortement liés à la lisibilité et à la complexité du texte (Pitler & Nenkova, 2008), il y a peu de travaux qui les traitent en simplification. Certains systèmes les appliquent après la simplification syntaxique (Siddharthan, 2006; Canning, 2002), ou remplacent des pronoms anaphoriques par leurs antécédents (Quiniou & Daille, 2018). Si des corpus annotés pour évaluer la détection automatique des anaphores (Quiniou & Daille, 2018) ou de la coréférence (Lattice *et al.*, 2019) sont disponibles, il n'y a pas encore de corpus simplifié en discours marquant ces transformations.

À cet égard, nous avons étudié les restrictions de cohésion liées aux chaînes de référence et leur applicabilité à la simplification automatique en français. Par conséquent, dans cet article, nous proposons un corpus original d'évaluation, disponible en français, pour aborder le niveau de discours parmi les différents niveaux de simplification. Le corpus présente plusieurs simplifications alternatives (annotées) pour chaque phrase, pour le niveau discursif mais aussi au niveau lexical et syntaxique.

Dans cet article, nous présentons notre projet et les choix que nous avons faits pour la simplification automatique qui prend en compte les liens de coréférence (section 2). La méthodologie de construction de corpus, la description du corpus et du guide d'annotation appliqué pour créer le corpus de simplification sont présentées dans la section 3. Ensuite, nous présentons l'évaluation du corpus et nous le comparons avec la sortie du système de simplification (section 4).

2 Le projet ALECTOR

Dans le cadre du projet ¹ nous avons développé un système de simplification automatique de texte appliqué au niveau lexical, syntaxique et discursif pour proposer des contenus adaptés aux enfants dyslexiques ou faibles lecteurs. Vu le manque de ressources adaptées pour l'évaluation de la simplification automatique, nous avons construit un corpus d'évaluation. Nous adoptons une approche à base de règles pour notre système. D'une part, les corpus parallèles originaux et simplifiés sont de petite taille, ce qui rend difficile l'application des méthodes par apprentissage automatique. D'autre part, nous étudions l'influence de chaque type de transformation sur les capacités de compréhension et de lecture du public visé (faibles lecteurs et enfants dyslexiques). Dans le cadre de cet article, nous évaluons le module de simplification discursive (Wilkins *et al.*, 2020), qui réduit les inférences

1. Le projet Alector : <https://alectorsite.wordpress.com>.

nécessaires pour identifier liens anaphoriques et coréférentielles, en modifiant la structure des chaînes de référence (Schnecker, 1997)², car ces liens sont des éléments de difficulté pour les enfants faibles lecteurs. L'architecture, ainsi que les étapes de traitement, sont représentées sur la figure 1. Le schéma regroupe les 4 modules pour la simplification : prétraitement, simplification discursive, simplification syntaxique et simplification lexicale et morphologique.

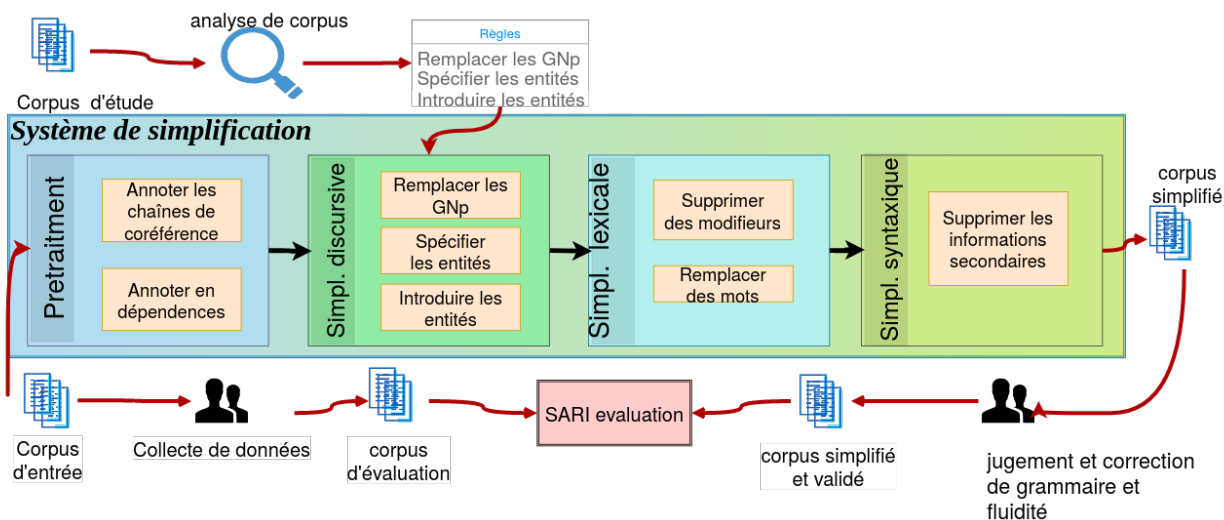


FIGURE 1 – La méthodologie et l'architecture du système

La première étape nécessite le **prétraitement** du texte brut afin d'appliquer les règles de simplification proposées. D'abord, le texte est pré-annoté en chaînes de coréférence en utilisant le système proposé par Wilkens *et al.* (2020) qui obtient le score CONLL de 85 %. Ce module délimite les expressions potentiellement référentielles (noms propres, groupes nominaux définis, déterminants démonstratifs, etc.) et identifie les liens de coréférence entre ces expressions. L'annotation en dépendances est réalisée avec l'analyseur Stanford NLP (Qi *et al.*, 2019), car ces informations sont nécessaires pour les transformations syntaxiques³.

Ensuite, les données sont traitées par le module de **simplification discursive** qui modifie la structure des chaînes de référence annotées par le module de détection automatique de la coréférence. Ce module implémente plusieurs règles de simplification discursives : précision de l'entité (remplacement de pronoms par leur antécédent), spécification de l'entité (remplacement d'un déterminant par un autre de plus basse accessibilité pour réduire les inférences nécessaires pour trouver son antécédent), remplacement d'un groupe nominal possessif (GNp) par un référent plus explicite ou suppression de pronoms. Ces règles ont été proposées après l'analyse d'un corpus d'étude (voir la figure 1), composé de textes originaux et leurs versions simplifiées manuellement pour dyslexiques (Wilkens *et al.*, 2020), brièvement présentée dans la section 3.1.

Le troisième module, de **simplification syntaxique**, inspiré par les travaux de Siddharthan (2003); Brouwers *et al.* (2014), applique des règles permettant la suppression des informations secondaires (non-essentiels) : subordonnées relatives, participes passés et présents, compléments circonstanciels de temps, de lieu ou de manière. Les règles de simplifications syntaxiques sont décrites sur la base d'une étude de corpus de textes originaux et simplifiés pour dyslexiques (Gala *et al.*, 2020).

2. On parle de chaînes de référence à partir de 3 expressions qui indiquent le même référent (identité référentielle).

3. Ces outils sont parmi les plus performants disponibles, mais des erreurs sont inévitables.

Le dernier module de **simplification lexicale et morphologique**, vise la suppression des mots porteurs d'informations secondaires (adjectifs, adverbes) ou le remplacement d'un mot par un synonyme plus fréquent et plus simple, à l'aide du lexique gradué (Billami *et al.*, 2018). D'autres simplifications visent la forme morphologique : remplacer un mot par un autre de la même famille morphologique (remplacer un verbe par sa nominalisation) ou remplacer l'imparfait par la forme présent du verbe.

Pour évaluer ce système, en particulier le module de simplification discursive, nous avons créé un corpus d'évaluation avec les simplifications annotées, par plusieurs lecteurs experts. La sortie du système est d'abord jugée par les experts humains, en termes de fluidité et de grammaticalité. Nous comparons la sortie du système avec le corpus d'évaluation (comprenant de multiples simplifications), à l'aide de la mesure SARI. Le corpus d'étude, d'évaluation et le système de simplification sont disponibles à l'adresse github.com/rswilkens/text-rewrite.

3 Méthodologie de construction de corpus

Pour construire les règles de simplifications présentées dans la section précédente, nous avons constitué un corpus parallèle d'étude, constitué de contes pour enfants, simplifiés manuellement pour des enfants dyslexiques. D'abord, nous avons analysé les transformations, en particulier les transformations discursives (les propriétés des chaînes de référence). Afin de construire un corpus d'évaluation pour notre système de simplification (voir figure 1), nous avons mis en place un système de collecte de textes simplifiés. Sur la base de l'analyse du corpus d'étude, nous avons défini un guide de simplification discursive (qui résume les transformations identifiées entre les textes originaux et simplifiés). Les participants à la collecte de corpus sont des étudiants linguistes (niveau Master) qui ont reçu les mêmes textes originaux et ont suivi le guide de simplification. Nous avons mis en place la collecte de transformations à l'aide des rédacteurs ayants des bonnes connaissances linguistiques, afin d'obtenir des données plus fiables que celles qu'on pourra obtenir à l'aide d'Amazone Mechanical Turk. Les étudiants ont pris connaissance du guide et sont passés par une phase d'entraînement.

3.1 Corpus et annotation

Le corpus d'analyse est constitué de 5 textes originaux (1 969 mots) et leur version simplifiée (1 143 mots) provenant de methodolodys.ch, une association qui propose des textes aux enfants dyslexiques. Nous avons étudié ce corpus et nous avons identifié plusieurs règles de transformation de discours⁴. Pour ce faire, le corpus a été annoté manuellement en chaînes de référence, suivant le guide d'annotation du projet DEMOCRAT, à l'aide de la plateforme SACR (Oberle, 2018). Nous avons comparé plusieurs propriétés de chaînes de référence proposées par (Todirascu *et al.*, 2017). Plusieurs présentent une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) : la longueur de la chaîne en nombre de maillons (de 10,37 dans les textes originaux à 10,86 dans les textes simplifiés), le nombre de chaînes (de 6,20 à 7,80), le coefficient de stabilité (Perret, 2000), indiquant la variation des expressions dans la chaîne (de 0,60 à 0,47). Nous avons aussi annoté toutes les catégories grammaticales des expressions référentielles. Les changements les plus frappants lors de l'analyse de la distribution statistique sont la proportion des pronoms personnels (de 36 % dans les textes originaux à 19 % dans les textes simplifiés), l'utilisation plus fréquente des GN définis (de 18 % à 36 %), et la réduction de la fréquence des déterminants possessifs (de 12 % à 10 %). L'inversion du pourcentage d'utilisation

4. Dans ce travail, nous présentons les résultats liés à la création des règles, pour plus de détails, voir Wilkens *et al.* (2020).

entre les pronoms personnels et les GN définis n'est pas un hasard, notre observation du corpus aligné montre une tendance à rendre l'entité explicite dans le corpus simplifié et à la répéter.

Sur la base de l'étude de corpus, nous avons identifié trois catégories de simplification de discours qui résument celles présentées par [Wilkins et al. \(2020\)](#) :

1. Marquer l'introduction ou la répétition des entités, permettant ainsi de limiter les inférences (par exemple, remplacer un déterminant plus accessible par un moins accessible (ce → le))
2. Expliciter les entités en remplaçant l'anaphore pronominale par le référent en cas de concurrence référentielle. En cas de répétition d'un pronom, on le remplace par un même antécédent en cascade. Par exemple, c'est le pronom *elle* qui peut avoir plusieurs antécédents possibles dans l'extrait : «*La deuxième amie dit que la soupe a une odeur agréable. Madame Dupont est en colère contre elle. Elle_{original}/Madame Dupont_{simplifié} la trouve hypocrite.*»
3. Rendre les syntagmes nominales plus accessibles. On remplace les groupes nominaux possessifs par un référent explicite (nom propre ou une structure spécifique N1 de N2, où N2 est un référent identifié au préalable). Ainsi, *Son mari* est remplacé par *Le mari de Mme Dupont* : «*Mme Dupont fais une soupe dont l'odeur est insupportable. Son mari_{original}/Le mari de Mme Dupont_{simplifié} n'a jamais avoué qu'il déteste sa soupe.* »

Ces règles ont été décrites dans un guide d'annotation appliqué pour la simplification et consulté par les participants à la constitution de corpus.

3.2 Collecte de données

A l'aide de la plateforme [PsyToolkit](#)⁵, nous avons mis en place des questionnaires permettant de vérifier le temps de lecture et la compréhension des participants et de proposer des simplifications discursives suivant le guide d'annotation. Les participants renseignent l'âge, la langue maternelle et le niveau d'études. 25 étudiants ont répondu aux questionnaires, après avoir lu le guide. Nous avons écarté de nos données les réponses de 6 étudiants qui n'ont pas compris la tâche.

Pour créer un corpus d'évaluation conséquent, les étudiants ont modifié 5 extraits du texte original (55 phrases ou 894 mots, représentant environ 178 mots/texte) et ont proposé des alternatives, suivant le guide. Il est difficile de faire ces modifications discursives sans appliquer certaines transformations lexicales ou syntaxiques (en particulier pour la suppression de pronoms). Toutefois, les étudiants ont aussi proposé des transformations lexicales ou syntaxiques supplémentaires (découper les phrases, supprimer les modificateurs adjectivaux ou adverbiaux, ajouter des explications. . .). Nous avons gardé ces réponses dans notre corpus, pour comparer le résultat des transformations automatiques syntaxiques et lexicales. Nous avons aligné les textes originaux et les réponses des étudiants, à l'aide de [Collatex](#)⁶ ([Haentjens Dekker & Middell, 2011](#)). Nous avons identifié des transformations agrammaticales et nous avons éliminé ces réponses, ainsi que celles qui étaient trop éloignées du texte original ou du guide. Nous avons corrigé certains erreurs (par exemple des fautes d'orthographe), en remplaçant la transformation par le segment de texte original. De plus, nous avons annoté les transformations effectuées par les étudiants selon la typologie présente dans le guide, ainsi que d'autres transformations syntaxiques et lexicales proposées par les étudiants, nécessaires pour respecter la fluidité et la grammaticalité des textes résultants. Ainsi, nous avons créé un corpus avec des multiples références (minimum 8 et maximum 16 variantes) étiqueté selon le guide de transformation, qui peut être utilisé

5. psytoolkit.org

6. collatex.net

pour l'évaluation du système de simplification. Dans le contexte de la simplification automatique, plusieurs règles sont applicables, d'où l'intérêt de construire un corpus avec multiple références.

3.3 Les propriétés du corpus d'évaluation

Sur un total de 1 386 transformations proposées par les étudiants, les plus nombreuses sont les simplifications discursives (686, représentant 45,89 %). Les transformations syntaxiques représentent 22,58 % (313) suivies par les simplifications lexicales (20,13 % – 279). Les transformations morphologiques représentent 5,92 % (82) et les transformations typographiques (ajout ou suppression de ponctuation) représentent 5,48 % (76). Les opérations morphologiques les plus appliquées sont le changement de mots les plus fréquents d'une famille morphologique (ex. retirer → retrait) et le changement du temps du verbe (ex. passé simple → passé composé ou présent). Les simplifications syntaxiques obtenues sont aussi celles qui suppriment des informations secondaires (phrases subordonnées relatives ou circonstancielles, etc.), suivis par les transformations qui privilégient les phrases courtes (découpage en plusieurs phrases lorsqu'il y a des conjonctions ou des signes de ponctuation). Les transformations qui privilégient l'ordre SVO sont également proposées : suppression des clivées, transformation de la diathèse passive en diathèse active, des phrases négatives en phrases positives. Nous avons calculé l'accord entre les annotateurs proposant des simplifications, qui reste faible (l'accord Krippendorff : 0,189). L'accord interannotateur est bas, mais il s'agit ici de plusieurs simplifications possibles qui s'appliquent sur la même phrase. Pour avoir un corpus d'évaluation varié, nécessaire pour SARI, on doit avoir plusieurs variantes de simplification. Pour cette raison l'accord reste bas.

	Texte 1	Texte 2	Texte 3	Texte 4	Texte 5	TOTAL	TOTAL (%)
Règle 1	11	30	18	14	20	93	14,62
Règle 2	231	36	13	68	69	417	65,57
Règle 3	24	4	1	32	3	64	10,06
Autre	2	1	15	34	10	62	9,75

TABLE 1 – La répartition des règles de transformation discursives dans le corpus simplifié

Parmi les règles de transformation discursive (présentées dans le tableau 1), la plus appliquée est la règle 2, qui remplace une expression référentielle par un référent bien identifié (65,57 % des transformations). La règle 1 qui remplace un déterminant par un déterminant moins accessible (*ces* → *les*) ou inversement (*un* → *le*) représente 14,62 %. Le remplacement des pronoms en série par des référents déjà identifiés dans le texte est la troisième règle appliquée (10,06 %). Les cas de suppressions de pronoms sont accompagnées de suppressions de subordonnées relatives ou de phrases. 9,75 % représentent des simplifications que nous n'avons pas prévu dans le guide, par exemple l'ajout d'un pronom pour expliciter un sujet zéro (qui pourrait être considéré comme une extension de la règle 2). Le remplacement des GNp a posé des problèmes aux étudiants : ils ont remplacé seulement le déterminant possessif (avec perte d'information sur le référent) ou le nom par son hyperonyme.

4 Comparaison avec le système automatique et discussions

Nous avons évalué manuellement les résultats de la simplification automatique appliquées sur les 55 phrases des textes originaux. 38,49 % des phrases contiennent au moins une erreur. Afin de

permettre une évaluation de la simplification automatique avec le minimum d'impact des outils de pré-traitement et des questions de grammaticalité, nous avons analysé les opérations qui ont généré les phrases agrammaticales. Cette analyse a montré que 18,42 % des erreurs du système sont dues au prétraitement (analyse syntaxique ou coréférence). 22,34 % des erreurs sont dues aux règles ne prenant pas en compte certaines structures polylexicales (ex. superlatif et expressions - *d'un côté vs. du côté vs. son côté*). 52,63 % sont dues à une mauvaise identification des référents complexes (ex. *le sol*) qui peuvent accepter l'indétermination selon le contexte.

Une fois le corpus d'évaluation disponible et les problèmes de grammaire résolus, nous évaluons automatiquement le système de simplification proposé. Pour ce faire, nous avons appliqué les métriques BLEU (Papineni *et al.*, 2002) et SARI.⁷ SARI privilégie les modifications lexicales (insertions ou suppressions de mots). Les transformations discursives impliquent des modifications lexicales, le taux de suppression est plus important (suppression de subordinées etc.). Le résultat élevé du BLEU est une conséquence du faible nombre de modifications apportées au texte (puisque les simplifications syntaxique et lexicale entraînent des modifications plus importantes du texte). De plus, nous sélectionnons aléatoirement les annotations d'une personne et nous les évaluons comme si elles étaient la sortie d'un système. Les résultats du système sont proches à la référence (table 2). En observant la différence de performance SARI entre la référence et le système, on peut observer une différence moyenne de 5, mais il y a un texte dans lequel la différence entre la référence et le système est très importante (13 points de différence), pour les autres textes la différence moyenne entre les métriques est de 3,88. Cependant, il convient de noter que les performances du système ne sont pas loin de la valeur de référence.

Texte	BLEU	SARI
Texte généré par notre système	89,82	39,04
Texte de référence	91,98	44,72

TABLE 2 – Les scores BLEU et SARI obtenus par rapport à l'original

5 Conclusion et perspectives

Notre travail a permis le développement d'un corpus d'évaluation de simplifications discursives, créé à l'aide des experts humains. Cette ressource contient des références multiples par chaque phrase, nécessaires pour évaluer des systèmes de simplification et sera disponible en ligne, ainsi que le guide et le système de simplification. Notre corpus est composé de plus de 8 alternatives par phrase, représentant un corpus varié pour la simplification. Les opérations de simplification effectuées sont annotées et permettent de reconstituer les diverses étapes de simplification et d'identifier les erreurs possibles. Certaines erreurs (repérées manuellement dans la sortie du système) peuvent être évitées en faisant appel à une base de données d'expressions polylexicales. Etant donné que le guide sera disponible sur le site du projet ALECTOR, une nouvelle collecte de données permettra d'agrandir le corpus d'évaluation. SARI, corrélée avec les jugements humains, montre que le système automatique obtient un résultat proche des simplifications manuelles. Cette expérience peut être adaptée pour simplifier d'autres types et genres textuels (des textes juridiques ou des textes pour les apprenants) et construire des corpus plus grands.

7. Nous n'avons pas appliqué SAMSA, car il nécessite une pré-annotation sémantique qui n'est pas disponible en français.

Références

- BILLAMI M. B., FRANÇOIS T. & GALA N. (2018). Resyf : a french lexicon with ranked synonyms. In *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics*, p. 2570–2581.
- BROUWERS L., BERNHARD D., LIGOZAT A. & FRANÇOIS T. (2014). Syntactic sentence simplification for french. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Predicting and Improving Text Readability for Target Reader Populations, PITR@EACL 2014, Gothenburg, Sweden, April 27, 2014*, p. 47–56. DOI : [10.3115/v1/W14-1206](https://doi.org/10.3115/v1/W14-1206).
- CANNING Y. M. (2002). *Syntactic simplification of Text*. Thèse de doctorat, University of Sunderland.
- CARDON R. (2018). Approche lexicale de la simplification automatique de textes médicaux. In *Actes de la conférence Traitement Automatique de la Langue Naturelle, TALN 2018*, p. 159.
- CHAROLLES M. (2006). De la cohérence à la cohésion du discours. In F. CALAS, Éd., *Cohérence et discours*, p. 25–38. Presses de l'Université Paris Sorbonne.
- EHRlich M.-F. & REMOND M. (1997). Skilled and less skilled comprehenders : French children's processing of anaphoric devices in written texts. *British journal of developmental psychology*, **15**(3), 291–309.
- FAYOL M. (2000). *Maîtriser la lecture : poursuivre l'apprentissage de la lecture de 8 à 11 ans*. Centre national de documentation pédagogique, Editions O. Jacob, Observatoire national de la lecture (France).
- GALA N., TODIRASCU A., BERNHARD D., WILKENS R. & MEYER J.-P. (2020). Transformations syntaxiques pour une aide à l'apprentissage de la lecture : typologie, adéquation et corpus adaptés. In *Actes du Congrès Mondial de Linguistique Française*.
- HAENTJENS DEKKER R. & MIDDELL G. (2011). Computer-supported collation with collatex. *Supporting Digital Humanities 2011*.
- HIRST G. & ST-ONGE D. (1995). Lexical chains as representations of context for the detection and correction of malapropisms. *WordNet : An Electronic Lexical Database*, **305**.
- HOBBS J. R. (1979). Coherence and coreference. *Cognitive Science*, **3**(1), 67–90. DOI : [10.1207/s15516709cog0301_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog0301_4).
- LATTICE, LiLPA, ICAR & IHRIM (2019). Democrat. ORTOLANG (Open Resources and TOols for LANGuage) – www.ortolang.fr.
- NARAYAN S. & GARDENT C. (2014). Hybrid simplification using deep semantics and machine translation. In *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, ACL 2014, June 22-27, 2014, Baltimore, MD, USA, Volume 1 : Long Papers*, p. 435–445. DOI : [10.3115/v1/p14-1041](https://doi.org/10.3115/v1/p14-1041).
- OBERLE B. (2018). SACR : A drag-and-drop based tool for coreference annotation. In *Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018)*.
- PAPINENI K., ROUKOS S., WARD T. & ZHU W.-J. (2002). Bleu : a method for automatic evaluation of machine translation. In *Proceedings of the 40th annual meeting on association for computational linguistics*, p. 311–318 : Association for Computational Linguistics.
- PERRET M. (2000). Quelques remarques sur l'anaphore nominale aux XIV^e et XV^e siècles. *L'Information Grammaticale*, **87**. DOI : [10.3406/igram.2000.2740](https://doi.org/10.3406/igram.2000.2740).

- PITLER E. & NENKOVA A. (2008). Revisiting readability : A unified framework for predicting text quality. In *Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, p. 186–195.
- QI P., DOZAT T., ZHANG Y. & MANNING C. D. (2019). Universal dependency parsing from scratch. *arXiv preprint arXiv :1901.10457*.
- QUINIOU S. & DAILLE B. (2018). Towards a diagnosis of textual difficulties for children with dyslexia. In *11th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC)*.
- SCHNEDECKER C. (1997). *Nom propre et chaînes de référence*. Recherches linguistiques. Klincksieck. HAL : [hal-00808797](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00808797).
- SIDDHARTHAN A. (2003). Preserving discourse structure when simplifying text. In *Proceedings of the 9th European Workshop on Natural Language Generation (ENLG-2003) at EACL 2003*.
- SIDDHARTHAN A. (2006). Syntactic simplification and text cohesion. *Research on Language and Computation*, 4(1), 77–109.
- SPECIA L., JAUHAR S. K. & MIHALCEA R. (2012). SemEval-2012 task 1 : English lexical simplification. In **SEM 2012 : The First Joint Conference on Lexical and Computational Semantics – Volume 1 : Proceedings of the main conference and the shared task, and Volume 2 : Proceedings of the Sixth International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval 2012)*, p. 347–355, Montréal, Canada : Association for Computational Linguistics.
- SULEM E., ABEND O. & RAPPOPORT A. (2018). Semantic structural evaluation for text simplification. In *Proceedings of the 2018 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics : Human Language Technologies, Volume 1 (Long Papers)*, p. 685–696, New Orleans, Louisiana : Association for Computational Linguistics. DOI : [10.18653/v1/N18-1063](https://doi.org/10.18653/v1/N18-1063).
- TODIRASCU A., FRANÇOIS T., BERNHARD D., GALA N., LIGOZAT A.-L. & KHOBZI R. (2017). Chaînes de référence et lisibilité des textes : Le projet ALLuSIF. *Langue française*, 195(3), 35–52. HAL : [halshs-01665316](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01665316).
- WILKENS R., OBERLE B. & TODIRASCU A. (2020). Coreference-based text simplification. In *Workshop Tools and Resources to Empower People with READING Difficulties (READI), Conference on Language Resources and Evaluation (LREC) : ELRA*.
- XU W., CALLISON-BURCH C. & NAPOLES C. (2015). Problems in current text simplification research : New data can help. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 3, 283–297. DOI : [10.1162/tacl_a_00139](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00139).
- XU W., NAPOLES C., PAVLICK E., CHEN Q. & CALLISON-BURCH C. (2016). Optimizing statistical machine translation for text simplification. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 4, 401–415. DOI : [10.1162/tacl_a_00107](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00107).