



Détection de conflits dans les communautés épistémiques en ligne

Alexandre Denis, Matthieu Quignard, Dominique Fréard, Françoise Détienne,
Michael Baker, Flore Barcellini

► To cite this version:

Alexandre Denis, Matthieu Quignard, Dominique Fréard, Françoise Détienne, Michael Baker, et al..
Détection de conflits dans les communautés épistémiques en ligne. TALN 2012. Actes de la Conférence
sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles, Jun 2012, Grenoble, France. 2012. <hal-
00766397>

HAL Id: hal-00766397

<https://hal.inria.fr/hal-00766397>

Submitted on 18 Dec 2012

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.

Détection de conflits dans les communautés épistémiques en ligne

Alexandre Denis¹ Matthieu Quignard² Dominique Fréard³

Françoise Détienne³ Michael Baker³ Flore Barcellini⁴

(1) UMR 7503 LORIA, CNRS Campus scientifique 54 506 Vandoeuvre-lès-Nancy

(2) UMR 5191 ICAR, CNRS 5 parvis René Descartes 69342 Lyon Cedex 07

(3) UMR 5141 LTCI, CNRS 46 rue Barrault 75 634 Paris Cedex 13

(4) CNAM-CRTD, 41 rue Gay-Lussac 75 005 Paris

denis@loria.fr, matthieu.quignard@univ-lyon2.fr, {dominique.freard,
francois.detiienne, michael.baker}@telecom-paristech.fr,
flore.barcellini@cnam.fr

RÉSUMÉ

La présence de conflits dans les communautés épistémiques en ligne peut s'avérer bloquante pour l'activité de conception. Nous présentons une étude sur la détection automatique de conflit dans les discussions entre contributeurs Wikipedia qui s'appuie sur des traits de surface tels que la subjectivité ou la connotation des énoncés et évaluons deux règles de décision : l'une découle d'un modèle dialectique en exploitant localement la structure linéaire de la discussion, la subjectivité et la connotation ; l'autre, plus globale, ne s'appuie que sur la taille des fils et les marques de subjectivité au détriment des marques de connotation. Nous montrons que ces deux règles produisent des résultats similaires mais que la simplicité de la règle globale en fait une approche préférée dans la détection des conflits.

ABSTRACT

Conflicts detection in online epistemic communities

Conflicts in online epistemic communities can be a blocking factor when producing knowledge. We present a way to automatically detect conflict in Wikipedia discussions, based on subjectivity and connotation marks. Two rules are evaluated : a local rule that uses the structure of the discussion threads, connotation and subjectivity marks and a global rule that takes the whole thread into account and only subjectivity. We show that the two rules produce similar results but that the simplicity of the global rule makes it a preferred approach to detect conflicts.

MOTS-CLÉS : wikipedia, conflit, syntaxe, sémantique, interaction.

KEYWORDS: wikipedia, conflict, syntax, semantics, interaction.

1 Problématique

Les communautés épistémiques en ligne sont des communautés qui rassemblent des individus dans le but de concevoir collectivement des ressources : ontologies, articles, spécifications, etc. (Barcellini *et al.*, 2008). Nous nous plaçons dans la perspective de l'étude de ces communautés et proposons un outil automatique de détection de fils de discussion conflictuels. L'objectif est

double. Tout d'abord un outil de détection de conflit permet de repérer automatiquement les fils de discussion qui peuvent être bloquants ou au contraire productifs pour l'activité de conception. Ensuite, l'outil permet de détecter automatiquement les *individus* les plus conflictuels. Dans les deux cas, cette détection automatique constitue un outil utile pour les gestionnaires de communautés.

La construction d'un outil de détection de conflits s'inscrit dans le cadre du projet CCCP-Prosodie¹, au sein duquel la communauté Astronomie de Wikipedia fut étudiée. En particulier, l'article dédié à l'astre céleste Pluton, qui a perdu son statut de planète en 2006 fit l'objet d'intenses discussions à propos de son renommage. Dans (Fréard *et al.*, 2010), une annotation manuelle des contributions des participants de la page de discussion autour de Pluton est effectuée. La communauté est alors étudiée sous l'angle de l'évolution du conflit autour du renommage grâce à cette annotation manuelle. Toutefois les catégories d'annotation proposées par (Fréard *et al.*, 2010), elles-mêmes inspirées de (Baker *et al.*, 2009) sont difficiles à reproduire automatiquement (acte de dialogue, catégorisation du contenu propositionnel, niveau d'expertise du contributeur) et particulièrement sur le texte libre des pages de discussion Wikipedia.

Nous proposons dans cet article d'explorer les traits accessibles par une méthode automatique qui permettent de caractériser le conflit et proposons alors une méthode pour la détection de ces conflits. Nous discutons d'abord l'angle de la définition du conflit dans la partie 2, proposons plusieurs méthodes pour détecter le conflit dans la partie 3, et concluons par une évaluation des différentes méthodes dans la partie 4.

2 Qu'est-ce qu'un conflit ?

2.1 Le conflit dans l'argumentation

La notion de *conflit* (ou *conflit d'opinions avouées*) figure à la base des modèles dialectiques de l'argumentation dans le dialogue (Barth et Krabbe, 1982; Mackenzie, 1985), qui analysent le processus argumentatif comme un jeu d'attaques et de défenses visant à déterminer si une proposition (ou thèse) est tenable sous le feu de la critique.

Selon le modèle de Barth & Krabbe (*op.cit.*), le conflit est défini par la distribution de rôles vis-à-vis d'une thèse : le *proposant* qui doit défendre la thèse sans se dédire, l'*opposant* qui a le droit d'attaquer ou mettre en doute les allégations du proposant sans toutefois revenir sur ses propres concessions. En pratique, on observe qu'un conflit est déclaré lorsque 3 actes de dialogue (ou *argumentation moves*) ont été produits : (1) l'affirmation d'une proposition *p*, (2) l'attaque ou la mise en doute de *p*, (3) la défense de *p* par une justification ou une contre-attaque.

Dans le cadre d'une discussion critique (ou argumentation rationnelle), les arguments ne doivent porter que sur les énoncés et les objets de discours. Or, en réalité, et dans Wikipedia en particulier, les participants recourent fréquemment à des raisonnements fallacieux (van Eemeren et Grootendorst, 1992) – arguments d'autorité, attaques à la personne, *etc.* – dans le but de décrédibiliser l'interlocuteur, relativiser la portée de ses dires, voire l'exclure du débat (cas des *trolls*). Il est donc nécessaire d'étendre la notion de conflit de sorte à inclure les conflits *personnels*, qui portent sur la légitimité d'une personne à participer au débat, et les conflits *méta-argumentatifs*, portant

1. Projet ANR n° ANR-08-CORD-004

sur le fait qu'un participant a respecté ou non les règles du débat instituées par la communauté.

2.2 Approche discursive du conflit

La mise en œuvre d'un modèle dialectique ci-dessus, qui plus est dans sa version étendue, est largement problématique tant elle nécessite de mobiliser des connaissances du domaine (étendues aux personnes et aux règles communautaires) et de techniques d'analyse de discours (van Eemeren *et al.*, 1993; Asher et Lascarides, 2003).

Sans toutefois abandonner le modèle dialectique, nous proposons d'exploiter des indices de surface : la *polarité* (connotation positive ou négative des énoncés) et *subjectivité* (mentions directe ou indirecte des locuteurs dans le discours). Si la connotation est un indice relativement faible dans le cadre général et ne suffit pas à marquer fiablement une opinion et encore moins un argument, cet indice prend tout son sens dans un contexte argumentatif. La mobilisation d'une connotation négative peut marquer les attaques tandis que les connotations positives peuvent marquer les concessions et les défenses. La subjectivité, quant à elle, est d'une part une marque d'implication du locuteur dans le discours et sert d'autre part au démarquage des thèses dans un conflit mixte (ce que tu dis vs. ce que je dis). Elle est en outre un indice essentiel au repérage de conflits personnels ou méta-argumentatifs.

L'extrait de la figure 1, tiré de la page de discussion de Wikipedia sur Pluton, illustre un conflit entre deux participants, *M* et *R*. Il est remarquable que chaque message porte une connotation négative (*neg*) et que les deux participants s'engagent personnellement en utilisant la première ou la seconde personne : *M* attaque *R* avec la seconde personne, et *R* se défend avec la première personne.

M (2ème, neg): "Pluton est bien la seule planète naine, non ?". Merci de montrer avec une aussi éclatante clarté que finalement, **tu ne connais pas** grand chose en astronomie.

└ R (1ère, neg): **Je** voulais dire "Pluton est bien la seule planète naine à s'appeler ainsi (Pluton), non ?". Merci de ne pas **me** prendre pour plus **inculte** que **je** ne le suis.

└ M (2ème, neg): **Non**. Ceres et Eris les deux autres planetes naines sont nommées selon la meme convention [...] **Tu** comprends?

└ R (1ère, neg): En fait, **ma** question était purement rhétorique, **je ne parlais pas** de la dénomination avec numéro mais simplement du nom Pluton. [...]

FIGURE 1 – Extrait d'un conflit alternant les marqueurs subjectifs dans un contexte négatif

Cet exemple nous incite à considérer une règle naïve de détection de conflit où le conflit est défini comme une situation négative dans laquelle les participants alternent les marques subjectives. Cette règle est implémentée et évaluée dans la section 4.

3 Mise en œuvre

Nous proposons d'explorer la pertinence des dimensions de subjectivité et de polarité pour la détection du conflit en deux temps : d'abord nous proposons une annotation de bas niveau des

énoncés des participants en termes de subjectivité et de polarité, ensuite une annotation de haut niveau afin de déterminer si un fil de discussion porte ou non un conflit.

3.1 Annotation de la subjectivité et de la polarité

L'annotation des traits de subjectivité et de polarité consiste à associer à chaque énoncé et à chaque message une liste de traits.

L'acquisition de la dimension de subjectivité peut être compliquée si on considère la subjectivité inhérente des adjectifs (comparer par exemple “absurde” et “incorrect”). Nous nous limitons alors à la présence de marques pronominales. Chaque pronom personnel (je, nous), possessif (le mien), et déterminant possessif (mon, nôtre) de première personne (respectivement de deuxième personne) est annoté *subjective-1st* (respectivement *subjective-2nd*), un énoncé pouvant comporter plusieurs de ces marques.

La reconnaissance de la polarité d'un énoncé est un problème complexe car la polarité d'un mot change en fonction du co-texte (négation syntaxique, rôle syntaxique d'un mot, etc.) ou du contexte d'énonciation (point de vue de celui qui énonce). De nombreuses approches se sont attaquées au problème général dans le cadre de la détection d'opinion ou de sentiments (Pang *et al.*, 2002; Wilson *et al.*, 2009; Pak et Paroubek, 2011). Nous pouvons cependant supposer que dans le cadre du débat argumentatif, le problème est moins difficile. Par exemple l'énoncé “l'école élémentaire Gavin a été *condamnée* en Avril 2004” tiré de (Wilson *et al.*, 2009) illustre l'emploi d'un mot négatif qui exprime une opinion neutre dans le cadre général mais qui peut être considérée comme une *attaque* dans le débat. Le problème est alors plus simple mais non trivial, puisque la négation syntaxique intervient tout de même. Y compris dans le débat, “ce n'est pas absurde” ne peut être considéré comme négatif. Nous proposons alors deux méthodes d'annotation de la polarité, une méthode purement lexicale, et une méthode syntaxique qui permet de filtrer des cas comme “ce n'est pas absurde”. Ces deux méthodes sont évaluées et comparées dans la section 4.

Analyse lexicale L'analyse lexicale ne repose que sur la polarité des mots sans considérer l'influence du co-texte, le problème se résumant à obtenir cette polarité. Il existe en Anglais des lexiques de polarités comme Wordnet-affect (Valitutti *et al.*, 2004), ou SentiWordnet (Baccianella *et al.*, 2010). En Français, on peut citer le lexique de (Mathieu, 2004) mais celui-ci est limité à 950 mots. Nous avons alors procédé à l'annotation manuelle en termes de polarités (positive, négative ou neutre) du lexique du Français fondamental qui comporte les 8000 lemmes les plus fréquents du Français (Gougenheim *et al.*, 1964). Ce lexique étant relativement limité en taille, nous l'avons étendu automatiquement en nous appuyant sur EuroWordnet-FR (Vossen, 1998), considérant que les hyponymes d'un lemme connoté l'étaient également. Etant donné le lexique, l'annotation d'un énoncé se limite à collecter les polarités des mots qu'il contient. L'analyse purement lexicale considère alors des énoncés du type “ce n'est pas absurde” comme des énoncés négatifs.

Analyse syntaxico-sémantique profonde L'analyse profonde s'appuie sur l'analyseur syntaxique LLP2 (Lopez, 2000) que nous avons utilisé dans plusieurs projets et dont nous souhaitons déterminer la capacité à s'adapter à du texte libre. La grammaire est une grammaire LTAG (Joshi

et Schabes, 1997), comportant 1500 arbres, ancrée avec le LEXFF (Sagot, 2010), un lexique d'environ 530 000 formes fléchies. Les dérivations partielles de l'analyseur LLP2 font l'objet de réécritures successives (Bedaride et Gardent, 2009) afin de produire une forme sémantique plus facile à manipuler (120 règles). La forme sémantique est ensuite annotée selon la polarité grâce à des règles qui s'appuient sur le lexique de polarités précédemment construit. Par exemple, un énoncé est annoté négativement s'il comporte un verbe négatif, un modifieur négatif (adverbe ou adjectif) ou un verbe positif nié syntaxiquement : "je n'aime pas" sera négatif car *aimer* est positif. Les règles les plus complexes s'appuient également sur la taxonomie EuroWordnet, par exemple si un énoncé contient un verbe hyponyme de "penser", nié syntaxiquement, dont la subordonnée est polarisée, l'énoncé est annoté selon l'inverse de la polarité de la subordonnée, typiquement "je ne pense pas que cela soit absurde" sera positif, car la subordonnée est négative et la principale niée syntaxiquement. Au total, l'annotation de la polarité contient 55 règles de ce type.

Qu'il s'agisse de la méthode lexicale ou syntaxique, un énoncé est annoté comme une liste de marques de subjectivité et de polarité. Un énoncé peut alors contenir *plusieurs* marques de même type, mais également des marques à la fois négatives ou positives. Un message est annoté en faisant l'union des marques des énoncés qui le compose. Par exemple avec l'annotation lexicale, le message "*Merci [...] Maintenant que vous avez fait votre critique et répandu vos insultes, qu'attendez-vous pour nous aider à améliorer les articles en utilisant votre immense culture orthographique, historique et philosophique ?*" sera annoté par : [positive, subjective-2nd, subjective-2nd, negative, subjective-2nd, negative, positive, positive].

3.2 Annotation des conflits

L'annotation des conflits consiste à déterminer, pour un fil de discussion, s'il contient ou non un conflit. Afin d'effectuer automatiquement cette décision, nous proposons de comparer deux types de règles qui s'appuient toutes deux sur les traits de subjectivité et de polarité acquis automatiquement par l'annotation lexicale ou syntaxique.

Le premier type de règle que nous désirons tester est une règle dialectique inspirée de l'exemple de la figure 1 qui s'appuie sur la structure hiérarchique des messages sur Wikipedia, similaire à la structure qu'on peut trouver dans une liste de diffusion. Un conflit est alors défini comme la présence de deux messages dans la hiérarchie, tous deux négatifs, et qui alternent les marques subjectives, c'est-à-dire un message s'appuyant sur la première personne, suivi plus loin d'un message s'appuyant sur la seconde personne ou vice versa. Un fil de discussion est annoté comme *conflict* s'il contient une telle séquence et *no_conflict* sinon. En vertu de sa dépendance à la structure locale d'un fil, nous référerons à cette règle comme la règle "locale".

Le second type de règle est une règle apprise à partir d'un corpus annoté et d'un classifieur de type arbre de décision (C4.5). Deux annotateurs ont annoté manuellement les 153 fils de discussion de la page de discussion associée à l'article Astrologie, un des articles appartenant à la catégorie Wikipedia *article sujet à controverses*. La page de discussion Astrologie contient 982 messages et rassemble 88 auteurs. Chaque fil est annoté selon la présence ou l'absence de conflit. L'accord inter-annotateur obtenu par la méthode du kappa est plutôt bon $\kappa = 0.644$ ($p < 0.0001$). Après adjudication ($\kappa = 1.0$), la page de discussion Astrologie comporte environ 20% de fils conflictuels (30 fils conflictuels pour 123 non conflictuels). Les traits d'apprentissage sont issus de l'annotation automatique de la polarité et de la subjectivité : un fil de discussion est

représenté comme un vecteur à cinq dimensions $\langle n, p, s_1, s_2, t \rangle$ où n est le taux de négativité du fil, p le taux de positivité, s_1 et s_2 respectivement les taux de marques subjectives de première et seconde personne et t la taille du fil en termes de nombre de messages. Les taux sont calculés comme le rapport du nombre d'occurrence d'un marqueur dans le fil sur le nombre de mots du fil, et sont en conséquence très inférieurs à 1. La méthode statistique construit alors un arbre de décision pour les classes *conflict* ou *no_conflict* à partir de ces traits. L'arbre de décision ainsi obtenu s'appuie seulement sur la taille du fil et le taux de subjectivité seconde personne : si un fil contient strictement plus de 4 messages et que son taux s_2 est supérieur à 0.00274, alors le fil est considéré comme conflictuel. En vertu de son application sur l'ensemble d'un fil, nous référerons à cette règle comme la règle "globale".

Nous évaluons dans la section suivante les types de règles d'annotation des conflits ainsi que la pertinence de l'analyse syntaxique par rapport à une simple analyse lexicale.

4 Evaluation et résultats

Nous avons choisi de tester les différentes méthodes et règles sur les pages de discussion associées aux articles Communisme et Jésus de Nazareth, deux articles controversés. Les deux pages réunies comportent 320 fils de discussion, 2659 messages et 256 auteurs. Seule l'annotation de la page Communisme a été faite en double, et elle fournit un bon accord inter-annotateur de $\kappa = 0.79$ ($p < 0.0001$). Les deux pages réunies comportent davantage de conflits que la page Astrologie puisqu'environ 38% des fils sont conflictuels (122 fils conflictuels pour 198 fils non conflictuels). Le corpus de test est annoté automatiquement en termes de polarité et de subjectivité selon la méthode lexicale et la méthode syntaxique, et on évalue la capacité des différentes règles d'annotation des conflits à reproduire correctement l'annotation manuelle.

Nous résumons l'ensemble des résultats dans la table 1 et donnons pour chaque combinaison de techniques (locale ou globale pour l'annotation des conflits, lexicale ou syntaxique pour l'annotation des polarités), le kappa, la précision et le rappel pour chaque catégorie (la présence de conflit C ou son absence \bar{C}). La combinaison globale/syntaxique n'est pas présentée étant donné qu'elle fournit des résultats similaires à la combinaison globale/lexical en vertu du fait que la règle globale ne repose pas sur la polarité.

Méthode	Kappa	Catégories	Rappel	Précision	F-Mesure
locale/lexicale	0.70 ± 0.08	C	77.8	84.0	80.6
		\bar{C}	90.9	87.0	88.9
locale/syntaxique	0.66 ± 0.08	C	79.5	78.9	79.2
		\bar{C}	86.9	87.3	87.1
globale/lexicale	0.72 ± 0.08	C	77.9	87.2	82.3
		\bar{C}	92.9	87.2	90.0

TABLE 1 – Résultats des différentes techniques sur Communisme et Jésus

Le premier axe de comparaison, entre la règle locale et la règle globale montre que la règle globale produit des résultats légèrement meilleurs. Le second axe de comparaison entre l'approche lexicale ou syntaxique suggère que la méthode syntaxique n'apporte rien : si elle permet de gagner environ 2 points en rappel pour la présence de conflits, elle en perd 7 en précision. Notre

étude ne permet pas de conclure sur l'importance des polarités dans l'établissement d'un conflit étant donné que les trois méthodes produisent des résultats qui ne sont pas significativement différents et que nous ignorons la qualité de l'annotation *a priori* des polarités. En revanche, cette étude met en avant l'intérêt de la subjectivité. Il s'agit en effet d'un problème beaucoup moins complexe que celui des polarités mais qui offre pourtant de très bons résultats. L'extrême simplicité de la règle globale (elle peut se limiter au repérage des pronoms de seconde personne) suggère alors que la subjectivité est une piste de recherche qui doit être privilégiée pour la détection automatique des conflits.

5 Discussion et perspectives

Nous avons évalué deux règles de détection de conflit dans des fils de discussion, s'appuyant sur les mêmes traits de surface, subjectivité et polarité, l'une fonctionnant au niveau local (deux contributions dans le même fil, liées dans un rapport proposition/réplique), l'autre au niveau global (l'ensemble des traits des contributions est rapporté au niveau du fil). L'évaluation a montré que malgré leur différence de nature ces règles obtiennent des résultats comparables et de niveau tout à fait correct. De plus, la règle globale obtient un bon score malgré le fait qu'elle *n'exploite pas la polarité* et que d'autre part la longueur du fil et le taux de subjectivité de seconde personne sont des indices *suffisants*. Selon cette règle, il *suffit* de prendre en compte le nombre de contributions (un conflit se règle rarement en moins de 5 interventions, car il en faut au minimum 3 pour se déclarer) et une proportion minimale de marques subjectives de seconde personne, c'est-à-dire la présence durable de 2 voix, d'un « *dialogisme diffus* » (car la structure des contributions n'est pas prise en compte). Nous estimons que la raison principale pour laquelle la méthode globale est si efficace tient à l'activité épistémique de la communauté Wikipedia : la page de discussion est un espace de parole finalisé dédié à la tâche de conception. Or dans ce cas, l'usage de la seconde personne est nettement moins fréquent que dans des discussions non finalisées.

Cette expérience a montré que la piste de la subjectivité est une piste intéressante à exploiter pour la détection des conflits. Nous pouvons tirer parti de la simplicité de la règle globale – indépendante du domaine et facilement transposable à d'autres langues – pour évaluer si elle reste efficace sur des discussions du Wikipedia anglophone. Par ailleurs, il est possible d'étudier une autre facette de la subjectivité grâce aux termes marqués subjectivement (“absurde” versus “incorrect”) et de vérifier alors si leur présence ou absence contribue à améliorer la détection des conflits. Enfin, il peut être intéressant de tester la place de la subjectivité dans d'autres types d'interactions moins finalisées, par exemple dans des forums généralistes.

Références

- ASHER, N. et LASCARIDES, A. (2003). *Logics of Conversation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BACCIANELLA, S., ESULI, A. et SEBASTIANI, F. (2010). Sentiwordnet 3.0 : An enhanced lexical resource for sentiment analysis and opinion mining. In CALZOLARI, N., CHOUKRI, K., MAEGAARD, B., MARIANI, J., ODIJK, J., PIPERIDIS, S., ROSNER, M. et TAPIAS, D., éditeurs : *Proceedings of the*

- Seventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'10)*, Valletta, Malta. European Language Resources Association (ELRA).
- BAKER, M., DÉTIENNE, F., LUND, K. et SÉJOURNÉ, A. (2009). *Méthodologies d'analyse de situations coopératives de conception : le corpus MOSAIC*, chapitre Etude des profils interactifs dans la conception collective en architecture. Presses Universitaires de Nancy.
- BARCELLINI, F., DÉTIENNE, F. et BURKHARDT, J.-M. (2008). User and developer mediation in an open source software community : boundary spanning through cross participation in online discussions. *International Journal of Human Computer Studies*, 66(7):558–570.
- BARTH, E. M. et KRABBE, E. C. (1982). *From Axiom to Dialogue*. de Gruyter, Berlin.
- BEDARIDE, P. et GARDENT, C. (2009). Semantic normalisation : a framework and an experiment. *In 8th International Workshop on Computational Semantics*, Tilburg, Netherland.
- FRÉARD, D., DENIS, A., DÉTIENNE, F., BAKER, M., QUIGNARD, M. et BARCELLINI, F. (2010). The role of argumentation in online epistemic communities : the anatomy of a conflict in wikipedia. *In Proceedings of European Conference of Cognitive Ergonomics*.
- GOUGENHEIM, G., MICHEA, R., RIVENC, P. et SAUVAGEOT, A. (1964). *L'élaboration du français fondamental : étude sur l'établissement d'un vocabulaire et d'une grammaire de base*. Didier, Paris.
- JOSHI, A. et SCHABES, Y. (1997). Tree-adjointing grammars. *In ROZENBERG, G. et SALOMAA, A., éditeurs : Handbook of Formal Languages*, volume 3, pages 69 – 124. Springer, Berlin, New York.
- LOPEZ, P. (2000). Extended partial parsing for lexicalized tree grammars. *In Proc. of the Sixth International Workshop on Parsing Technologies (IWPT 2000)*, pages 159–170.
- MACKENZIE, J. D. (1985). No Logic before Friday. *Synthese*, 63:329–341.
- MATHIEU, Y. Y. (2004). A semantic lexicon for emotions and feelings. *In YAN QU, James G. Shanahan, J. W., éditeur : American Association for Artificial Intelligence (AAAI) Spring symposium on Exploring Attitude and Affect in Text*, AAAI Technical Report Series, AAAI Press, Menlo Park, USA, pages 89–93.
- PAK, A. et PAROUBEK, P. (2011). Classification en polarité de sentiments avec une représentation textuelle à base de sous-graphes d'arbres de dépendance. *In Proceedings of TALN 2011*, Montpellier.
- PANG, B., LEE, L. et VAITHYANATHAN, S. (2002). Thumbs up? Sentiment classification using machine learning techniques. *In Proceedings of the 2002 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, pages 79–86.
- SAGOT, B. (2010). The LEFF, a freely available and large-coverage morphological and syntactic lexicon for french. *In Proceedings of LREC 2010*, La Valette, Malte.
- VALITUTTI, A., STRAPPARAVA, C. et STOCK, O. (2004). Developing affective lexical resources. *Psychology Journal*, pages 61–83.
- van EEMEREN, F. H. et GROOTENDORST, R. (1992). *Communication, Argumentation, Fallacies*. Erlbaum, Mahwah, N. J.
- van EEMEREN, F. H., GROOTENDORST, R., JACKSON, S. et JACOBS, S. (1993). *Reconstructing Argumentative Discourse*. Studies in Rhetoric and Communication. University of Alabama Press, London.
- VOSSEN, P. (1998). *EuroWordNet : a multilingual database with lexical semantic networks for European Languages*. Kluwer, Dordrecht.
- WILSON, T., WIEBE, J. et HOFFMANN, P. (2009). Recognizing contextual polarity : An exploration of features for phrase-level sentiment analysis. *Computational Linguistics*, 35(3):399–433.