

Construction automatique d'un lexique de modificateurs de polarité

Noémi Boubel

UCLouvain, Cental, Place Blaise Pascal, 1, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique
noemi.boubel@uclouvain.be

RÉSUMÉ

La recherche présentée¹ s'inscrit dans le domaine de la fouille d'opinion, domaine qui consiste principalement à déterminer la polarité d'un texte ou d'une phrase. Dans cette optique, le contexte autour d'un mot polarisé joue un rôle essentiel, car il peut modifier la polarité initiale de ce terme. Nous avons choisi d'approfondir cette question et de détecter précisément ces modificateurs de polarité. Une étude exploratoire, décrite dans des travaux antérieurs, nous a permis d'extraire automatiquement des adverbes qui jouent un rôle sur la polarité des adjectifs auxquels ils sont associés et de préciser leur impact. Nous avons ensuite amélioré le système d'extraction afin de construire automatiquement un lexique de structures lexico-syntaxiques modifiantes associées au type d'impact qu'elles ont sur un terme polarisé. Nous présentons ici le fonctionnement du système actuel ainsi que l'évaluation du lexique obtenu.

ABSTRACT

Automatic Construction of a Contextual Valence Shifters Lexicon

The research presented in this paper takes place in the field of Opinion Mining, which is mainly devoted to assigning a positive or negative label to a text or a sentence. The context of a highly polarized word plays an essential role, as it can modify its original polarity. The present work addresses this issue and focuses on the detection of polarity shifters. In a previous study, we have automatically extracted adverbs impacting the polarity of the adjectives they are associated to and qualified their influence. The extraction system has then been improved to automatically build a lexicon of contextual valence shifters. This lexicon contains lexico-syntactic patterns combined with the type of influence they have on the valence of the polarized item. The purpose of this paper is to show how the current system works and to present the evaluation of the created lexicon.

MOTS-CLÉS : fouille d'opinion, modificateurs de valence affective, modificateurs de polarité.

KEYWORDS: opinion mining, contextual valence shifters.

1. avec le soutien de Wallonie-Bruxelles International

1 Introduction et état de l'art

Le champ de recherche de la fouille d'opinion regroupe des tâches diverses, notamment celle de distinguer le positif du négatif et de définir de cette façon la polarité (ou *valence*) d'un texte. D'un point de vue terminologique, nous préférons le terme *polarité* au terme anglais *valence* afin d'éviter l'ambiguïté avec le concept français de *valence* en syntaxe. Ces dernières années, les recherches dans ce domaine se sont fortement développées, comme on peut le voir dans la vue d'ensemble donnée par (Pang et Lee, 2008). Les tâches à accomplir se sont diversifiées et spécialisées, selon les contraintes industrielles ou le niveau de précision voulu.

Il est progressivement apparu qu'une des entraves importantes à l'efficacité des systèmes de fouille d'opinion était la prise en compte du contexte. En effet, la présence d'un terme négatif dans une phrase, par exemple, ne signifie pas forcément que la phrase est négative. Ce terme peut effectivement être nié, tempéré, intégré dans un contexte hypothétique, etc. Ainsi, de nombreux phénomènes contextuels ont un impact sur un terme polarisé dans un texte. Notre objectif ici est d'identifier et de décrire précisément ces phénomènes.

1.1 Etat de l'art

Dans le domaine de la fouille d'opinion, rares sont les travaux dont le sujet central d'étude traite des phénomènes qui ont un impact sur la polarité d'un terme. Zaenen et Polanyi (2004) tentent, dans cette optique, de décrire tous les cas où le contexte modifie un terme polarisé. Leur étude, en anglais, postule l'existence d'éléments contextuels appelés *contextual valence shifters* qui modifient la valeur initiale d'un terme. Leur hypothèse de travail est que la valence de termes polarisés peut être renforcée ou affaiblie par la présence d'autres items lexicaux, par la structure du discours et le type de texte, ou enfin par des facteurs culturels.

Sur leur impulsion, des travaux de plus en plus nombreux, introduisent dans des systèmes de classification d'opinion, une certaine prise en compte du contexte, plus ou moins complète et riche (Kennedy et Inkpen, 2006; Musat et Trausan-Matu, 2010; Taboada *et al.*, 2011). Les ressources utilisées (comme des listes d'adverbes) sont généralement définies intuitivement. La terminologie anglophone qui traite de ces concepts relativement récents est assez diverse et peu stabilisée. Plusieurs notions sont utilisées, certaines se complètent ou se recouvrent. Ainsi, Zaenen et Polanyi (2004) traitent des concepts de *contextual valence shifter*, ou *modifier* et plus précisément de la *negation* (qui inverse la polarité) et des *intensifiers* (qui l'intensifient ou l'atténuent). Kennedy et Inkpen (2006) précisent ensuite cette terminologie et divisent les modificateurs en trois types : la *negation*, les *intensifiers* (qui ont la seule faculté d'intensification) et les *diminishers* (qui atténuent la force d'un terme polarisé). Signalons également le concept d'*intensifiers* défini par (Quirk *et al.*, 1985) comme des éléments qui ont un impact sur l'intensité de la polarité d'un terme. Ils se classent en deux grandes catégories : les *amplifiers* qui amplifient l'intensité sémantique du voisinage lexical (*very*), et les *downtoners*, qui atténuent cette intensité (*slightly*). De plus, au-delà de l'idée d'intensité, sont développés également les concepts de *polarity influencers* (Wilson *et al.*, 2009), *non veridical context* (Zwarts, 1995; Giannakidou, 1998) ou *irrealis markers* (Taboada *et al.*, 2011).

Cette terminologie n'est pas, à notre connaissance, développée dans les recherches francophones. Vernier *et al.* (2009) et Petrakis *et al.* (2009) prennent en compte, dans certains cas, le contexte autour de termes polarisés ou la combinaison de plusieurs termes polarisés, mais ne reprennent

pas le concept de *contextual valence shifter* tel qu'il est défini plus haut. Nous parlerons ici de *modifieur de polarité* (aussi appelés *modifieur de valence affective*), et des notions d'*intensifieurs*, *atténuateurs*, et *inverseurs*, à la suite des travaux de (Zaenen et Polanyi, 2004) et (Kennedy et Inkpen, 2006).

1.2 Objectifs

Sur la base des constatations ci-dessus, notre objectif est d'extraire automatiquement, à partir d'un corpus, des phénomènes contextuels qui ont un impact sur des termes polarisés, autrement dit construire de façon automatique une liste de modifieurs à partir d'un corpus. Nous nous limitons ici à l'étude de toutes structures (ou patrons) lexico-syntaxiques dans lesquelles sont intégrés des termes polarisés et qui ont un impact sur la polarité d'un terme. Il s'agira par exemple du syntagme prépositionnel qui associe la préposition *sans* à un nom, patron lexico-syntaxique qui inverse la polarité du nom. Nos travaux antérieurs ont conduit à la création d'une méthodologie, qui repère des structures de ce type susceptibles d'être des modifieurs de polarité.

Cette méthodologie, appliquée à l'extraction d'adverbes (plus précisément de syntagmes adjectivaux modifiés par des adverbes), est décrite dans (Boubel et Bestgen, 2011). Les résultats de cette étude exploratoire permettent de supposer que certaines caractéristiques statistiques peuvent prédire des caractéristiques sémantiques (et prédire donc en particulier l'impact sémantique du modifieur sur un terme polarisé). Une analyse linguistique des adverbes extraits, présentée dans (Boubel, 2011) a ensuite été menée afin de vérifier cette hypothèse. Cette analyse a mis en évidence trois types d'adverbes partageant des caractéristiques statistiques communes. Il est apparu que les adverbes de chaque catégorie remplissent également un rôle sémantique similaire. Trois cas ont ainsi été dégagés² :

- le modifieur *intensifie* le terme polarisé auquel il est associé (« (...) le film est *absolument* jubilatoire. ») ;
- le modifieur *inverse* ou *atténué* la polarité du terme (« C'est absurde, *peu* crédible, inintéressant (...). ») ;
- le modifieur apparaît dans une *structure évaluative plus large*, comme une *comparaison* ou une *concession*, et met souvent en relation plusieurs termes polarisés (« On l'eût aimé *moins* glacé, *plus* fiévreux, *plus* emporté. ») ; ce dernier cas se distingue des précédents car le modifieur n'a pas un impact direct sur un terme précis.

Notre objectif ici est d'améliorer et de perfectionner la méthodologie d'extraction sur deux points :

1. Dépasser le cadre des adverbes : notre première étude a démontré la pertinence des adverbes comme modifieurs potentiels ; nous cherchons maintenant à déterminer dans quelle mesure d'autres catégories syntaxiques peuvent également être modifiantes. Pour cela, nous avons adapté le système à la détection de toutes relations de dépendance syntaxique éventuellement modifiantes.
2. Automatiser le classement des modifieurs : la méthodologie d'extraction ne définit pas, à l'origine, la nature du modifieur (son impact sur le terme polarisé). Nous avons automatisé, dans notre système actuel, le classement des modifieurs dans une des trois catégories définies plus haut.

2. Cette catégorisation pourra être améliorée ou modifiée selon nos différentes investigations dans le domaine et notamment selon les résultats obtenus dans cette étude.

L'outil fournit donc maintenant en sortie une liste de *structures lexico-syntaxiques modifiantes* classées en *trois groupes*. L'objectif principal de l'article est d'évaluer la pertinence des résultats obtenus, et la performance du système. L'évaluation manuelle et systématique effectuée nous permet également de juger de la pertinence de notre catégorisation de modificateurs et de mettre en lumière d'autres phénomènes contextuels intéressants.

Dans la suite de cet article, nous décrivons l'approche adoptée et la méthodologie proposée, avant d'évaluer les résultats et de conclure.

2 Méthodologie proposée

La méthodologie d'extraction a été développée en collaboration avec Yves Bestgen et est décrite en détail dans (Boubel et Bestgen, 2011). Nous rappelons ici les grandes lignes de l'approche. Nous expliquons ensuite plus en détail l'automatisation du classement des modificateurs grâce à l'ajout de règles basées sur les résultats statistiques.

2.1 Approche

Nous nous basons sur deux ressources : un corpus contenant des énoncés dont on connaît la polarité, et un lexique de termes positifs ou négatifs. L'idée de départ de notre approche est de s'intéresser au contexte linguistique des termes issus du lexique. En effet, on peut supposer que l'impact du contexte sera différent selon qu'il porte sur un terme positif ou négatif : (1) dans un texte négatif, (2) dans un texte positif ou (3) dans un texte présentant une opinion mitigée. Nous nous limitons à l'étude de structures lexico-syntaxiques, et étudions en conséquence les *relations de dépendance syntaxique* mettant en jeu un terme polarisé. L'objectif est de rendre compte, grâce à des techniques statistiques, de l'influence du contexte sur la polarité d'un terme et de dégager les contextes lexico-syntaxiques qui induisent toujours le même impact.

2.2 Ressources et outils utilisés

Le corpus utilisé est constitué d'extraits de critiques de films issus du site Allociné³. Ce site rassemble, pour un même film, de brefs extraits (pouvant aller d'un syntagme à quelques phrases) d'articles provenant de différents journaux donnant une opinion sur le film. Ces extraits sont classés selon la teneur de l'opinion sur une échelle de 1 à 5 : les avis très négatifs ont la note de 1, et les avis très positifs la note de 5. Le corpus contient 77561 critiques et environ 2 millions de mots.

Le lexique que nous avons utilisé (lexique classant des termes selon leur polarité) a été constitué automatiquement grâce à la méthode de (Vincze et Bestgen, 2011). Cette méthode permet de construire un lexique de polarité adapté à un domaine précis en se basant sur un corpus de textes traitant du domaine voulu et sur une liste de mots dont la polarité a été déterminée en demandant à des personnes de les juger sur une échelle allant de 1 à 7. Le lexique à notre disposition a donc été créé sur la base de notre corpus de critiques de films et est donc adapté

3. <http://www.allocine.fr/>

au vocabulaire du cinéma ("*nanar*" est classé dans les termes négatifs, par exemple). Pour un meilleur résultat, nous n'avons retenu, du lexique de départ, que les termes positifs et négatifs les plus extrêmes et avons ensuite fait un bref nettoyage des listes afin d'en supprimer les termes incohérents. Nous obtenons donc une liste de 846 termes négatifs et 857 termes positifs.

Enfin, nous utilisons l'analyseur syntaxique XIP de Xerox (Aït-Mokhtar *et al.*, 2002) pour extraire les relations de dépendance syntaxique mettant en jeu un terme polarisé.

2.3 Traitement

2.3.1 Analyses statistiques

Grâce aux différentes ressources et outils décrits ci-dessus, nous obtenons un corpus annoté en dépendances. Nous identifions automatiquement les syntagmes contenant un terme polarisé et obtenons en sortie une liste de syntagmes, la polarité du terme polarisé contenu dans le syntagme, et la note de la critique dans laquelle chaque syntagme a été extrait (cf. table 1).

Relation extraite :	DETERM_INT(<NOUN :fluidité_fluidité :>,<DET :quelle_quel :>)
Terme polarisé :	<i>fluidité</i>
Polarité du terme :	positif
Phrase brute :	« <i>Quel rythme, quelle fluidité.</i> »
Note de la critique :	5/5
Structure lexico-syntaxique :	DETERM_INT(<NOUN : :>,<DET :quel :>)

TABLE 1 – Les différentes caractéristiques d'un syntagme extrait

Afin de juger de l'impact des syntagmes extraits sur la polarité, nous retirons le terme polarisé et recherchons au sein du corpus la structure lexico-syntaxique obtenue. Cette méthode nous a permis de déterminer la fréquence d'apparition de chacune de ces structures dans le corpus selon deux critères : (1) la note de la critique, (2) la polarité du terme polarisé. Nous analysons ces données d'un point de vue statistique en construisant une table de contingence pour chaque structure selon ces deux critères (nous ne retenons que les structures ayant une fréquence de plus de 20 quand elles sont associées à au moins une des deux polarités). Nous analysons chaque table au moyen du test du chi-carré, et évaluons de cette manière s'il y a indépendance entre la note de la critique et la fréquence de la relation. Nous retenons ensuite les relations pour lesquelles le résultat du test est significatif (seuil de 0,05) et en calculons les résidus ajustés. De cette façon, nous mettons en évidence les structures lexico-syntaxiques dont la note de la critique et la polarité du terme associé ont un effet sur leur distribution dans le corpus. Nous nous appuyons enfin sur la valeur des résidus ajustés significatifs (résidus dont la probabilité est inférieure à 0,05) pour parler d'une relation *surreprésentée* (résidu ajusté positif) ou *sous-représentée* (résidu ajusté négatif) dans une note particulière avec un terme d'une certaine polarité.

La table 2 montre les résultats statistiques obtenus pour le syntagme nominal modifié par l'adjectif *total*. Lorsqu'elle est associée à un nom positif, cette structure obtient un chi-carré de 16,99, correspondant à une p-value de 0,002, valeur inférieure au seuil de 0,05. Nous considérons donc le test significatif, et calculons les résidus ajustés. Les valeurs des résidus ajustés significatifs indiquent que la structure, lorsqu'elle est associée à un nom positif, est sous-représentée dans les notes 2 et 3, et surreprésentée dans les notes 4 et 5. La même analyse est effectuée lorsque *total* est associé à un nom négatif. Ainsi, le syntagme s'avère notamment surreprésenté dans les

critiques positives avec un nom positif (« (...) un film d'une finesse totale ») et surreprésenté dans les critiques négatives avec un nom négatif (« (...) d'une bêtise abyssale, d'une abjection totale. »)

[total - nom positif] : $\chi^2=16,99$ (pvalue : 0,002)			[total - nom négatif] : $\chi^2=38,57$ (pvalue : 0,000)		
Note	Résidus Ajustés		Note	Résidus Ajustés	
1	-1,04 (proba : 0,30)	non-significatif	1	5,14 (proba : 0,0000)	surreprésentation
2	-2,24 (proba : 0,0253)	sous-représentation	2	2,58 (proba : 0,0099)	surreprésentation
3	-2,23 (proba : 0,0259)	sous-représentation	3	-2,05 (proba : 0,0401)	sous-représentation
4	2,18 (proba : 0,0292)	surreprésentation	4	-2,73 (proba : 0,0063)	sous-représentation
5	2,48 (proba : 0,0132)	surreprésentation	5	-0,83 (proba : 0,40)	non-significatif

TABLE 2 – Caractéristiques statistiques de l'adjectif *total*

2.3.2 Règles d'attribution automatique d'étiquettes

Afin de finaliser la procédure d'extraction, nous cherchons à définir automatiquement l'impact des structures lexico-syntaxiques significatives extraites sur un terme polarisé.

Dans (Boubel, 2011), notre analyse linguistique nous avait amenée à analyser plus en détail les résultats statistiques. Nous avons ainsi mis en relation les surreprésentations et sous-représentations caractéristiques de ces adverbes avec leur rôle sémantique. Globalement, trois tendances se sont dégagées (la surreprésentation s'est avérée plus informative que la sous-représentation) :

1. Les adverbes surreprésentés avec des adjectifs dont la polarité coïncide avec celle de la critique, comme pour l'adverbe *profondément* (table 3), *intensifient* souvent la valeur des adjectifs auxquels ils sont associés : « (...) Un film gonflé et *profondément* attachant (...) ».
2. Les adverbes surreprésentés avec un adjectif dont la polarité ne coïncide pas avec celle de la critique, comme on peut le voir dans la table 4, remplissent souvent un rôle d'atténuateur ou d'inverseur : « Ici, c'est épuisant et *jamais crédible*. ».
3. Les adverbes surreprésentés dans les notes mitigées, comme c'est le cas pour l'adverbe *parfois* (table 5) sont souvent inclus dans des structures rhétoriques plus larges comme des mécanismes d'opposition, de concession ou de comparaison : « La poésie trash du réalisateur ne faiblit pas, contrairement au rythme de son récit *parfois répétitif*. ».

Sur ces constatations, nous avons donc dégagé trois catégories d'adverbes ayant un rôle sémantique différent. Pour plus de facilité pour la suite de notre étude, nous abrégeons ces différentes catégories par *intensifieurs* (point 1 ci-dessus), *inverseurs* (point 2) et *concessifs* (point 3), bien que ces termes soient réducteurs.

ADJMOD(<ADJ : :>, <ADV : profondément :>)					
Avec mots positifs	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
surreprésenté				•	•
non-significatif	•				
sous-représenté		•	•		

TABLE 3 – Surreprésentations et sous-représentations de l'adverbe *profondément*

ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :jamais :>)					
Avec mots négatifs	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
surreprésenté				•	•
non-significatif					
sous-représenté	•	•	•		

TABLE 4 – Surreprésentations et sous-représentations de l’adverbe *jamais*

ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :parfois :>)					
Avec mots positifs	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
surreprésenté			•		
non-significatif	•	•			•
sous-représenté				•	
Avec mots négatifs	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
surreprésenté			•		
non-significatif				•	
sous-représenté	•	•			•

TABLE 5 – Surreprésentations et sous-représentations de l’adverbe *parfois*

Il est raisonnable de penser que ces conclusions peuvent être valables pour d’autres structures que les adverbes. C’est donc sur la base de l’étude empirique présentée ci-dessus que nous avons défini un ensemble de règles qui attribuent un score à une structure pour chaque type de modificateurs. Nous conférons ainsi un score de 1 à 10 à une structure pour chacune des trois classes de modificateurs, grâce à une dizaine de règles par classe. Ces règles, que nous ne détaillons pas ici pour une question de clarté et de place, se basent sur les propriétés statistiques du modifieur (surreprésentations et sous-représentations) en fonction de deux critères : la polarité du terme et la note de la critique. Ainsi, une structure obtient un score élevé : (1) dans la classe des intensifieurs lorsqu’elle est surreprésentée dans une critique dont la polarité coïncide avec celle du terme polarisé ; (2) dans la classe des inverseurs lorsqu’elle est surreprésentée dans une critique dont la polarité n’est pas celle du terme polarisé ; (3) dans la classe des concessifs lorsqu’elle est surreprésentée dans les critiques mitigées (note 3/5). Nous classons ensuite la structure dans la catégorie de modificateurs qui obtient le score le plus élevé.

De cette façon, le syntagme nominal modifié par l’adjectif *total* (cf table 2) obtient un score de 8 comme intensifieur, 0 comme inverseur et 2 comme concessif. Cette structure est en effet surreprésentée dans les critiques **positives** lorsqu’elle est associée à un nom **positif**, et surreprésentée dans les critiques **négatives** lorsqu’elle est associée à un nom **négatif**, ce qui lui confère un score d’intensification élevé. Le syntagme nominal modifié par l’adjectif *total* est donc répertorié comme intensifieur avec un score de 8.

3 Évaluation

3.1 Résultats de l’extraction

Au terme de notre expérimentation, nous obtenons une liste de 243 structures lexico-syntaxiques supposées modifiantes dont 108 intensifieurs, 74 inverseurs, 52 concessifs. De plus, 9 structures

obtiennent un score ex-aequo maximal dans deux catégories : 1 structure classée autant comme un inverseur que comme un concessif, et 8 structures en tant qu'intensifieurs et concessifs. Les scores obtenus pour chacune des structures sont relativement peu élevés : seulement 16 structures ont un score de 7 ou plus, et 127 structures, soit un peu plus de 50%, obtiennent un score entre 3 et 4.

Les catégories syntaxiques des éléments modificateurs au sein de la structure lexico-syntaxique sont diverses, on trouve notamment 53 adverbes, 63 adjectifs, 66 noms, 20 prépositions. La table 6 présente les 10 structures remportant les scores les plus élevés.

Structure	Score	Modificateur	Exemple
NEGAT(<VERB : :>)	10	Inverseur	Ce palace <i>ne mérite</i> vraiment pas d'étoile...
DETERM(<NOUN : :>,<DET :un :>)	9	Intensifieur	<i>Un ratage assez</i> complet
VMOD_POSIT1(<VERB : :>,<ADV :pas :>)	9	Inverseur	Pas drôle, <i>pas rythmé</i> (...)
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :trop :>)	8,5	Concessif	Certains trouveront l'esquisse <i>trop caricaturale</i> , mais (...)
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :total :>)	8	Intensifieur	un film d'une <i> finesse totale</i>
PREPOBJ(<NOUN : :>,<PREP :sans :>)	8	Inverseur	C'est un ouvrage <i>sans grâce</i>
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :moins :>)	8	Concessif	C'est à peine <i>moins racoleur</i> que (...)
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :parfois :>)	7,5	Concessif	Jamais malsain, mais <i>parfois vulgaire</i> , (...)
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :assez :>)	7,5	Concessif	Tout cela n'est pas méchant, mais <i>assez vain</i> .
DETERM(<NOUN : :>,<DET :quelque :>)	7,5	Concessif	À peine <i>quelques leurs</i> dans un océan de niaiseries

TABLE 6 – Liste des 10 premières structures extraites obtenant le score le plus élevé.

3.2 Évaluation des résultats

Pour évaluer la pertinence des résultats, nous avons parcouru manuellement la liste des 243 structures extraites afin de déterminer dans quelle mesure elles modifient effectivement la polarité d'un terme et de quelle façon. Il s'agit donc d'une évaluation qualitative des résultats obtenus. Bien entendu, il sera indispensable d'effectuer une analyse quantitative et d'évaluer l'apport de cette liste de modificateurs au sein d'une application de fouille d'opinion. Ces deux évaluations n'ont pas le même objectif et se complètent, c'est pourquoi il est intéressant de les mener à bien toutes les deux.

De nombreux retours sur corpus ont été nécessaires pour comprendre le rôle des structures extraites dans une critique. Certaines structures font référence à des constructions lexico-syntaxiques plus larges, que l'analyseur syntaxique ne peut pas restituer dans son intégralité. C'est le cas, par exemple, de la relation *PREPOBJ* d'un verbe modifié par la préposition *par*, qui fait référence à la construction plus large : [*il finit par - VB*]). Dans ce cas, nous avons jugé et classé les structures ou expressions dans leur intégralité. Nous les classons donc comme correctes lorsqu'elles sont effectivement modifiantes.

3.2.1 Cas pertinents

Notre évaluation manuelle nous a conduit à juger 87 structures pertinentes sur 243, dont 37 intensifieurs, 22 inverseurs et 27 concessifs. Le dernier modifieur est la structure adjectivale modifiée par l'adverbe *peu* classée autant comme un inverseur que comme un concessif (avec un score de 4 pour les deux catégories). Cette double fonction inverseur-concessif n'est pas incohérente dans l'absolu. Pour l'adverbe *peu*, en particulier, il est parfaitement concevable de lui attribuer un rôle d'atténuateur (« Pour addicts *peu exigeants*. »), mais aussi de le voir intégrer une structure comparative ou concessive plus large (« Aussi *peu réaliste* que morale »). En revanche, le double classement intensifieur-inverseur est plus problématique en soi. Aucune des 8 structures dans cette situation (comme la préposition à *travers* ou le complément du nom *homme*) n'a été retenue. Les structures mises en évidence ici sont variées. Elles sont souvent composées d'adverbes et d'adjectifs, catégories syntaxiques largement utilisées dans d'autres travaux du domaine. Toutefois d'autres structures rarement traitées apparaissent également. Nous détaillons ici les résultats pour chaque catégorie de modifieurs.

La liste des 37 intensifieurs, dont des exemples sont reportés dans la table 7, est principalement constituée, à plus de 90%, de structures lexico-syntaxiques contenant des adjectifs ou des adverbes. On remarquera toutefois la présence de certaines formes plus complexes, comme le complément du nom "*de l'année*", qui amplifie clairement la polarité du nom auquel il est associé.

Structure	Score	Exemple
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :total :>)	8	Un <i>total</i> enchantement.
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :véritable :>)	5	(...) un <i>véritable</i> nanar sans intérêt (...)
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :tel :>)	5	Dommage que les personnages, les gags et le scénario (...) dégagent un <i>tel ennui</i> .
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :profondément :>)	4	Un film <i>profondément</i> généreux.
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<NOUN :année :>)	2	(...) le ratage le plus spectaculaire et inattendu <i>de l'année</i> .

TABLE 7 – Exemple d'intensifieurs

Ensuite, les 22 inverseurs ont des formes plus hétérogènes, les catégories syntaxiques qui les composent sont plus diverses. Il s'agit également en majorité d'adverbes, mais peu d'adjectifs sont présents. Les stratégies utilisées pour exprimer l'inversion ou l'atténuation semblent en effet plus variées. Les structures qui ont obtenu les scores les plus hauts sont clairement des inverseurs, comme on peut le voir dans la table 8. Notons que la structure *VMOD*(<*VERB* : :>,<*CONJQUE* :*que* :>) correspond à la construction syntaxique restrictive "*ne..que*".

Enfin, les 27 concessifs sont en majorité des structures contenant des adverbes, mais d'autres structures plus diverses apparaissent, de la même façon que pour les inverseurs. Là encore, les adjectifs sont peu nombreux (au nombre de 3 : *certain*, *inégal*, *même*). Au vu de la liste à juger, nous sommes amenée à reconsidérer quelque peu la définition de cette catégorie. On y trouve en effet des éléments très divers, mais qui expriment tous, et grâce à des stratégies plus ou moins directes, un avis mitigé, une opinion nuancée, ou une hésitation, comme on peut l'entrevoir dans les exemples de la table 9. Ainsi, les constructions plus complexes (*vb* - *sans déplaisir*, *finir par* - *vb*) font référence à des stratégies qui expriment un avis mitigé ou peu enthousiaste.

Structure	Score	Exemple
NEGAT(<VERB : :>)	10	(...) son énergie, (...) <i>ne</i> desservent jamais l'ensemble
VMOD_POSIT1(<VERB : :>,<ADV :pas :>)	9	La poésie et le ton (...) ne fonctionnent <i>pas</i> .
PREPOBJ(<NOUN : :>,<PREP :sans :>)	8	C'est un ouvrage <i>sans grâce</i> .
ADJMOD(<ADJ : :>,<ADV :jamais :>)	5	Ici, c'est épuisant et <i>jamais crédible</i> .
VMOD(<VERB : :>,<CONJQUE :que :>)	5	un exercice de style où la vie ne palpite <i>que</i> trop rarement.
PREPOBJ(<NOUN : :>,<PREP :en dépit de :>)	3	Hélas, <i>en dépit de la générosité</i> du propos, (...)

TABLE 8 – Exemple d'inverseurs

Structure	Score	Exemple
DETERM(<NOUN : :>,<DET :quelque :>)	7,5	(..) arrache cependant <i>quelques</i> sourires désabusés.
PREPOBJ(<VERB : :>,<PREP :par :>)	7,5	(...) finit <i>par séduire</i> ; (...) finit <i>par laisser</i>
CONNECT(<VERB : :>,<CONJ :si :>)	7,5	Mais, avouons-le, <i>si</i> le mélo <i>fonctionne</i> c'est surtout grâce à (...)
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :certain :>)	7	(...) une <i>certaine</i> froideur habite son exercice de style virtuose.
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :inégal :>)	4	(...) avec un <i>bonheur inégal</i> .
PREPOBJ(<NOUN : :>,<PREP :malgré :>)	4	Bref, <i>malgré la sincérité</i> du réalisateur, Bella Ciao est un film raté.
VMOD_POSIT1(<VERB : :>,<NOUN :déplaisir :>)	3,5	(...) cette comédie (...) <i>se dégoûte</i> sans <i>déplaisir</i> .

TABLE 9 – Exemple de concessifs

Après ce tour d'horizon, il est intéressant de se pencher sur la nature des éléments pertinents. Précédemment, nous avons limité notre étude aux adverbes et montré leur pertinence en tant que modificateurs de polarité. Au vu des résultats obtenus ici pour les autres catégories syntaxiques, ils semblent occuper un rôle central. Signalons tout de même que, dans la mesure où la catégorie des adverbes est relativement fermée, ils vont être plus fréquents et donc plus facilement déclarés significatifs par le test. Dans cet article, nous avons cherché à évaluer la pertinence des autres catégories syntaxiques. Les résultats sont moins nombreux, mais ils viennent compléter notre lexique et apportent donc une information non-négligeable.

1. Verbes : Très peu de verbes sont extraits et aucun n'est pertinent. Certaines structures verbales sont extraites cependant par l'intermédiaire d'autres relations de dépendance (des relations qui mettent en jeu des prépositions, par exemple). C'est le cas de l'expression [*il finit par - VB*]. On pourrait envisager d'autres expressions pertinentes comme [*être loin de - VB*] ou [*passer à côté de - NOM*]. Il serait intéressant d'étudier à quel point les verbes peuvent effectivement avoir un impact sur un terme polarisé.
2. Noms : Peu de noms se révèlent être des modificateurs pertinents. De nombreux noms ont pourtant été extraits. C'est la catégorie la plus fréquemment source d'erreur. Ils semblent avoir effectivement un impact important, mais cet impact est difficile à justifier et à juger.

3. Adjectifs : Les adjectifs sont souvent utilisés comme les indices principaux d'une polarité. L'extraction de nombreux adjectifs ici montre qu'ils peuvent aussi être des modificateurs, en particulier pour l'intensification.

Pour résumer, plus de 50% des modificateurs jugés pertinents correspondent à des structures contenant un adverbe (associé à un adjectif ou à un verbe polarisé). Environ 22% des modificateurs ne sont pas des adjectifs ou des adverbes (noms, prépositions, déterminants...). Ceux-ci sont principalement des inverseurs et des concessifs. Il semble donc que des stratégies plus diverses soient utilisées pour exprimer la concession et l'inversion que pour l'intensification. L'intensification agit en effet souvent de façon plus directe sur un terme polarisé grâce à une relation syntaxique locale. Au contraire, l'apport d'une nuance, quelle qu'elle soit, ou d'une inversion, s'exprimera plutôt au niveau de l'organisation du discours, ou grâce à des formulations plus complexes. Il serait intéressant de se pencher plus particulièrement sur ces phénomènes.

3.2.2 Erreurs ou incohérences de l'extraction

Lors de notre évaluation manuelle, un certain nombre de résultats se sont révélés être réellement inappropriés et ne pas avoir leur place dans le contexte d'une évaluation ou d'une opinion. Tout d'abord, 17 éléments proviennent d'erreurs d'extraction ou d'erreurs induites par la méthodologie (erreurs de l'analyse syntaxique ou dans le lexique). Les scores de ces éléments sont généralement peu élevés. D'autre part, une cinquantaine de structures se sont avérées plus problématiques, dans la mesure où il est difficile de déterminer en quoi elles ont un impact sur la polarité d'un terme. Certaines font référence à des constructions très courantes, que l'analyse statistique a jugées significatives. C'est le cas du syntagme nominal introduit par le déterminant indéfini *un*, classé comme intensifieur avec un score de 9. Ces cas obtiennent parfois des scores élevés. D'autres structures apparaissent dans des contextes divers. Il est alors difficile de leur définir un rôle sémantique clair. Enfin, nous avons considéré que 3 structures extraites effectivement modifiantes, reprises dans la table 10, ont été mal classées. Deux d'entre elles ont un score très faible.

Structure	Score	Type du modifieur
OBJ(<VERB : :>,<PRON :rien :>)	4	Concessif
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :bon :>)	1	Inverseur
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<ADJ :efficace :>)	1	Inverseur

TABLE 10 – 3 structures mal classées

3.2.3 Autres phénomènes contextuels

À côté des cas corrects et des réelles incohérences, notre système met également en évidence des éléments qui jouent un certain rôle dans l'expression d'une polarité ou d'une évaluation. Ce ne sont pas des modificateurs, mais ils apportent un éclairage intéressant sur les phénomènes qui apparaissent dans le contexte de termes polarisés.

Parmi ces phénomènes contextuels particuliers, 19 éléments font en fait partie du vocabulaire du cinéma et désignent des caractéristiques du film soumises à jugement, et donc, dans ce cadre souvent associées à des termes positifs ou négatifs (table 11).

Structure	Exemple
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<NOUN :effet :>)	« surenchère <i>d'effets</i> »
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<NOUN :dialogue :>)	« pauvreté <i>des dialogues</i> », « musicalité <i>des dialogues</i> »

TABLE 11 – Constructions contenant des termes issus du vocabulaire du cinéma

Nous avons ensuite classé 30 éléments comme étant eux-mêmes polarisés. Comme notre système se base sur des structures lexico-syntaxiques, certains éléments polarisés s'avèrent être des structures complexes. C'est le cas par exemple du complément du nom "*de maître*", clairement positif, comme on peut le voir dans les expressions "*main de maître*" ou "*travail de maître*". Les lexiques de polarité classiques prennent souvent peu en compte ce type d'expressions à mots multiples, se concentrant sur les mots simples. Il serait avantageux d'utiliser également ces expressions polarisées pour une tâche automatique de fouille d'opinion.

Enfin, nous extrayons également un certain nombre de structures diverses (36) qui jouent un rôle dans l'expression d'une évaluation. Il n'est pas possible de les considérer comme des modificateurs, dans le sens où elles n'ont pas un réel impact sur un terme polarisé, mais elles occupent une place importante dans le langage évaluatif. Il ne s'agit pas de structures figées plus larges, que l'analyseur syntaxique n'a pas pu restituer dans son ensemble, mais plutôt d'expressions ou formulations diverses souvent utilisées qui acceptent de nombreuses variantes. Ici, elles sont souvent le reflet de formulations utilisées pour juger un film. Des exemples en sont donnés dans la table 12. Ces structures peuvent avoir différents rôles. Certaines sont plutôt positives et négatives dans le strict contexte du cinéma. D'autres semblent plus servir à introduire un jugement, sans être en elles-mêmes polarisées.

Structure	Exemple
PREPOBJ(<VERB : :>,<PREP :à :>)	« c'est à voir » ; « c'est à découvrir »
OBJ(<VERB : :>,<PRON :ça :>)	« (...) n'a pas mérité ça » ; « on a vu ça 100 fois » ; « on n'a jamais vu ça »
NMOD_POSIT1(<NOUN : :>,<NOUN :série :>)	« comédie de série b » ; « série z » ; « série télé »
OBJ(<VERB : :>,<NOUN :intérêt :>)	« n'offre aucun intérêt » ; « éveille l'intérêt » ; « capte l'intérêt »

TABLE 12 – Constructions évaluatives diverses

3.2.4 Performance de l'extraction

Au terme de cette étude, une première remarque doit être faite sur le nombre d'extractions. Il s'avère en effet moins important que l'on aurait pu le supposer au départ, et peu de structures obtiennent un score élevé (30 éléments avec un score de 5 ou plus, et 16 avec 7 ou plus). Cela s'explique en partie par le fait que les relations de dépendance que l'on extrait, relativement précises, ont chacune des fréquences peu élevées dans le corpus, ce qui complique l'analyse statistique.

En ce qui concerne la performance proprement dite du système, 87 structures ont donc été considérées comme bien classées sur les 243 structures proposées, soit environ 35%. Il nous

faut mesurer ce résultat par le fait qu'aucun seuil minimal de score n'a été appliqué sur la liste complète. Les structures qui obtiennent un score élevé sont cependant relativement pertinentes. Ainsi sur les 30 structures ayant un score de 5 ou plus, 23 ont été jugées pertinentes (et 14 structures pertinentes sur 16 pour un score égal à 7 ou plus). D'autre part, la méthodologie n'extrait finalement qu'environ 30% de réelles incohérences. Certaines extractions sont en effet pertinentes dans le langage de l'évaluation, comme nous l'avons montré précédemment. Enfin, le système a tendance à déterminer de façon correcte le type du modifieur lorsque celui-ci est pertinent. Trois éléments seulement se révèlent mal classés. Ces résultats sont récapitulés dans la table 13.

		Intens.	Invers.	Concess.	Scores ex æquo	Total	
cas pertinents		37	22	27	1	87	35,80%
Autres	vocabulaire du cinéma	12	2	5	0	19	
phénomènes	expressions d'évaluation	23	8	4	1	36	34,98%
contextuels	polarisés eux-mêmes	13	11	6	0	30	
Erreurs	mal classé	0	2	1	0	3	
	non-pertinent	15	13	7	3	38	29,22%
	erreurs dues à l'extraction ou à la méthodologie	5	11	1	0	17	
	cas difficile à trancher	3	5	1	4	13	
		108	74	52	9	243	

TABLE 13 – Répartition des modifieurs évalués manuellement

En conclusion, notre méthodologie nous a permis d'identifier des modifieurs pertinents en dépassant le cadre de l'adverbe et d'extraire des éléments variés, typiques du langage de l'évaluation. Elle met en avant des phénomènes peu traités dans d'autres travaux, et plus détaillés, dans la mesure où l'on traite de structures lexico-syntaxiques et non de termes simples. Les résultats ont permis de mettre en avant deux fonctionnements un peu différents : l'intensification, portée par des adjectifs et des adverbes, souvent avec un impact direct sur un terme polarisé, et l'expression de l'inversion, de l'atténuation ou d'une nuance, portée par des constructions plus diverses et complexes.

4 Conclusion et perspectives

Le travail présenté ici identifie des modifieurs de polarité grâce à l'étude de structures lexico-syntaxiques qui mettent en jeu un terme polarisé. Cette étude se révèle être un bon point de départ pour se rendre compte concrètement de divers phénomènes de modification. Elle met en avant en particulier, de par la méthodologie utilisée, les éléments qui ont un impact direct et local sur un terme d'une certaine polarité. Il s'avère que ces éléments sont relativement limités. D'autres stratégies, plus diverses et complexes, apparaissent. Ces stratégies expriment souvent une atténuation ou une inversion, se situent plutôt au niveau de l'organisation du discours et associent fréquemment plusieurs termes polarisés.

D'une part, il sera nécessaire de compléter cette analyse qualitative par une analyse quantitative en intégrant les modifieurs extraits ici dans un système de fouille d'opinion. L'objectif est de savoir si la prise en compte de ces structures modifiantes améliore la détection de la polarité d'un syntagme ou d'une phrase.

D'autre part, cette étude a montré l'intérêt d'approfondir la recherche sur les stratégies de

modification sans se limiter aux relations de dépendance syntaxique. Deux pistes, en particulier, seraient intéressantes à explorer : (1) étude approfondie des phénomènes d'inversion de la polarité, (2) définition de règles de composition (afin de pouvoir déterminer la polarité d'une phrase qui contient plusieurs termes polarisés).

Références

- AÏT-MOKHTAR, S., CHANOD, J. et ROUX, C. (2002). Robustness beyond shallowness : Incremental deep parsing. *Natural Language Engineering*, 8(2-3):121–144.
- BOUBEL, N. (2011). Extraction automatique de modifieurs de valence affective dans un texte. étude exploratoire appliquée au cas de l'adverbe. In *Travaux du Cercle belge de Linguistique*, volume 6.
- BOUBEL, N. et BESTGEN, Y. (2011). Une procédure pour identifier les modifieurs de la valence affective d'un mot dans des textes. In *Actes de TALN11*, volume 2, pages 137–142, Montpellier.
- GIANNAKIDOU, A. (1998). *Polarity sensitivity as (non) veridical dependency*, volume 23. J. Benjamins.
- KENNEDY, A. et INKPEN, D. (2006). Sentiment classification of movie reviews using contextual valence shifters. *Computational Intelligence*, 22(2):110–125.
- MUSAT, C. et TRAUSSAN-MATU, S. (2010). The impact of valence shifters on mining implicit economic opinions. *Artificial Intelligence : Methodology, Systems, and Applications*, pages 131–140.
- PANG, B. et LEE, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1-2).
- PETRAKIS, S., KLENNER, M., AILLOUD, E. et FAHRNI, A. (2009). Composition multilingue de sentiments. In *Actes de TALN2009*, Senlis.
- QUIRK, R., GREENBAUM, S., LEECH, G., SVARTVIK, J. et CRYSTAL, D. (1985). *A comprehensive grammar of the English language*, volume 397. Cambridge Univ Press.
- TABOADA, M., BROOKE, J., TOFILOSKI, M., VOLL, K. et STEDE, M. (2011). Lexicon-based methods for sentiment analysis. *Computational Linguistics*, 37(2):267–307.
- VERNIER, M., MONCEAUX, L., DAILLE, B. et DUBREIL, E. (2009). Catégorisation des évaluations dans un corpus de blogs multi-domaine. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00405407/fr/>.
- VINCZE, N. et BESTGEN, Y. (2011). Identification de mots germes pour la construction d'un lexique de valence au moyen d'une procédure supervisée. In *Actes de TALN11*, volume 1, pages 223–234, Montpellier.
- 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.
- ZAENEN, A. et POLANYI, L. (2004). Contextual valence shifters. In *Proceedings of AAAI Spring Symposium on Exploring Attitude and Affect in Text*, pages 106–111.
- ZWARTS, F. (1995). Nonveridical contexts. *Linguistic Analysis*, 25:286–312.