Traitement de la Temporalité des Discours : une *Analysis Situs*

Sylviane R. Schwer
Laboratoire LaLICC, UMR 8139 (CNRS - Université Paris-Sorbonne)
ISHA, 96 Boulevard Raspail 75 006 Paris
e-mail : Sylviane.Schwer@paris4.sorbonne.fr

Une communauté importante de linguistes considère que le langage réfère *in fine* à des objets du monde réel qui ont, en tant que tels, une extension temporelle qu'il convient, par une série d'opérations, de faire coïncider avec la représentation usuelle du temps. Cette démarche est connue sous le nom d'*approche référentielle* [15]. Il s'agit de situer sur une droite, image spatiale du temps physique, les extensions temporelles des procès et autres objets temporels (comme le moment d'énonciation) grâce à une collection d'informations temporelles, qu'une étude linguistique extrait du discours narratif, et d'un ensemble de règles de raisonnement qu'elle a établi. Situer les extensions temporelles les unes par rapport aux autres sans tenir compte des durées, est exactement le cadre de l'*analysis situs* définie par Leibniz.

Quelques soient les objets primitifs adoptés : points, intervalles, ..., il s'agit en fait toujours de situer des points ou des bornes d'intervalles les uns par rapport aux autres, c'est-à-dire de travailler sur des points. Or situer relativement deux points sur une droite, c'est soit les mettre en relation de *précédence* soit en relation de *coïncidence*. Le modèle mathématique qui synthétise à la fois précédence et simultanéité est celui des *préordres linéaires*. Plus précisément, l'ensemble de toutes les situations possibles entre n chaînes de points est en correspondance naturelle avec l'ensemble de tous les pré-ordres linéaires constructibles en préservant ces n chaînes. Les préordres s'expriment simplement en termes de S-langages [17]. Plusieurs résultats ont été établis concernant les S-langages [17, 6, 5, 18] : pour caractériser les S-mots correspondant à des relations temporelles entre n objets, pour les compter, pour les générer à partir d'une situation particulière et d'un système de réécriture qui les organise en treillis, comme nous le montrons figure 1 pour les trois points de Beauzée/Reichenbach (moments de parole, de référence et d'événement).

Ce qui distingue les S-langages des langages formels usuels [4] est la nature des lettres utilisées qui sont des ensembles de lettres – les S-lettres – et non des lettres simples. Une S-lettre qui posséde une unique lettre pouvant être confondue avec celle-ci, les mots et les langages *sont* des S-mots et des S-langages. Tous les opérateurs des langages formels [4] s'appliquent donc aux S-langages. Deux opérateurs sont ajoutés. L'un permet d'effacer toutes les occurrences d'une même lettre identité (pour supprimer l'objet correspondant) des S-lettres ; l'autre réalise la jointure de S-langages.

Nous associons à chaque extension temporelle A une identité a, considérée comme lettre d'un alphabet, et cette extension est représentée par le S-mot a^p, où p est le nombre de ses occurrences de points et/ou bornes d'intervalles. Toute information temporelle situant relativement des objets temporels entre eux est décrite par un S-langage, la synthèse de ces informations est calculée par jointure des S-langages conrespondant. Chaque S-mot du S-langage résultant fournie une *chronologie abstraite* possible déduite du discours, restituable naturellement en points et intervalles sur la droite temporelle.

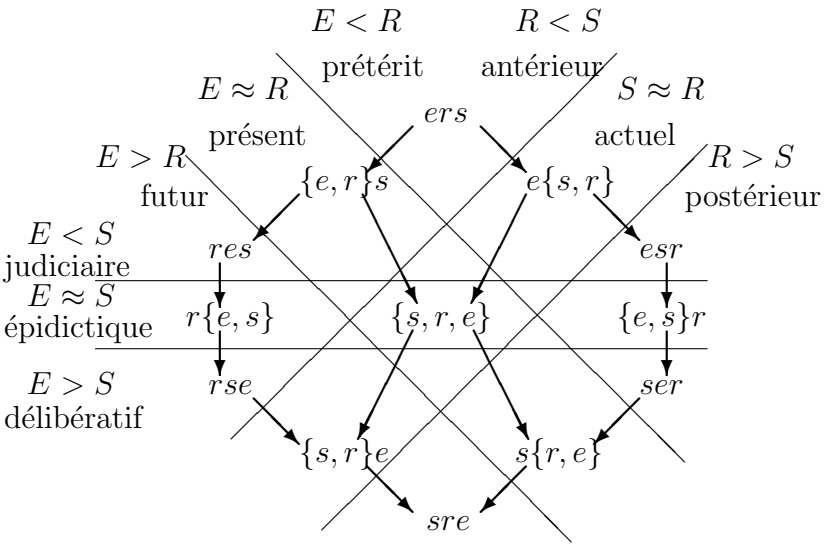
Ainsi, notre travail se situe-t-il à l'aval du travail d'analyse aspectuo-temporelle linguistique, qui nous fournit (i) les extensions temporelles selon leur nature (ponctuelle ou durative, répétitive ou non, ...) traduite en S-mots et (ii) les relations temporelles traduites en S-langages. Notre approche de l'expression de la temporalit par les S-langages diffèrent avantageusement des approches logiques et algèbres relationnelles car le traitement uniforme des objets et des relations ne nécessite aucune table de calcul [18].

Une étude de plusieurs modèles linguistiques [8, 9, 11, 12, 13, 14, 10] montre qu'elles sont souvent des ensembles convexes du treillis qui les contient, et peuvent donc s'exprimer par des opérateurs de S-langages. Ce modèle permet d'exprimer (i) linéairement une relation temporelle complexe comme celle de chevauchement de Kamp entrer deux intervalles, (ii) globalement des relations entre plusieurs intervalles plutôt que séparément deux à deux, (iii) de comparer les approches de différents linguistes, comme par exemple pour les temps grammaticaux[1] .

[1]les modèles pour lesquels les bornes des intervalles sont de natures différentes – ouverte, fermée, neutre [9, 12, 11] – sont traités en ajoutant soit un étiquetage sur les bornes, soit en labélisant l'objet lui-même. Des contraintes temporelles *a priori* peuvent en résulter, comme le fait que deux ouverts ne peuvent se toucher, elles sont traiter de la même façon que les autres informations temporelles

Quelques exemples d'utilisation des S-langages pour le traitement de la temporalité en linguistique :
– si les deux procès A et B, d'identité respective a et b, ont des extensions temporelles qui sont des intervalles, sur l'alphabet $A = \{a, b\}$, les S-mots aa et bb les représentent. L'ensemble de toutes les situations possibles entre ces deux extensions temporelles est représenté par le S-langage $\mathcal{L}^A(2,2) = \{aabb, a\{a,b\}b,\ abab,\ \{a,b\}ab,\ ab\{a,b\},\ abba,\ \{a,b\}\{a,b\}, baab, ba\{a,b\},\ \{a,b\}ba, baba,\ b\{a,b\}a, bbaa\}$. On peut calculer cet ensemble par l'opération de jointure $\otimes$: $\mathcal{L}^A(2,2) = aa \otimes bb$[2]. Le S-mot {a,b}ab traduit le fait que l'objet A débute en même temps que le procès B mais se termine avant.
– le S-Langage $A0B = \{abab, \{a,b\}ab, ab\{a,b\}, abba,\ \{a,b\}\{a,b\}, baab, ba\{a,b\}, \{a,b\}ba, baba\}$ représente la relation de chevauchement de Kamp, ou de simultanéité de Gosselin) pour deux intervalles, qui s'exprime linéairement par $A0B = [a \otimes b][a \otimes b]$, c'est bien cette expression qui fait sens en exprimant que les intervalles ont une intersection commune, car peu chaut l'ordre d'occurrence des bornes initiales [resp. finales] entre elles, qui se situent en fait en dehors de l'intervalle de *monstration*[3] [13]. Le S-langage $ApB = \{aabb\}$ représente la relation de précédence de Kamp. $ab[a \otimes b]$ représente l'antériorité de A sur B, et $\{\{a,b\}\{a,b\}\}$ la simultanéité de deux objets duratifs pour Aristote [2].
– La relation d'inclusion de A dans B, utilisée par Demirdache & Uribe-Etxebarria [10] s'exprime simplement par *baab*. Leur compréhension du passé progressif anglais (Naïma *was reading* Ramza) se traduit par le S-langage $eaa[e \otimes u]$[4], qui décrit bien l'absence d'information situationnelle entre la fin de l'intervalle de l'événement et le moment d'énonciation.
– le temps du présent de l'indicatif pour Myriam Bras [8, p. 89] correspond au S-langage : $(e \lhd ss \lhd e, ssee) \otimes (r \lhd ss \lhd r, ssrr) \otimes (r \lhd ee \lhd r) = r \lhd e \lhd ss \lhd e \lhd r \cup ssr \lhd ee \lhd r$[5].
– Nous montrons Figure 1 le treillis des 3 points temporels de Beauzée auquel nous avons ajouté la relation Aristotélicienne entre E et S [3] pour séparer les 13 situations, alors que chez Beauzée, comme chez Reichenbach [7, 16, 15, 19], la relation entre E et S est calculée des deux autres relations, et donc conduit à une relation multiple. Beauzée réalise E/R puis R/S, Reichenbac R/S puis E/R. Aucun des deux ne déploie le calcul entre E et S. Ce qui s'écrit en S-langages : pour Beauzée $\bullet([\circ(E \otimes R)] \vec{\otimes} [\circ(R \otimes S)])$, pour Reichenbach $\bullet([\circ(R \otimes S)] \vec{\otimes} [\circ(E \otimes R)])$. Le treillis représente $\circ[E \otimes R \otimes S]$. Aristote ne calculait que $\circ[E \otimes S] = \bullet(\circ[E \otimes S]) \otimes R)$.

Figure 1: Le treillis Beauzée (mathématicien puis linguiste (1717–1789)) augmenté de la relation d'Aristote E/S



[2]c'est l'ensemble des 13 relations de Allen [1]
[3]Nous prétendons aussi que les intervalles ouverts que Desclés [11] dessine comme coïncidants, sont en fait dans cette même relation de chevauchement.
[4]ee pour l'intervalle de l'événement, aa pour celui de l'assertion et u pour le moment de l'énonciation.
[5]ee pour l'intervalle de l'événement, ss pour l'intervalle d'énonciation, rr pour l'intervalle de référence, $x \lhd y$ signifie le point x précède ou est simultané au point y.

Références

[1] James F. Allen, Maintaining Knowledge about Temporal Intervals, *Communications of the ACM*, 26, 11 (1983) 832–843.

[2] Aristote, *Avant les Lieux (Catégories)*, 14a 26–29 et 14b 24–27.

[3] Aristote, *Rhéthorique*, I, 3, 1358b 13–20.

[4] Jean-Michel Autebert, *Langages Algébriques*, Masson, 1987.

[5] Jean-Michel Autebert et Sylviane R. Schwer, On generalized Delannoy Paths, *SIAM Journal on Discrete Mathematics* 16 (2) (2003) 208–223.

[6] Jean-Michel Autebert, Matthieu Latapy et Sylviane R. Schwer Le treillis des chemins de Delannoy, *Discrete Mathematics* 258 (1-3) (2002) 225–234.

[7] Nicolas Beauzée, TEMPS dans, *Grammaire et littérature*, tome III, (1789) 494 – 522.

[8] Myriam Bras, *Calcul des structures temporelles du discours*, thèse d'Informatique de l'Université Paul Sabatier, Toulouse, 28 septembre 1990.

[9] Antoine Culioli, *Pour une linguistique de l'énonciation. Formalisation et opération de repérage* Tome 2, OPHRYS, 1999.

[10] Hamida Demirdache & Myriam Uribe-Etxebarria, La grammaire des prédicats spatiotemporels : temps, aspects et adverbes de temps, in *Temps et Aspect, de la morphologie à l'interpétation*, Presses Universitaires de Vincennes, 2002.

[11] Jean-Pierre Desclès, *Temps et Aspects* à paraître.

[12] Catherine Fuchs et Anne-Marie Léonard, *Vers une théorie des Aspects*, Mouton Editeur, 1979.

[13] Laurent Gosselin, *Sémantique de la temporalité en français*, Editions Duculot, 1996.

[14] Hans Kamp, Events, Instants and Temporal Reference, in *Semantics from Different points of view*, Springler Verlag, Berlin (1979) 376–417.

[15] Jacques Moeschler *et al.* , *Le temps des événements*. Editions KIME, 1998.

[16] Hans Reichenbach, *Elements of Symbolic Logic*, New York, Free Press, 1947

[17] Sylviane R. Schwer, S-arrangements avec répétitions, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, Série I 334 (2002) 261–266.

[18] Sylviane R. Schwer, Temporal reasoning without transitive table, Proceedings of *KRR1 (Spatial and Temporal Reasoning) of the 18th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Acapulco, Mexique; 9 Aoùt 2003

[19] Carl Vetters, *Temps, Aspect et Narration* . Rodopi, 1996.