



Jean-Pierre Desclés

Professeur émérite, Sorbonne Université, Paris
France

 <https://orcid.org/0000-0002-4505-1325>

La linguistique peut-elle sortir de son état pré-galiléen ?

How can linguistics get out of its pre-Galilean state?

Abstract

The future of linguistics implies a better definition of concepts, especially in the semantic analysis. The notion of operator plays an important role in several areas of linguistics, for instance categorical grammars and representations of the meanings of grammatical categories. The general topology makes it possible to mathematize the grammatical concepts (time, aspects, modalities, enunciative operations) by means of operators. Curry's Combinatorial Logic is an adequate formalism for composing and transforming operators at different levels of analysis that connect the semiotic expressions of languages (the observables) with their semantico-cognitive interpretations. The article refers to many studies that develop the points discussed.

Key words

Operators; Categorical grammars; Tenses, aspects and modalities; Mathematization of linguistic concepts; Types of Church; Combinatorial logic

Introduction

Lors d'une réunion consacrée aux sciences humaines, un éminent chimiste les a qualifiées de « danseuses », ce qui impliquait, selon lui, que des ressources financières réduites devaient leur être attribuées puisqu'elles ne suivaient pas les méthodes des sciences « dures ». Les sciences humaines sont-elles condamnées à n'être que les parents « pauvres » des sciences, avec de faibles financements et une pauvreté de concepts flous et pas toujours bien définis ?

Le rôle de « science pilote » décerné, à l'époque structuraliste, à la linguistique ne lui est plus actuellement reconnu, d'autant plus qu'elle a du mal à trouver

sa place au sein des « sciences du langage », étant tiraillée entre la sociologie de la communication, les neurosciences cognitives, le traitement automatique avec des applications de l'Intelligence Artificielle (par apprentissage sur des corpus importants), et les demandes des humanités numériques. Pour G. Lazard (1999, 2006 : 30—33), la linguistique est une « proto-science », encore dans un état pré-galiléen, en plein accord avec l'épistémologue G. Granger (1994 : 259) :

Le projet de connaître l'homme scientifiquement [...] occupe aujourd'hui un si grand nombre de personnes que l'on est à bon droit déconcerté par la maigreur des résultats. [...] L'état présent de ces « sciences » peut être comparé encore à celui des sciences de la nature aux temps pré-galiléens.

Il faut rappeler que Galilée, l'un des grands fondateurs de la physique moderne, a introduit le « principe de la relativité » dans son étude du mouvement, dont l'observation dépend des référentiels des observateurs ; il a cherché à mathématiser la notion de « vitesse instantanée » d'un mobile en chute libre, ce qui a conduit Leibnitz et Newton à concevoir les bases d'un calcul infinitésimal. C'est la mathématisation des concepts qui a fait naître une physique rationnelle, détachée de la métaphysique d'Aristote¹. E. Cassirer (1972 : 73) en tire la conclusion : « Il semble qu'on ne puisse parvenir à concevoir et à organiser de façon véritablement systématique le langage que si l'on se fonde sur la systématique propre des Mathématiques et que l'on emprunte ses critères. »

1. La linguistique doit préciser ses concepts

Si la linguistique a pour objet le langage appréhendé à travers la diversité des langues, comme le soutient A. Culioli, à la suite d'E. Benveniste (1966), elle se doit d'identifier et de décrire les propriétés de l'activité de langage que les langues expriment par des systèmes sémiotiques (langues parlées, langues écrites, langues signées...). Son domaine empirique est constitué de discours, de textes, d'énoncés observés (et observables) dans diverses langues ; il s'agit de représenter leurs interprétations et d'en dégager les invariants spécifiques au langage humain qui se distingue ainsi des systèmes de communication des espèces animales (grands singes, abeilles, par exemple) ou de la communication avec un robot. Dans son travail quotidien, le linguiste fait usage de concepts descriptifs, interprétatifs et théoriques, intégrés dans divers systèmes de représentations métalinguistiques, d'où les questions : Ces concepts sont-ils adéquats à l'objectif poursuivi ? Com-

¹ Kourganoff (1961 : 11—13) ; Merleau-Ponty (1975 : 64).

ment sont-ils organisés dans des systèmes cohérents, économiques (conformes au rasoir d'Occam) et reliés explicitement aux observables linguistiques ?

Les nombreuses approches (structuralistes, générativistes, fonctionnalistes, formalistes, cognitivistes...) de la linguistique conduisent G. Lazard (2006 : 19) à constater :

Cette dispersion est le sort des proto-sciences. À cela s'ajoute souvent un certain manque de rigueur dans la définition des concepts utilisés. Beaucoup de termes issus de la tradition grammaticale sont employés couramment dans des conditions telles qu'il convient presque toujours de se demander quel sens leur donnent les auteurs qui les emploient.

Prenons deux exemples de confusions. Dans l'aspectualité, l'opposition morphologique étiquetée par *Perfectif/Imperfectif* des grammaires des langues slaves (qui connaît aussi, remarquons-le, une distinction aspectuelle *Imperfectif primaire/Imperfectif secondaire*), est projetée directement dans l'analyse des langues romanes et assimilée à l'opposition *accompli/inaccompli*. « L'évidentialité », très discutée actuellement dans la typologie des langues, est définie par la notion vague et trop générale de « source de l'information », ce qui engendre des confusions et imprécisions lorsque les langues sont comparées ; de plus, la notion générale d'inférence, utilisée souvent dans ces analyses, confond le processus lui-même avec l'une de ses prémisses implicatives, sans non plus distinguer les différents schémas d'inférence (notamment déductif avec conséquent probable et adductif)².

2. Vers une approche galiléenne de la linguistique

En s'inspirant de l'approche galiléenne, la linguistique doit chercher à mathématiser ses concepts de façon à les doter d'une signification précise intégrée dans des systèmes métalinguistiques formalisés, éventuellement munis de procédures calculatoires. Les linguistes ont su organiser leurs descriptions à l'aide de structures mathématiques comme les stemmas de L. Tesnière (1959) et les arbres de dépendance de D. Hays (1964) et I. Mel'čuk (1988), ou des classes d'équivalence de syntagmes insérées dans des arborescences doublement orientées ; ils n'ont cependant pas réduit l'utilisation des mathématiques aux seules décompositions classificatoires des phrases. N. Chomsky³ a eu recours aux systèmes combinatoires de suites de symboles pour formaliser les règles de grammaires, devenues

² Voir Desclés et Guentchéva (2018).

³ Par exemple, Chomsky et Miller (1968) ; Gross et Lentin (1970) ; Pamiès (2018).

génératives, aboutissant ainsi à reconnaître plusieurs classes de grammaires formelles qui ont permis de mieux caractériser la complexité syntaxique des langues.

À l'époque structuraliste, en s'inspirant des avancées de la phonologie, la sémantique décrivait un terme lexical (par exemple, *fauteuil*) par un vecteur pseudo-booléen de traits (+/- pied ; +/- bras ; +/- dossier...), ce qui aboutissait à comparer ce terme aux autres termes lexicaux (*siège, chaise, tabouret, canapé, pouf...*) d'une même famille d'objets ayant la même utilité quotidienne. Le sémanticien B. Pottier (2000, 2012) a évidemment dépassé ce stade purement classificatoire de la sémantique lexicale, il a proposé des schèmes analytiques et le schème du trimorphe qui entretiennent des analogies avec les schèmes de la théorie mathématique des catastrophes (ou des singularités topologiques de systèmes dynamiques) que R. Thom (1981) applique à la sémantique des langues⁴. Outre le lexique, la linguistique doit également représenter la signification des unités grammaticales (ou grammèmes), comme les articles, les opérations de détermination et de quantification, les temps grammaticaux et aspects, les variations épistémiques, pour ne citer que ces exemples.

La logique offre-t-elle des formalismes capables de représenter adéquatement la sémantique véhiculée par les langues ? Pour R. Montague (1974 : 222), « There is in my opinion no important theoretical difference between natural languages and the artificial languages of logicians; indeed, I consider it possible to comprehend the syntax and semantics of both kinds of languages with a single natural and mathematically precise theory. » Dans ce cas, la sémantique peut utiliser les outils formels de la logique moderne de Frege-Russell-Peano, enrichie par le λ -calcul de Church (1941) avec variables liées⁵. Sans discuter ici de l'adéquation de ces représentations logiques, on peut leur reprocher de ne pas être suffisamment reliées, par des calculs explicites, aux formes observables (énoncés, syntagmes, unités grammaticales et lexicales). Pour que la linguistique atteigne l'état d'une science galiléenne, elle doit expliciter les changements entre niveaux de représentation, depuis les organisations superficielles (résultats d'une analyse distributionnelle classificatoire) jusqu'aux représentations sémantiques globales des énoncés (et, plus généralement, des discours et des textes), en passant par des niveaux intermédiaires. Le modèle « sens-texte » d'I. Mel'čuk (1988) est un bon exemple d'une analyse polystratale avec sept niveaux d'analyses, où les arbres de dépendance des niveaux syntaxiques doivent être articulés avec des graphes acycliques du niveau sémantique.

⁴ Voir aussi Wildgen (1982).

⁵ Sur la notion complexe de variable, voir Desclés et al. (2016b : 23—122).

3. Le concept d'opérateur en linguistique

Le terme d'opérateur est utilisé dans divers domaines sans avoir reçu toutefois une définition qui distinguerait nettement l'opérateur de l'opération. La notion d'opérateur est plus générale que celle de fonction ensembliste et d'opération car l'opérateur peut s'appliquer à lui-même, être transformé ou composé indépendamment des domaines sur lesquels il agit⁶. Un opérateur est un processus opératoire qui, appliqué à un opérande, construit un résultat. En désignant l'opérateur par „f” et l'opérande par „a”, l'application de „f” à „a”, notée „f @ a”, construit le résultat, noté „f(a)”, d'où la relation [f @ a |– f(a)]. En arithmétique, le signe „*” de multiplication désigne un opérateur qui s'applique d'abord à un premier opérande, par exemple, „2”, pour construire l'opérateur unaire „* @ 2” (« multiplier par 2 ») qui s'applique ensuite à un second opérande, par exemple „3”, pour construire le résultat „6”, d'où la relation [(* @ 2) @ 3 |– 6]. La λ -abstraction „ $\lambda x.A(x)$ ” représente un opérateur qui est abstrait de l'expression „A(x)”, dans laquelle la variable „x” présente des occurrences libres⁷ ; appliquer „ $\lambda x.A(x)$ ” à l'opérande „a” revient à substituer „a” à toutes les occurrences de „x”, liées par l'abstracteur „ λx ” dans „A(x)”, d'où la relation [($\lambda x.A(x)$) @ a |– A(a)]. L'opérateur « prendre le carré de » est présenté par „ $\lambda x.x^2$ ” avec [$\lambda x.x^2 =_{\text{def}} \lambda x. x*x$] ; cet opérateur de duplication de l'opérande „x” peut s'appliquer à des nombres (entiers naturels, nombres rationnels, nombres réels), des vecteurs, des fonctions, des tableaux matriciels...

Un système applicatif est un système d'opérateurs et d'opérands absolus (expressions qui ne fonctionnent jamais comme des opérateurs) dans lequel les opérateurs s'appliquent à des opérands pour construire des expressions applicatives qui, selon les contextes, fonctionnent soit comme de nouveaux opérateurs, soit comme des opérands d'autres opérateurs⁸. Une expression applicative est structurée sous la forme d'un arbre applicatif. Pour restreindre les applications d'opérateurs, on peut préciser comment seuls certains types d'opérateurs peuvent s'appliquer qu'à certains types d'opérands, constituant ainsi des systèmes applicatifs typés.

L'opérateur joue un rôle essentiel dans divers formalismes de présentation des Grammaires Catégorielles (Husserl, Leśniewski, Ajdukiewicz, Bar-Hillel, Curry, Bach, Lambek, Moortgat, Steedman, Biskri, Desclés, Montague, Morill...)⁹, que nous désignons désormais par GC. Dans ces approches, les langues sont analysées sous la forme de systèmes applicatifs typés où des types sont assignés à des unités linguistiques qui fonctionnent comme des opérateurs qui s'appliquent

⁶ Desclés (1981) ; Desclés et al. (2016b : 123—148).

⁷ Church (1941).

⁸ Desclés et al. (2016a : 13—40).

⁹ Pour les références bibliographiques des auteurs cités, voir Oehrlé et al. (1988) ; Desclés (2018) ; pour une présentation des Grammaires Catégorielles, voir Desclés et al. (2016b : 305—355).

à des opérandes pour former des syntagmes et des phrases. La théorie des types de Church (1940) transcende les types fonctionnels dans les différentes présentations des GC où tous les types fonctionnels (représentant les catégories des unités linguistiques) sont engendrés récursivement à partir d'un ensemble fini de types (ou catégories) de base : « si „ α ” et „ β ” sont des types fonctionnels, alors „ $\underline{F}\alpha\beta$ ” est également un type fonctionnel » ; le type „ $\underline{F}\alpha\beta$ ” est commun à tous les opérateurs qui opèrent sur des opérandes de type „ α ” pour construire des résultats de type „ β ”. Ainsi, en syntaxe, si „N” et „S” sont des catégories de base (des noms et des phrases), „ \underline{FNS} ” est le type des verbes intransitifs, c'est-à-dire des opérateurs verbaux (*dort* ou *tombe*), qui, en s'appliquant à un opérande nominal (*Luc* ou *la pluie*), construisent directement des phrases (*Luc dort* ou *La pluie tombe*) ; „ $\underline{FN}(\underline{FNS})$ ” est le type des verbes transitifs qui construisent une phrase en deux étapes [(admire @ Marie) @ Luc] ; un adjectif (comme *belle*) est un opérateur de détermination, de type „ \underline{FNN} ”, appliqué à un opérande nominal (comme *femme*), il construit une unité nominale (*belle femme*)¹⁰. L'analyse syntaxique effectuée par une GC revient à vérifier « la bonne formation » de séquences de types assignés à des unités linguistiques et à construire, en même temps, les expressions applicatives, composées d'opérateurs appliqués à des opérandes, sous-jacentes aux présentations syntagmatiques des phrases. Les représentations applicatives construites par des GC permettent de comparer plus facilement les organisations syntaxiques des langues.

Dans les analyses syntaxiques de phrases complexes, avec notamment des coordinations, des anaphores, des syntagmes discontinus et des thématisations, les types fonctionnels des opérateurs linguistiques doivent être composés et parfois transformés¹¹. Ainsi, pour unifier l'analyse des syntagmes quantifiés et non quantifiés, représentés différemment par la logique moderne, R. Montague analyse un nom propre par un opérateur qui est alors interprété par la classe des propriétés attribuables à l'objet référentiel du nom propre ; le nom propre *Luc*, qui réfère à l'objet „Luc”, est représenté par „ $\lambda P.P(\text{Luc})$ ” qui s'applique au prédicat „ $\lambda x.\text{dort}(x)$ ” pour construire l'expression applicative propositionnelle „*dort (Luc)*”, c'est-à-dire : [$\lambda P.P(\text{Luc}) @ (\lambda x.\text{dort}(x)) \mid (\lambda x.\text{dort}(x)) (\text{Luc}) \mid \text{dort} (\text{Luc})$]. Dans le cadre catégoriel du « Calcul de Lambek », c'est une règle, dite de « montée des types » (*type raising*), qui opère le changement de type du nom propre¹².

Les compositions et transformations d'opérateurs linguistiques, indispensables dans de nombreuses analyses syntaxiques et sémantiques effectuées par des GC ou d'autres systèmes analogues, sont directement formalisées dans le cadre de la

¹⁰ Pour tenir compte de l'ordre syntagmatique, les types des GC sont en général orientés vers la position de l'opérande ; le type „ \underline{FNS} ” est alors désigné par „ $S\backslash N$ ” et le type „ $\underline{FN}(\underline{FNS})$ ” par „ $(S\backslash N)/N$ ”.

¹¹ Par exemple Biskri et Desclés (1997).

¹² Desclés et al. (2016b : 321—343).

Logique Combinatoire de Curry¹³ (désormais LC). Ce formalisme logique n'est pas un système abstrait de combinaisons de symboles, c'est une logique d'opérateurs quelconques, composables et transformables intrinsèquement par des opérateurs abstraits, appelés combinateurs, indépendamment des domaines sur lesquels les opérateurs composés et transformés agissent, et ainsi sans devoir faire appel à des variables liées, sources de nombreuses difficultés techniques. Selon son fondateur H. B. Curry, la LC est une *Urlogik*, une montée vers « l'opérateur pur »¹⁴. Un nombre très réduit de combinateurs élémentaires suffit à engendrer récursivement tous les combinateurs capables d'effectuer les différentes formes de composition et de transformation d'opérateurs. L'action opératoire d'un combinateur est définie par une règle d'introduction et d'élimination dans le style de la « déduction naturelle » de Gentzen. Ainsi, la règle de « montée des types » du « Calcul de Lambek » est formalisée par l'introduction d'un certain combinateur de transformation ; les diverses compositions d'opérateurs linguistiques sont également effectuées par des combinateurs de composition¹⁵.

S. K. Shaumyan est le premier linguiste à avoir utilisé la LC dans son modèle de la Grammaire Applicative Universelle (GAU)¹⁶. À partir des expressions applicatives sous-jacentes aux phrases et énoncés, effectuées par une GC, la Grammaire Applicative et Cognitive (GAC) et la GRammaire Applicative, Cognitive et Énonciative (GRACE)¹⁷ utilisent également la LC pour construire d'autres niveaux métalinguistiques de représentations, toujours formulées par des opérateurs et opérands, et ainsi relier, par des changements explicites de représentations les organisations syntagmatiques observables et leurs interprétations sémantiques¹⁸. Quant à la Grammaire d'opérateur de Z. Harris, elle utilise également plusieurs types d'opérateurs et d'opérands (en fait, des types de Church) et des compositions d'opérateurs que l'on peut formaliser à l'aide des combinateurs de la LC¹⁹. Ces différentes grammaires (catégorielles, applicatives et d'opérateurs) constituent un lieu d'étude des interactions pertinentes entre philosophie, logique, linguistique, mathématiques et informatique théorique.

La LC typée formalise les opérations formelles de substitution et permet de redéfinir la logique moderne sur des bases solides, sans utiliser des variables liées, notamment avec la « logique illative », dans laquelle les divers quantificateurs sont des opérateurs qui s'appliquent directement à des prédicats pour former des propositions ou des nouveaux prédicats ; elle permet également de prendre

¹³ Curry et Feys (1958) ; Hindley et Seldin (2008) ; Desclés et al. (2016a).

¹⁴ Par exemple Ladrière (1970 : 60—64).

¹⁵ Steedman (1988) ; Biskri et Desclés (1997) ; Desclés et al. (2016b : 343—355).

¹⁶ Shaumyan (1977, 1987). Le premier modèle de Grammaire Applicative, appliquée au russe avec les combinateurs de la LC, remonte à 1965.

¹⁷ Desclés (1990, 2011a) ; Desclés et al. (2016b).

¹⁸ Desclés et al. (2016b : 491—493 ; 499—504).

¹⁹ Harris (1971, 1976, 1982) ; Desclés (2016c).

en compte, à côté des opérations de prédication et de quantification, les opérations de détermination que la logique moderne, après Frege, a chassées de son domaine d'étude, en les ramenant à des prédications, contrairement aux langues qui expriment les opérations de détermination par des adjectifs, des relatives, des adverbes, des articles... La LC entreprend également des analyses logico-philosophiques de raisonnements exprimées dans une langue, par exemple celui de l'*Unum argumentum* d'Anselme de Canterbury²⁰ et s'interroge sur les conditions, légitimes ou non, d'auto-application d'un concept (par exemple, *un concept est un concept* exprime l'auto-application „est un concept (@ est un concept“), et sur certaines auto-applications liées à la négation, pouvant engendrer des expressions paradoxales (comme *l'auto-application de la non auto-applicativité*) analogues au paradoxe de Russell²¹.

Les types fonctionnels de Church précisent les distinctions entre « syncatégorèmes » (expressions incomplètes ou opérateurs) et « catégorèmes » (expressions complètes ou opérands absolus). Ils évitent les trop fréquentes confusions qui surgissent sur la prédication, la quantification et la détermination, dans les discussions entre logiciens et linguistes. Si les prépositions sont bien des opérateurs, elles ne sont pas pour autant des « prédicats prépositionnels » (comme on peut le lire dans certaines publications) ; les prépositions se composent avec des prédicats verbaux (comme *to go up* en anglais, ou *donner à* en français) ou constituent, éventuellement après un changement de type, des préverbes (comme *sur-venir* en français), ou encore, en se composant avec des expressions nominales, elles forment des opérateurs de détermination prédicative (*sort de la pièce* ou *venir dans la chambre*)²². La composition d'opérateurs linguistiques est indispensable dans l'étude des différentes réductions paraphrastiques (*Luc voit partir Marie* → *Luc voit que Marie part* / *Luc pense partir demain* → *Luc pense que Luc partira demain* / *Luc espère sortir sa fille demain* → *Luc espère que Luc sortira peut-être sa fille demain...*). Des transformations de prédicats interviennent dans une réduction comme *Luc s'admire dans la glace* → *Luc admire Luc dans la glace*, puisque le prédicat intransitif *s'admire* est dérivé du prédicat transitif *admire* ; dans la réduction *Les branches ont été cassées (par le vent)* → *Le vent a cassé les branches*, le prédicat passif intransitif *ont été cassées* est dérivé du prédicat actif transitif *a cassé*, le « complément d'agent » de la construction passive n'étant pas un actant nécessairement exprimé. Ces compositions entre opérateurs linguistiques, transformations de prédicats, construction de prédicats complexes sont effectuées à l'aide des combinateurs de la LC²³.

²⁰ Desclés et Guibert (2011 : 250—256) ; Desclés et al. (2016b : 533—556).

²¹ Desclés et al. (2016a : 175—200).

²² Desclés (2001, 2004) ; Desclés et Guentchéva (2012a).

²³ Desclés, Guentchéva et Shaumyan (1985, 1986) ; Desclés et al. (2006b : 357—418).

4. Mathématiser les opérateurs grammaticaux

L'activité de langage se manifeste par des traces qui expriment, entre autres, l'agentivité, des rôles casuels, des diathèses et des thématisations de certains actants...²⁴ Pour cela, il faut faire intervenir les opérateurs topologiques élémentaires « prendre l'extérieur/l'intérieur / la frontière/la fermeture d'un lieu ». Certaines prépositions (*de / dans / à / jusqu'à / vers...*), des préverbes (*sur-* dans *sur-voler*, *en-* dans *en-dormir*, *à-* dans *a-(p)porter*) et des lexèmes verbaux sont les traces linguistiques d'opérateurs topologiques opérant sur des lieux (spatiaux, temporels et cognitifs), comme dans *entrer dans une pièce / entrer dans la période estivale* (≈ aller vers l'intérieur d'un lieu) / *atteindre le périphérique de Paris / attendre la fin de l'année* (≈ aller jusqu'à la frontière d'un lieu) / *s'enfermer dans sa propriété durant toute la durée des vacances* (≈ rester à l'intérieur d'un lieu, y compris ses frontières) / *sortir du garage / quitter le printemps* (≈ aller vers l'extérieur d'un lieu)... Ces opérateurs topologiques se composent entre eux et peuvent ainsi exprimer des situations plus complexes (*retourner vers son lieu de naissance / éviter les encombrements du quartier / traverser un fleuve...*). Étant donnés les liens entre topologie et algèbre²⁵, les opérateurs topologiques se coulent facilement dans des représentations applicatives de la LC. Il est cependant nécessaire d'étendre la topologie par une quasi-topologie dans laquelle les lieux possèdent des frontières externes et internes, par exemple pour analyser les différentes phases de la traversée d'un lieu — (I) *Il n'a toujours pas atteint Rome* / (II) *Il n'est pas encore à Rome* / (III) *Il est déjà à Rome* / (IV) *Il est vraiment dans Rome* / (V) *Il est encore à Rome* / (VI) *Il n'est déjà plus à Rome* / (VII) *Il n'est plus à Rome*.

La description comparée des aspects (en particulier dans les études typologiques) est souvent confuse. Les distinctions aspectuelles sont souvent organisées à partir de l'opposition binaire „état/événement“ ; elles utilisent parfois, tout en les critiquant et en les aménageant selon les besoins et les exemples, les distinctions entre *state*, *activity*, *accomplishment* et *achievement* de Z. Vendler (1967), qui ne reposent pas sur des conceptualisations plus élémentaires. Souvent, il est fait référence au modèle temporel de H. Reichenbach (1947/1966 : 287—298) avec les relations de repérage temporel (simultanéité, antériorité, postériorité) entre des instants (des points) constitués par « le moment de la parole », « le moment de l'événement » et « un point de vue » temporel sur l'événement verbalisé. Si le modèle de Reichenbach arrive à organiser les oppositions entre les principales significations des temps grammaticaux de l'indicatif en anglais ou en français, il ne traite pas des significations aspectuelles que ces temps expriment pourtant et ne donne pas les outils conceptuels pour saisir adéquatement les oppositions

²⁴ Desclés (2006) ; Desclés et al. (2016b : 419—450).

²⁵ Il s'agit de l'algèbre de Kuratowski (1966 : 111—118) ; Barbut (1965).

aspectuelles « Perfectif/Imperfectif (primaire et secondaire) » des langues slaves (bulgare, polonais, russe...) et d'autres distinctions aspectuelles de langues non indo-européennes (par exemple, l'arabe et l'hébreu).

L'aspectualité invite à travailler avec des intervalles topologiques, avec des bornes ouvertes ou fermées, et pas uniquement avec des instants (ou points temporels). Notre conceptualisation de cette catégorie²⁶ s'appuie directement sur les concepts mathématiques de la topologie générale. La situation référentielle à laquelle renvoie un énoncé est actualisée, ou s'actualise, sur un intervalle temporel constitué d'instant successifs ; pour être énoncée, elle doit être aspectualisée sous la forme d'un état, d'un événement ou d'un processus. Ces trois aspects cognitifs de base sont représentés par des figures à deux dimensions où le temps est l'une des dimensions, les différents états d'une situation qui décrit un mouvement ou un changement, constituent l'autre dimension. Une situation aspectualisée sous la forme d'un état (*Actuellement, le ciel est bleu / La couverture du livre est déchirée*) est stable, elle reste la même à chaque instant de son actualisation sur un intervalle ouvert, ce qui signifie que les deux bornes ouvertes, à gauche et à droite, sont exclues de l'actualisation de l'état, car elles indiquent des changements qui font entrer dans l'état et en sortir. Cela ne signifie pas qu'un état soit non borné, comme on peut le lire parfois dans la littérature sur l'aspect, car un état est souvent enfermé dans une durée (*Entre 8 h et 10 h, ce matin, Luc était disponible dans son bureau*). Un événement (*Ce matin, en quelques minutes, le ciel est devenu noir*) exprime un changement, entre un état antérieur et un état ultérieur, qui n'est pas nécessairement ponctuel car compatible avec une durée ; il est actualisé sur un intervalle fermé, dont les bornes fermées, à gauche et à droite, indiquent un début et un terme d'actualisation, lequel n'est pas nécessairement un achèvement (*Luc a travaillé sur sa thèse pendant tout l'été* : l'événement est accompli / *Luc a écrit sa thèse en deux mois* : l'événement est non seulement accompli mais aussi achevé). Un processus (*Le ciel devient noir*) exprime un changement (ou un mouvement) en développement, c'est-à-dire qu'entre au moins deux instants de son actualisation, il y a un changement d'état qui affecte l'un des actants de la situation processuelle ; le processus s'actualise sur un intervalle temporel fermé à gauche (le début du processus) et ouvert à droite, ce qui signifie que le terme du changement n'appartient pas à l'actualisation du processus qui est ainsi inaccompli. Les trois aspects de base ne sont pas indépendants l'un de l'autre puisque, par exemple, l'événement fait passer d'un état antérieur à un état postérieur, tandis que le processus qui est accompli engendre un événement.

Les aspects de base sont formalisés par les opérateurs „ETAT_O“, „EVEN_F“, „PROC_J“ d'actualisation aspectuelle sur des intervalles topologiques qualitatifs (pas nécessairement munis d'une métrique) : sur un intervalle ouvert O pour un

²⁶ Voir des exemples dans Desclés (1980, 1997, 2005, 2016b : 497—531). L. Gosselin (2005) travaille avec des intervalles d'instant mais pas avec des intervalles topologiques, ce qui ne lui permet pas de représenter adéquatement les valeurs aspectuelles en particulier accompli/inaccompli.

état, sur un intervalle fermé F pour un événement et sur un intervalle semi-ouvert à droite J pour un processus. Une proposition, c'est-à-dire par une relation prédicative, qualifiée de lexis par A. Culioli et désignée par „ Λ “, réfère à une situation ; son aspectualisation sur l'intervalle I par l'opérateur générique „ASPI“ [$ASP_1 = ETAT_O / EVEN_F / PROC_J$] construit l'expression applicative „ $ASP_1(\Lambda)$ “. Les trois opérateurs aspectuels de base et les repérages temporels permettent de définir les différentes significations aspectuelles : „accompli“ (une occurrence avec atteinte d'un terme) ; „achevé“ (atteinte d'un terme final, l'achevé étant un accompli mais pas toujours l'inverse) ; „suite discrète accomplie ou inaccomplie) d'événements habituels', etc. Le concept mathématique de « coupure continue » a reçu, avec le mathématicien R. Dedekind, une définition opératoire précise qui appréhende la continuité, ce qui exclut tout « saut » (discret) et toute « lacune » (ou vide) entre deux intervalles successifs et contigus ; ce concept permet de mathématiser la signification de „l'état résultatif“ (*Ça y est, la boue a enfin séché / Les enfants ont bien déjeuné, ils peuvent maintenant aller jouer*), actualisé sur un intervalle ouvert, dont la borne ouverte à gauche est un instant identique à la borne fermée à droite de l'intervalle d'actualisation de l'événement antérieur contigu qui lui a donné naissance (*La boue s'est asséchée / Les enfants ont déjeuné en une heure*). Un „état résultant“ (*Luc a écrit sa lettre au procureur*) est l'état d'une propriété acquise par un agent à la suite de l'occurrence d'un événement qui le concerne. Selon les contextes, le Passé Composé français renvoie à un événement (*Luc a obtenu son bac puis il est parti aussitôt en Espagne*) ou à un état résultant (*Luc a obtenu son bac, il peut donc maintenant s'inscrire à l'université*) ; d'autres langues (par exemple le grec ancien ou le bulgare utilisent deux formes différentes, un Aoriste ou un Parfait, pour ces deux valeurs sémantiques.

En tenant compte de l'aspectualité inhérente à la signification du prédicat lexical et aux affectations plus ou moins complètes d'un actant de la relation prédicative, formalisée également par des opérateurs d'actualisation, qui se composent avec les opérateurs aspectuels (état, événement ou processus) portant globalement sur la relation prédicative, différentes significations aspectuelles sont représentées, en particulier les oppositions aspectuelles entre atéliques et téliques (*Luc a dessiné tout l'après midi / Luc a dessiné un plan d'appartement / Luc a dessiné le plan de son appartement...*). Les compositions entre les différents opérateurs aspectuels et les relations temporelles sont effectuées par des combinateurs et représentées par des expressions applicatives accompagnées de représentations figurales localisées dans divers référentiels temporels²⁷.

²⁷ Desclés et Guentchéva (2011, 2012b, 2015) ; Desclés (1980, 2016b).

5. Mathématisation des différentes opérations d'énonciation

La théorie des opérations énonciatives (TOE)²⁸ analyse l'énoncé comme le résultat d'une prise en charge d'une proposition (ou lexis) par un énonciateur ; elle s'inscrit dans la continuité des travaux de Ch. Bally (1932/1965) et d'E. Benveniste (1966, 1974) sur l'énonciation. Une des principales opérations de prise en charge est l'actualisation aspectuelle et temporelle de la situation à laquelle réfère l'énoncé dans un référentiel. D'autres prises en charge viennent se composer avec les précédentes, en particulier la prise en charge d'une simple déclaration, d'une assertion ou de la négation de la proposition énoncée ; d'une appréciation de l'énonciateur ; d'un jugement épistémique relatif à la nécessité, la possibilité, la probabilité ou l'improbabilité, l'impossibilité ; des interactions entre énonciateurs et co-énonciateurs²⁹. Ces différentes prises en charge sont des opérateurs qui se composent en constituant l'opérateur complexe d'un *modus* qui s'applique au *dictum* (proposition ou lexis), en donnant ainsi une forme opératoire à la décomposition de « la phrase » (en fait l'énoncé) en *modus* et *dictum* de Ch. Bally³⁰. La théorie de l'énonciation implique qu'une place explicite soit donnée à l'énonciateur qui, par son énonciation, construit, en interaction avec son co-énonciateur, un référentiel énonciatif où peuvent être localisées les actualisations des situations verbalisées. L'énonciateur, tout comme son co-énonciateur, ne sont pas des « sujets psychologiques ou parlants » ; ce sont des paramètres nécessaires à la représentation des rôles dialogiques, ils sont instanciables, lorsque des informations pragmatiques contextuelles sont accessibles, par des locuteurs et interlocuteurs localisés dans le monde externe. La connaissance des locuteurs et interlocuteurs contribue à la construction du « sens » des énoncés échangés dans un discours ou un texte. La description métalinguistique des significations des personnes (*je/tu // il*), des déictiques temporels (*aujourd'hui, actuellement / hier, il y a quelques minutes // un jour*) et spatio-temporels (*ici / là et là-bas // ailleurs*) introduit divers repérages (par identification, différenciation ou rupture) par rapport à l'énonciateur „EGO“ et son co-énonciateur „TU“ ; ainsi, le signe *il*, qualifié de « nonpersonne » par Benveniste, renvoie à « l'absent » du dialogue entre EGO et TU ; le déictique *ici* désigne un lieu déterminé uniquement par rapport à EGO et se différencie d'un lieu commun à EGO et à TU, tandis que *ailleurs* désigne un lieu localisé de façon indéterminée dans l'extériorité des lieux communs à EGO et TU³¹.

La description métalinguistique de l'énonciation introduit nécessairement l'opérateur „ENUNC₁₀“, résultat de la composition de l'opérateur aspectuel processuel „PROC₁₀“ avec l'opérateur primitif „EGO-DIT“. Lorsque „ENONC₁₀“

²⁸ Voir Culioli (1968, 1973, 1990—1999, 2002).

²⁹ Desclés (2003) ; Desclés et Vinzerich (2008).

³⁰ Bally (1932/1965 : 36) ; Desclés (2016a).

³¹ Culioli (1973, 1990—1999) ; Desclés et Guibert (2011 : 49—121 ; 269—318).

s'applique à une lexis „ Λ ” (ou un *dictum*), il construit l'expression applicative „ENONC_{J₀} (Λ)” telle que :

$$[\text{ENONC}_{J_0} (\Lambda) =_{\text{def}} (\text{PROC}_{J_0} \mathbf{0} \text{ EGO-DIT}) (\Lambda) = \text{PROC}_{J_0} (\text{EGO-DIT} (\Lambda))]$$

Ce schéma applicatif traduit un principe axiomatique de la théorie de l'énonciation : tout énoncé implique une prise en charge minimale par un énonciateur³². Afin d'illustrer ce principe, prenons la famille des énoncés : (a) *Il fait beau, c'est vrai* / (b) *Paul a dit : « Il fait beau »* / (c) *Heureusement, il fait beau* / (d) *Il fait probablement beau (actuellement, en Bretagne)* / (e) *Ainsi, il ferait beau (actuellement, en Bretagne)*, analysés à l'aide des schémas de prise en charge d'une lexis (par exemple, [Λ = il fait beau]) :

- (a'') Énonciation assertive : ENONC_{J₀} (il-est-vrai (Λ))
- (b'') Énonciation rapportée : ENONC_{J₀} (Locuteur-rapporté-DIT (Λ))
- (c') Énonciation appréciative : ENONC_{J₀} (il-est-heureux (Λ))
- (d') Énonciation épistémique probable : ENONC_{J₀} (il-est-probable (Λ))
- (e'') Énonciation « évidentielle » (déclenchée par le constat d'indices) : ENONC_{J₀} (il-est-plausible (Λ)) & (\exists indices : (indices \Rightarrow Λ))

D'autres opérations de prise en charge énonciative se composent directement avec l'opérateur d'énonciation minimale „ENONC_{J₀}”, notamment pour représenter les modalités et les significations construites par différentes formes d'inférence, en particulier par une inférence abductive qui énonce, à partir de la reconnaissance d'indices (contextuels en général non verbalisés), la « plausibilité » d'une situation, donc non assertée, manifestant ainsi un certain désengagement de l'énonciateur ; il faut éviter de confondre ce genre d'inférence avec une inférence déductive d'un conséquent probable, dont une des prémisses est une implication qui généralise des corrélations statistiques particulièrement fréquentes (par exemple (e) et (d) de la famille d'énoncés précédente)³³.

Dans le schéma énonciatif axiomatique, l'opérateur d'énonciation minimale „ENONC_{J₀}” est glosé par : « l'énonciation de EGO se manifeste par un processus de dire qui s'actualise sur l'intervalle temporel d'énonciation „J₀”, fermé à gauche (au début de l'énonciation) et ouvert à droite (d'où son inaccomplissement) ». La borne droite qui n'appartient pas à l'intervalle qualitatif „J₀”, constitue le repère d'inaccomplissement, désigné par „T^{0''}” : pour tous les instants qui précèdent immédiatement „T^{0''}”, le processus de dire est en cours. Cette conceptualisation de l'acte d'énonciation ne le réduit pas à un « moment d'énonciation » ponctuel, comme dans le modèle de Reichenbach. Par ailleurs, la prise en compte de dif-

³² Desclés (2016a).

³³ Desclés et Guentchéva (2018).

férents référentiels introduit une autre différence théorique beaucoup plus essentielle. En effet, le processus d'énonciation crée un référentiel énonciatif, désigné par „REN’, où peut être repérée temporellement (par concomitance, antériorité ou postériorité) la situation verbalisée, par rapport au repère „T⁰” ; ce référentiel énonciatif „REN’ est en relation de rupture (ou de déconnection temporelle, notée „#”) par rapport au référentiel externe, désigné par „REX”, c’est-à-dire le monde physique des locuteurs et interlocuteurs. Alors que la projection „t₀” de „T⁰” dans „REX”, est un « instant mobile » qui avance avec le flux du temps, où, selon Héraclite, tout change, tout se transforme, l’instant “T⁰” est un repère fixe dans le référentiel énonciatif „REN’³⁴. Cette relation de rupture [REN # REX] entre les deux référentiels REN et REX est l’une des caractéristiques fondamentales de l’activité de langage. Elle est analogue à celle de Galilée qui a montré comment les descriptions d’un mouvement (par exemple la chute d’un clou depuis le haut du mas d’un navire qui avance régulièrement sur un canal linéaire) sont différentes selon les référentiels de deux observateurs, l’un sur le pont du navire, l’autre sur la rive, mais sont reliées par des transformations (dites galiléennes). La déconnection entre les référentiels „REN’ et „REX” fait sortir des difficultés philosophiques soulevées par Saint Augustin, dans ses *Confessions*, à propos du « présent », qui est un instant mobile et insaisissable dans le référentiel externe „REX”, là où Augustin situait son analyse, alors que le Présent grammatical, exprimé par les langues, acquiert une tout autre signification dans le référentiel énonciatif „REN’ : est présent ce qui est concomitant avec son énonciation. Une synchronisation peut s’établir entre différents référentiels ; par exemple, par le « Présent de reportage », l’énonciateur „EGO” indique qu’il synchronise la succession des situations en cours d’actualisation dans son référentiel „REN’ avec leurs occurrences externes localisées dans le référentiel „REX”. À côté de l’opposition fondamentale „REN/REX”, la temporalité exprimée par l’activité de langage peut être exprimée dans d’autres référentiels, par exemple le référentiel des discours rapporté (*Le Président a déclaré « ... »*), le référentiel des hypothèses et de leurs conséquences (*Si je gagne à cette loterie, je ne travaillerai plus*), le référentiel des situations contrefactuelles (*Si Napoléon avait gagné la bataille de Waterloo, la France serait restée la puissance dominante de l’Europe*), le référentiel des vérités générales et des proverbes (*Deux plus deux font toujours quatre / Un bien mal acquis ne profite jamais*). Dans le référentiel des situations narratives, noté „RNA”, les situations verbalisées par la narration sont repérées les unes par rapport aux autres et non pas par rapport à leurs énonciations dans „REN’ ou par rapport au monde externe ; cette distinction entre „REN’ et „RNA” exprime, de façon plus opératoire, l’opposition « discours/histoire » de Benveniste ou des oppositions analogues.

³⁴ Desclés (1980).

Les concepts mathématiques d'intervalle, de bornes topologiques, ouvertes ou fermées, de relations temporelles entre bornes et les diverses distinctions entre référentiels fournissent un ensemble d'outils conceptuels indispensables pour dégager des invariants à partir des significations aspectuo-temporelles que les langues grammaticalisent différemment mais qui peuvent être décrites par des expressions applicatives, construites avec des concepts communs et représentables par des diagrammes temporels figuratifs³⁵. Pour prendre un exemple, le Passé Simple français exprime l'occurrence d'un événement dans une narration (du référentiel RNA), cette occurrence n'est pas en général localisée dans du référentiel énonciatif (REN) ; le Passé Simple ne renvoie donc pas à une situation passée « lointaine » (opposée à une situation passée « proche » qui serait exprimée par un Passé Composé) et ne tombe évidemment pas sous la « règle des vingt quatre heures ».

6. Comment sortir d'un état pré-galiléen ?

Sortir d'un état pré-galiléen exige de définir plus précisément les concepts théoriques et descriptifs et, en suivant l'exemple de Galilée, de mathématiser les concepts fondamentaux ; en effet, attribuer une étiquette à un concept ne suffit pas à le définir et à lui donner une force opératoire. Étudier un concept qui porte sur des objets, c'est le travailler (au sens de Bachelard) afin de préciser son intension et son essence (contenue dans l'intension) pour engendrer, par des opérations de détermination, son étendue et son extension, cette dernière étant munie d'une structuration quasi-topologique avec un intérieur strict constitué par tous les exemplaires typiques qui héritent de toutes les propriétés de l'intension, alors que les exemplaires, plus ou moins atypiques, héritent de toutes les propriétés de l'essence mais pas de certaines propriétés de l'intension ; quant aux exceptions, si elles héritent de la plupart des propriétés de l'intension, elles n'héritent pas d'au moins l'une des propriétés de l'essence et, de ce fait, elles n'appartiennent pas à l'extension, étant alors localisées sur son bord externe³⁶. La quasi-topologie structure également la catégorie du TAM (temporalité, aspectualité, modalités) et des opérations énonciatives³⁷ mais beaucoup de travail reste encore à faire en particulier dans le domaine des modalités³⁸.

Pour la représentation sémantique des notions comme les verbes et les prépositions, un choix de primitives cognitives (liées à la perception et aux actions, plus

³⁵ Desclés (1980, 2016b, 2017a) ; Desclés et Guentchéva (2011, 2012b, 2015).

³⁶ Desclés et Pascu (2011) ; Desclés, Pascu et Biskri (2017).

³⁷ Desclés et al. (2016b : 497—531).

³⁸ Desclés et Vinzerich (2008).

ou moins intentionnelles) s'impose³⁹ ; il s'agit d'expliciter comment ces primitives se composent entre elles pour former des schèmes interprétatifs (c'est-à-dire des relations de relations et d'opérateurs de différents types fonctionnels) ; ces schèmes se synthétisent, à l'aide de calculs intégratifs (menés à l'aide des combinateurs de la LC), sous la forme d'unités signifiantes (grammèmes ou lexèmes) souvent intégrées dans des réseaux, par exemple polysémiques⁴⁰.

Les méthodes actuelles d'évaluation en linguistique (et peut-être aussi dans la plupart des sciences) sont loin d'être satisfaisantes. Évaluer un chercheur (en particulier un jeune doctorant) sur le nombre de ses publications est un critère quantitatif qui a été imposé par les gestionnaires et financiers de la recherche, qui souhaitent « contrôler » l'évolution d'une science, sans faire l'effort de la connaître de l'intérieur. Ainsi, recommander à un doctorant de « publier pour publier », alors qu'il n'a pas encore réussi à circonscrire son problème de recherche, revient trop souvent à le détourner d'une recherche véritable. Il devient indispensable, pour notre communauté de chercheurs, de peut-être, publier moins, pour publier mieux.

Malgré des succès incontestables (par exemple en traduction automatique), les apprentissages, supervisés ou non, menés sur de vastes corpus numérisés, peuvent conduire les linguistes à se détourner de leurs objectifs, c'est-à-dire ne plus chercher à « comprendre » la nature et les mécanismes complexes de l'activité de langage, en cherchant à dégager des invariants langagiers à partir d'observables diversifiés, adéquatement analysés et représentés⁴¹. Si la technique des apprentissages profonds, à l'aide de réseaux multi-couches de neurones formels, traite efficacement de très nombreuses données accumulées, elle n'explique pas toujours, comme le reconnaissent ses inventeurs⁴², comment les résultats ont été obtenus ; or, la science a pour vocation de savoir poser des problèmes, formuler de nouvelles hypothèses et expliquer complètement les solutions qu'elle apporte. Le seul recours aux corpus aura certainement de la difficulté pour les problèmes posés par l'étude sémantique approfondie des langues, en particulier : représenter des significations grammaticales ; construire, pour un même signifiant, d'un réseau polysémique structuré ancré sur un invariant, ou « signifié de puissance » ; dégager le rôle des indices linguistiques co-présents dans un énoncé ou dans son cotexte dans la construction de la signification d'une unité grammaticale ou lexicale ; identifier les schèmes interprétatifs, spécifiques à chaque langue, des unités verbales et prépositionnelles, en dégageant des opérations générales de synthèse

³⁹ Dans notre approche de la sémantique, nous proposons des primitives dans Desclés et al. (2016b : 451—496) ; ces primitives sont compatibles avec le nombre réduit de primitives utilisées pour décrire la polysémie des verbes français dans Bogacki et al. (1983).

⁴⁰ Sur un exemple de réseau polysémique, voir Desclés (2011) ; sur les représentations des significations verbales, voir Desclés et al. (2018b : 451—496) ; Desclés (2020).

⁴¹ Voir, par exemple, Banyés et Desclés (1997).

⁴² Le Cun (2019).

intégrative ou de décomposition analytique ; expliquer pourquoi la représentation de la pensée n'est pas indépendante de sa manifestation par une langue, d'où la difficulté, parfois l'impossibilité, de traduire directement certains termes et constructions d'une langue dans une autre, à la source d'incompréhensions philosophiques et culturelles...⁴³ Pour énoncer et comprendre ce qui est dit par une langue, les locuteurs humains se représentent des significations et en déduisent un sens. Actuellement, les applications spectaculaires des neurosciences cognitives à la linguistique ne semblent guère prendre en compte ce genre de problèmes sémantiques, bien qu'ils soient formulés et étudiés par les linguistes.

L'accroissement de la taille des corpus de données (*big data*) et des traitements automatiques effectués par des algorithmes est évidemment utile pour répondre à certains besoins technologiques bien ciblés, mais, en science, les résultats nouveaux viennent souvent de rapprochements de faits qui s'opposent et attirent l'attention du chercheur, ce qui le conduit à devoir affiner sa conceptualisation et, parfois, à imaginer de nouvelles hypothèses créatives qui « renversent » des convictions bien établies. Rappelons-nous que les très nombreuses données cosmologiques accumulées par l'astronomie restaient parfaitement compatibles avec le modèle de Tycho Brahé, à condition toutefois d'ajouter encore de nouvelles épicycles aux épicycles déjà introduites, afin de pouvoir concilier les observations avec le principe du mouvement cyclique des étoiles, des planètes et du soleil autour de la terre fixe, comme l'observation quotidienne semblait le confirmer. C'est la conception héliocentrique de Copernic, défendue par Galilée avec une prise en compte explicite, dans l'analyse du mouvement, de différents référentiels, qui a renversé la représentation ancienne des mouvements observés dans le ciel. Plus tard, la prise en compte du principe de l'invariance de la vitesse de la lumière a conduit Einstein aux transformations de la relativité restreinte qui venaient complexifier les transformations galiléennes.

En suivant la démarche galiléenne, la linguistique ne doit pas s'enfermer uniquement dans la seule accumulation de données tirées de corpus, car cette approche n'apporte pas toujours de nouvelles connaissances sur le fonctionnement des langues, et risque même d'être un obstacle aux processus créatifs abductifs qui visent à relier observables et hypothèses explicatives plausibles ne demandant qu'à être confirmées (éventuellement par un examen de corpus). La formulation d'hypothèses créatives trouve surtout sa source dans l'étude de variations paradigmatiques de séquences linguistiques apparentées, les unes étant manifestement attestées et interprétées, d'autres plus ou moins acceptables selon les contextes, d'autres encore étant des inénonçables, pourtant bien formées sur le plan grammatical et syntaxique ; l'analyse sémantique de ces variations débouche sur des

⁴³ Voir, par exemple, Desclés et Guibert (2011 : 233—250) où il est montré que l'énoncé en hébreu d'Exode 3,14 de la Bible, a été traduit de façon erronée en grec alexandrin, et, à partir de cette traduction, en latin et ensuite dans de nombreuses langues.

problèmes qui demandent des explications⁴⁴. La construction de « cartes sémantiques » de concepts métalinguistiques liés à des points de vue de fouille sémantique dans des textes (par exemple : identification de définitions, d'hypothèses nouvelles, de résultats, de citations, de rencontres, de causes...) conduit à des annotations automatiques de textes, du moins lorsque ces cartes sont accompagnées de listes structurées de marqueurs linguistiques ; ces annotations permettent des fouilles automatiques (*data mining*) d'autres textes pour en extraire des informations sélectionnées par des points de vue et ainsi constituer des fiches de synthèse⁴⁵.

Les nombreux colloques, avec des exposés trop courts, ne remplissent plus vraiment un rôle de diffusion et d'évaluation de la recherche. Un article entier serait nécessaire pour défendre l'organisation d'une *disputatio* constructive entre des chercheurs travaillant sur une même problématique, éventuellement avec la même base de données. Brièvement, on imagine le protocole suivant : après sélection d'articles proposés par deux chercheurs A et B, à la demande d'un président et animateur de la *disputatio*, A présente devant un auditoire un article préalablement écrit par B (ce qui oblige A à examiner en détail les positions de B), en y ajoutant ses propres critiques, auxquelles B peut, bien entendu, répondre ; à son tour, B présente un article, préalablement écrit par A, sur le même sujet, en l'accompagnant de ses propres critiques, auxquelles A répond en défendant ses analyses ; l'auditoire peut à son tour intervenir. La mise en place d'un tel protocole nécessite des conditions supplémentaires pour en éviter des effets indésirables ; cela aurait pu faire le thème d'un article sur l'avenir de la linguistique. Nous avons préféré présenter nos remarques sur la souhaitable mathématisation des concepts de la linguistique.

7. Conclusions

La communauté des linguistes doit accepter de comparer les différentes approches entre elles⁴⁶ en évitant que des écoles et des paradigmes (au sens de Kühn) se replient sur eux-mêmes. Une confrontation d'approches théoriques et

⁴⁴ Les relations de plus ou moins grande acceptabilité de Harris (1971) sont à la base de sa théorisation et de sa grammaire d'opérateurs. Les analyses sémantiques de Culioli (2000 : 19—98) exploitent des variations paradigmatiques d'observables à la source de problèmes à expliciter et que le seul recours à des corpus ne découvriront pas (on trouvera difficilement des inénonçables dans ces corpus).

⁴⁵ La technique linguistique et informatique d'exploration contextuelle effectuée de telles fouilles automatiques de textes ; voir Desclés et Djioua (2009).

⁴⁶ Voir un exemple dans Desclés et Guentchéva (1996).

descriptives de problèmes identiques, lorsqu'elle est sérieusement menée et appuyée par des discussions épistémologiques, arrive souvent à dépasser les analyses trop locales et finalement à construire une théorisation plus explicative. En complexifiant ses modes d'échanges et de discussions scientifiques, en sachant travailler sur des observables problématiques organisés et pas uniquement sur des corpus de données observées, en visant à mieux définir et utiliser des concepts, éventuellement dans des descriptions polystratales, où plusieurs niveaux d'analyses sont articulés par des changements de représentations (comme dans les processus informatiques de compilation des langages de haut niveau), la linguistique se fera reconnaître, non pas comme « danseuse », mais par son rôle incontournable dans la compréhension de l'être humain qui a acquis la capacité de pouvoir dialoguer par des langues en construisant « le sens » d'un énoncé, d'un texte ou d'un discours, et pas simplement en communiquant des informations⁴⁷.

Références citées

- Arigne, V., & Rocq-Migette, Chr. (Eds.). (2018). *Theorization and Representations in Linguistics*. Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing.
- Bally, Ch. (1932/1965). *Linguistique générale et linguistique française*. Berne, Franke.
- Banyś, W., & Desclés, J.-P. (1997). Dialogue à propos des invariants du langage (dans une perspective cognitive). *Studia kognitywne/Études cognitives*, 2, 11—36.
- Barbut, M. (1965). Topologie et algèbre de Kuratowski. *Mathématiques et Sciences Humaines*, 12, 11—27.
- Benveniste, É. (1966—1974). *Problèmes de linguistique générale* (Vol. I et II). Paris, Gallimard.
- Biskri, I., & Desclés, J.-P. (1997). Applicative and Combinatory Categorical Grammar (from Syntax to functional Semantics). In N. Nicolov & R. Mitkov (Eds.), *Recent Advances In Natural Languages Processing* (p. 71—84). Amsterdam, John Benjamins Publishing Company.
- Bogacki, K., et al. (1983). *Dictionnaire sémantique et syntaxique des verbes français*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Cassirer, E. (1972). *La philosophie des formes symboliques* (Vol. 1 : *Le langage*). Paris, Éditions de Minuit.
- Chomsky, N., & Miller, G. A. (1968). *L'analyse formelle des langues naturelles*. Paris, Gauthier-Villars.
- Church, A. (1940). A formalization of the simple theory of types. *Journal of Symbolic Logic*, 5, 56—68.
- Church, A. (1941). *The Calculi of Lambda Conversion*. Princeton University Press.
- Culioli, A. (1968). La formalisation en linguistique. *Cahiers pour l'Analyse*, 9, 106—117.

⁴⁷ Desclés et Guibert (2011 : 269—318).

- Culioli, A. (1973). Sur quelques contradictions en linguistique. *Communications*, 20, 83—91.
- Culioli, A. (1990—1999). *Pour une linguistique de l'énonciation* (T. I, II et III). Paris, Ophrys.
- Culioli, A. (2002). *Variations sur la linguistique*. Paris, Klincksieck.
- Curry, B. H., & Feys, R. (1958). *Combinatory logic* (Vol. I). Amsterdam, North-Holland.
- Desclés, J.-P. (1980). Construction formelle de la catégorie grammaticale de l'aspect. In J. David & R. Martin (Éds), *La notion d'aspect* (p. 198—237). Paris, Klincksieck.
- Desclés, J.-P. (1981). De la notion d'opération à celle d'opérateur ou à la recherche de formalismes intrinsèques. *Mathématiques et Sciences Humaines*, 76, 1—32.
- Desclés, J.-P. (1990). *Langages applicatifs, langues naturelles et cognition*. Paris, Hermès.
- Desclés, J.-P. (1997). Logique combinatoire, topologie et analyse aspecto-temporelle. *Studia kognitywne/Études cognitives*, 2, 37—69.
- Desclés, J.-P. (2001). Prépositions spatiales, relateurs, et préverbes. *Studia kognitywne/Études cognitives*, 4, 13—30.
- Desclés, J.-P. (2003). Interactions entre les valeurs de *pouvoir*, *vouloir*, *devoir*. In M. Birkelund et al. (Éds), *Aspects de la modalité. Linguistische Arbeiten*, 469 (p. 49—66). Tübingen, MaxNiemeyer Verlag.
- Desclés, J.-P. (2004). Analyse syntaxique et cognitive des relations entre la préposition *sur* et le préverbe *sur-* en français. *Studia kognitywne/Études cognitives*, 6, 21—48.
- Desclés, J.-P. (2005). Reasoning and Aspectual-Temporal Calculus. In D. Vanderveken (Ed.), *Logic, Thought and Action* (p. 217—244). Springer.
- Desclés, J.-P. (2006). Opérations métalinguistiques et traces linguistiques. In D. Ducard & Cl. Normand (Éds), *Antoine Culioli — Un homme dans le langage* (p. 41—69). Paris, Ophrys.
- Desclés, J.-P. (2008). Epistemic Modalities and Evidentiality from an Enunciative Perspective. In Z. Guentchéva (Ed.), *Epistemic Modalities and Evidentiality in Cross-Linguistic Perspective* (p. 383—401). Berlin — Boston, De Gruyter Mouton.
- Desclés, J.-P. (2011a). Une articulation entre syntaxe et sémantique cognitive : la Grammaire Applicative et Cognitive. *Mémoires de la Société de Linguistique de Paris*, XX, 115—153.
- Desclés, J.-P. (2011b). Le problème de la polysémie verbale : *donner* en français. *Cahiers de lexicologie*, 98, 95—111.
- Desclés, J.-P. (2016a). Opérations et opérateurs énonciatifs. In M. Colas-Blaise et al. (Éds), *L'énonciation aujourd'hui, un concept clé des sciences du langage* (p. 69—88). Limoges, Lambert-Lucas.
- Desclés, J.-P. (2016b). A cognitive and conceptual approach to tense and aspect markers. In Z. Guentchéva (Ed.), *Aspectuality and Temporality. Descriptive and theoretical issues* (p. 27—60). Amsterdam — Philadelphia, John Benjamins Publishing Company.
- Desclés, J.-P. (2016c). Les mathématiques de la grammaire d'opérateurs de Zellig Harris. In Cl. Martinot et al. (Éds), *Perspectives harrissiennes* (p. 83—105). Paris, Cellule de recherche en Linguistique.
- Desclés, J.-P. (2017). Invariants des temps grammaticaux et référentiels temporels. *Verbum*, XL(2), 143—172.

- Desclés, J.-P. (2018). Brève généalogie des grammaires catégorielles. *Verbum*, *XL*(2), 143—172.
- Desclés, J.-P. (2020). Vers un Calcul des Significations dans l'Analyse des Langues. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea*, *8*(1), 21—71.
- Desclés, J.-P., & Djioua, B. (2009). La recherche d'informations par accès aux contenus sémantiques. In J.-P. Desclés & Fl. Le Priol (Éds), *Annotations automatiques et recherche d'information* (p. 23—76). Paris, Hermès.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (1996). Convergences et divergences dans quelques modèles du temps et de l'aspect. *Semantyka a Konfrontacja Językowa*, *1*, 23—47.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (2011). Référentiels aspecto-temporels : une approche formelle et cognitive appliquée au français. *Bulletin de la Société Linguistique de Paris*, *56*(1), 95—127.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (2012a). L'emploi préfixal de la préposition *entre*. In A. Dutka-Mańkowska, A. Kieliszczyk & E. Pilecka (Éds), *Gramaticis Unitis. Mélanges offerts à Bohdan Krzysztof Bogacki* (p. 89—99). Warszawa, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (2012b). Universals and Typology. In R. I. Binnick (Ed.), *The Oxford Handbook of Tense and Aspect* (p. 123—154). Oxford, Oxford University Press.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (2015). Metalinguistic Enunciative Systems. An Example: Temporality in Natural Languages. In V. Arigne & Chr. Rocq-Migette (Eds.), *Metalinguistic Discourse* (p. 89—108). Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing.
- Desclés, J.-P., & Guentchéva, Z. (2018). Inference Processes Expressed by Language: Deduction of a Probable Consequent vs. Abduction. In V. Arigne & Chr. Rocq-Migette (Eds.), *Theorization and Representations in Linguistics* (p. 241—265). Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing.
- Desclés, J.-P., Guentchéva, Z., & Shaumyan, S. K. (1985). *Passivization in Applicative Grammar*. Amsterdam, Benjamins.
- Desclés, J.-P., Guentchéva, Z., & Shaumyan, S. K. (1986). A theoretical Analysis of reflexivization in the framework of applicative grammar. *Linguisticae Investigationes*, *2*, 1—65.
- Desclés, J.-P., & Guibert, G. (2011). *Le dialogue, fonction première du langage. Analyse énonciative de textes*. Paris, Honoré Champion.
- Desclés, J.-P., Guibert, G., & Sauzay, B. (2016a). *Logique combinatoire et λ -calcul : des logiques d'opérateurs*. Toulouse, Cepaduès.
- Desclés, J.-P., Guibert, G., & Sauzay, B. (2016b). *Calculs de significations par logiques d'opérateurs*. Toulouse, Cepaduès.
- Desclés, J.-P., & Pasqu, A. (2011). Logic of Determination of Objects (LDO) : How to articulate “Extension” with “Intension” and “Objects” with “concept”. *Logica Universalis*, *1*(5), 75—89.
- Desclés, J.-P., Pasqu, A., & Biskri, I. (2017). A Quasi-Topologic Structure of Extensions in the Logic of Typical and Atypical Objects (LTA) and Logic of Determination of Objects (LDO). *Proceedings of the 31th Florida Artificial Intelligence Research Society (FLAIRS) Conference*. AAAI Press.

- Desclés, J.-P., & Vinzerich, A. (2008). Epistemic Modalities and Temporal Reference Frames. *International Congress of Linguistics, XVIII*. Seoul, Korea University.
- Gosselin, L. (2005). *Temporalité et modalité*. Bruxelles, De Boeck/Duculot.
- Granger, G.-G. (1994). *Formes opérations objets*. Paris, Vrin.
- Gross, M., & Lentin, A. (1970). *Notions sur les grammaires formelles*. Paris, Gauthier-Villars.
- Harris, Z. (1971). *Structures mathématiques du langage*. Paris, Dunod.
- Harris, Z. (1976). *Notes du cours de syntaxe*. Paris, Seuil.
- Harris, Z. (1982). *A Grammar of English on Mathematical Principles*. New York, John Wiley & Sons.
- Hays, D. (1964). Dependency Theory: a formalism and some observations. *Language*, 40(4), 511—524.
- Hindley, J. R., & Seldin, J. P. (2008). *Lambda-Calculus and Combinators, an introduction* (2nd ed.). Cambridge, Cambridge University Press.
- Kouganoff, V. (1961). *Astronomie fondamentale élémentaire*. Paris, Masson et C^{ie}, éditeurs.
- Kuratowski, K. (1966). *Introduction à la théorie des ensembles et à la topologie*. Institut de mathématiques de l'Université de Genève. Genève, Imprimerie Kundig.
- Ladrière, J. (1970). *L'articulation du sens*. Paris, Cerf.
- Lazard, G. (1999). La linguistique est-elle une science ? *Bulletin de la Société de Linguistique*, 94(1), 67—112.
- Lazard, G. (2006). *La quête des invariants interlangues. La linguistique est-elle une science ?* Paris, Honoré Champion.
- Le Cun, Y. (2019). *Quand la machine apprend. La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*. Paris, Odile Jacob.
- Mel'čuk, I. (1988). *Dependency syntax: theory and Practice*. Albany, State New York University Press.
- Merleau-Ponty, J. (1974). *Leçons sur la genèse des théories physiques : Galilée, Ampère, Einstein*. Paris, Vrin.
- Montague, R. (1974). *Formal Philosophy, Selected papers of Richard Montague*. New Haven, Yale University Press.
- Oehrle, R. T., Bach, E., & Wheeler, W. (Eds.). (1988). *Categorial Grammars and Natural Language Structures*. Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.
- Pamiès, J. (2018). Metalinguistic Discourse in Chomskyan Theory and Representation. In V. Arigne & Chr. Rocq-Migette (Eds.), *Theorization and Representations in Linguistics* (p. 75—147). Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing.
- Pascu, A., Desclés, J.-P., & Biskri, I. (2019). A topological approach for the notion of quasi topology structure. *South American Journal of Logic*, X, 1—18.
- Pottier, B. (2000). *Représentations mentales et catégorisations linguistiques*. Louvain — Paris, Peeters.
- Pottier, B. (2012). *Images et modèles en linguistique*. Paris, Honoré Champion.
- Reichenbach, H. (1947/1966). *Elements of Symbolic Logic*. New York, Free Press, London, Collin, Mac-Millan Limited.
- Shaumyan, S. K. (1977). *Applicationnal Grammar as a semantic theory of natural Languages*. Chicago, Chicago University Press.

- Shaumyan, S. K. (1987). *A Semiotic Theory of Natural Languages*. Bloomington, Indiana University Press.
- Steedman, M. (1988). Combinators and Grammars. In R. T. Oehrle, E. Bach & W. Wheeler (Eds.), *Categorial Grammars and Natural Language Structures* (p. 417—442). Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.
- Tesnière, L. (1966). *Éléments de syntaxe structurale*. Paris, Klincksieck.
- Thom, R. (1981). *Modèles mathématiques de la morphogénèse*. Paris, Christian Bourgois.
- Vendler, Z. (1967). *Linguistics and Philosophy*. New York, Cornell University Press.
- Wildgen, W. (1982). *Catastrophe theoretic semantics. An application and elaboration of René Thom's theory*. Amsterdam, John Benjamins Publishing Company.