

Notes bibliographiques

Mathématiques et sciences humaines, tome 34 (1971), p. 89-100

http://www.numdam.org/item?id=MSH_1971__34__89_0

© Centre d'analyse et de mathématiques sociales de l'EHESS, 1971, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Mathématiques et sciences humaines » (<http://msh.revues.org/>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES ¹

Nous indiquons au lecteur les notes bibliographiques déjà constituées dans :

- [01] LYONS, J., *Linguistique générale : Introduction à la linguistique théorique*, Paris, Larousse, 1970.
- [02] GROSS, M. et LENTIN, A., *Notions sur les grammaires formelles*, Paris, Gauthier-Villars, 1970.
- [03] CHOMSKY, N. et MILLER, G. A., *L'analyse formelle des langues naturelles*, Paris, Mouton/Gauthier-Villars, 1968.
- [04] *Fascicule bibliographique pour une bibliothèque interdisciplinaire linguistique et mathématique*, Documents de Linguistique Quantitative, n° 13, Paris, Dunod, à paraître.

Nous indiquons quelques ouvrages fondamentaux munis pour la plupart de références bibliographiques plus spécialisées et quelques articles récents et particulièrement importants ventilés à travers quatre catégories :

1. Linguistique générale,
2. Linguistique et formalisation,
3. Logique et linguistique,
4. Algorithmique et linguistique.

1. LINGUISTIQUE GÉNÉRALE

- [1.1] BACH, E., *An introduction to transformational grammars*, New York, Holt, Rinehart et Winston, 1964.
- [1.2] BENVENISTE, E., *Problèmes de linguistique générale*, Paris, Gallimard, 1966.
Études qui traitent chacune d'un problème particulier (comme "nature du signe linguistique", "être et avoir dans leurs fonctions linguistiques", "la phrase relative, problème de syntaxe générale", "communication animale et langage humain"...) et apportent une contribution à la problématique du langage.
- [1.3] BENZÉCRI, J. P., "Linguistique et mathématique", *Revue philosophique*, n° 3 juillet-septembre 1966, Paris, Presses Universitaires de France. Voir [2.6].

1. Les notes bibliographiques ont été constituées par J. P. Desclés avec la collaboration de J. C. Anscombe (CNRS : Centre de Documentation en Sciences Humaines) et C. Fuchs (CNRS : Département de Recherches linguistiques, Paris VII) et A. Lentin (Paris V).

- [1.4] BLOOMFIELD, L., *Language*, New York, Holt, Rinehart et Winston, 1933 [traduit en français chez Payot].
- [1.5] BOAS, F., *Race, language and culture*, New York, Macmillan.
- [1.6] CHAUMYAN, S. K., *Strukturalnaja lingvistika* (Akademija Nauk SSSR, Institut Russkogo Jazyka), Moscou, Izdatel'stvo "Nauka", 1965.
- [1.7] CHOMSKY, N., *Syntactic structures*, 1957 [traduite en français par M. Braudeau : *Structures syntaxiques*, Paris, Seuil, 1969].
 Chomsky, dans cet ouvrage qui a joué un rôle important dans la linguistique contemporaine, tente de formuler une série de concepts et donne une formalisation de "l'analyse en constituants immédiats". Cette formalisation permet de démontrer l'inadéquation des modèles structuralistes. Chomsky pose les questions qui sont à la base de sa théorie : qu'est-ce qu'une grammaire ? Quels sont les buts que doit se fixer une théorie linguistique ? Comment construire une grammaire ? Pourquoi une grammaire sera dite meilleure qu'une autre ? N. Chomsky propose un modèle transformationnel qui est esquissé et appliqué à l'anglais et formule un certain nombre de postulats comme : l'indépendance de la syntaxe et de la sémantique.
- [1.8] CHOMSKY, N., *Aspects of the theory of syntax*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1965.
 Énoncé de postulats, avec éléments de justification : distinction, performance, compétence ; existence d'une grammaire universelle ; recherche d'éléments universaux ; existence d'une structure profonde, d'une structure de surface et d'une composante transformationnelle de la grammaire dite "générative". N. Chomsky écrit ainsi : "Real progress in linguistics consists in the discovery that certain features of given languages can be reduced to universal properties of language, and explained in terms of these deeper aspects of linguistic form" (p. 35). Reprise complète du problème des "transformations linguistiques" introduit dans "syntactic structures" (cf. [1.7]).
- [1.9] CHOMSKY, N., *Cartesian linguistics*, 1966 [traduit en français : *La linguistique cartésienne : La nature formelle du langage*, Paris, Seuil, 1969].
 Exposé des sources historiques de la théorie de l'auteur dont la démarche s'opposait résolument aux méthodes (de type distributionnelle) des écoles linguistiques américaines marquées par Bloomfield. N. Chomsky fait ainsi référence à la logique de Port-Royal.
- [1.10] CULIOLI, A., "La communication verbale", *L'homme et les autres*, tome 4, Encyclopédie des sciences de l'homme : L'aventure humaine, Paris, Grange Batelière ; Genève, Kister ; Bruxelles, Sequoia, 1967.
 Présentation en 9 pages, des problèmes posés par l'étude du langage : spécificité du langage humain ; schéma de la communication ; concept de situation ; redondance et économie, problème de la norme ; double articulation du langage ; signifiant et signifié ; correspondance entre le langage et le réel ; pratique linguistique : corpus, synchronie, diachronie, importance de la métalangue, axes syntagmatique et paradigmatique ; transformations.
- [1.11] CULIOLI, A., (1) "A propos du genre en anglais contemporain", (2) "Table ronde", pp. 396-407. *Langues modernes*, n° 3, 1968.
 (1) Objectif : présenter un exposé sur la grammaire anglaise en utilisant des outils conceptuels qui peuvent servir à d'autres domaines. Les concepts suivants sont proposés : texte, énoncé, situation, contexte, anaphore, structure, application, modulation. Intéresse des linguistes soucieux d'une rigueur scientifique et des mathématiciens curieux de l'utilisation de concepts mathématiques en linguistique.
 (2) Définitions de concepts clés : curseur ; parcours ; balayage ; extraction ; fléchage. Souci d'introduire une terminologie qui soit univoque.

- [1.12] CULIOLI, A., FUCHS, C., et PÊCHEUX, M., "Considérations théoriques à propos d'un traitement formel du langage", *Documents de Linguistique Quantitative*, n° 7, Paris, Dunod, 1970.
 (1) *La formalisation en linguistique* (A. Culioli).

Réflexions épistémologiques et méthodologiques ; mise en garde contre une formalisation hâtive ou mal comprise. Soulève le problème de trouver des concepts logico-mathématiques qui permettront de donner une description adéquate à l'activité langagière saisie à travers les langues. Interprétation entre syntaxe et sémantique.

- (2) *Lexis et métalexis, applications au problème des déterminants* (C. Fuchs et M. Pêcheux).

Tentative du traitement des déterminants en français, à partir du concept de la lexis dû à A. Culioli. Les déterminants sont alors des résultats d'opérateurs de modalisation (extraction — fléchage — parcours) et les marques repérables dans le discours de l'énonciateur en situation.

- [1.13] DUBOIS, J., *Grammaire structurale du français* : I. Nom et pronom ; II. Le verbe ; III. La phrase et les transformations, Paris, Larousse, 1965-1969.

- [1.14] DUCROT, O., (1) "Logique et linguistique", *Langages*, n° 2, juin 1966, Paris, Didier/Larousse, voir [3.12]. (2) "Présupposés et sous-entendus", *Langue française*, n° 4, décembre 1969, Larousse. (3) "Les indéfinis et l'énonciation", *Langages*, n° 17, mars 1970, Paris, Didier/Larousse.

- [1.15] GLEASON, H. A., *An introduction to descriptive linguistics* [traduit en français], Paris, Larousse, 1968.

- [1.16] GREIMAS, A. J., *Sémantique structurale*, Paris, Larousse, 1966.

- [1.17] GROSS, M., *Grammaire transformationnelle du français : Syntaxe du verbe*, Paris, Larousse, 1967. Étude des verbes opérateurs qui correspondent à des constructions complexes, mettant en jeu des compléments prépositionnels (complétives) et infinitifs, à l'aide de la méthode transformationnelle conçue par Harris et Chomsky.

- [1.18] GUILLAUME, G., *Langage et science du langage*, Paris, Librairie A. G. Nizet, Québec, Presses de l'Université Laval, 1964.

Série de problèmes particuliers, par exemple "Logique constructive interne du système de l'article" ou "la représentation du temps dans la langue française"...

- [1.19] HARRIS, Z. S., *Methods in structural linguistics*, Chicago, Ill., University of Chicago Press, 1951.

- [1.20] HARRIS, Z. S., *String analysis of sentence structure*, La Haye, Mouton, 1962.

- [1.21] HARRIS, Z. S., (1) "Co-occurrence and transformations in linguistic structure", *Language*, n° 33 (283-340), 1957. (2) *Discourse analysis reprints*, La Haye, Mouton, 1963. (3) "Transformational theory", *Language*, 41 (363-401), 1965. (4) *Mathematical structures of language*, New York, John Wiley Interscience, 1968, voir [2.13].

Les transformations linguistiques sont exposées dans (1), (2) et (3) et reprises d'une façon plus formelle en (4). L'idée fondamentale à la base de la technique d'analyse transformationnelle est que toute phrase peut être décrite en termes de phrases simples ("Kernel sentences") et d'opérations (les transformations) composant ces phrases simples.

- [1.22] HJELMSLEV, L., *Prolegomena to a theory of language*, traduit du danois, University of Wisconsin Press, 1963 [traduit en français: *Prolégomènes à une théorie du langage*, Paris, Éditions de Minuit, 1968].

L'auteur, fondateur de la glossématique, expose une théorie d'analyse linguistique, qui doit permettre d'effectuer le calcul des possibilités combinatoires du langage. Sont définis les couples de concepts : substance, forme et contenu, expression.

- [1.23] JAKOBSON, R., *Essais de linguistique générale*, Paris, Éditions de Minuit, 1963.
Un des maîtres de la linguistique structurale développe la notion de structure qui rend possible la formalisation progressive de la linguistique. Sous formes d'articles traduits et rassemblés par N. Ruwet, l'auteur traite de problèmes comme l'interconnexion entre linguistique et anthropologie, de la phonologie, des embrayeurs (ou *shifters*), de la poétique...
- [1.24] LYONS, J., *Linguistique générale : Introduction à la linguistique théorique* [traduit par F. Dubois-Charlier et D. Robinson], Paris, Larousse, 1968, voir [0.1].
Très bon ouvrage d'introduction, à recommander. Un chapitre historique, puis un chapitre sur la structure de la langue, un autre sur la phonétique et la phonologie. Ensuite, ce sont les chapitres qui traitent des grammaires : unités, structure (grammaires des constituants immédiats, grammaires syntagmatiques, catégorielles, dépendantes du contexte, transformationnelles). Enfin, les chapitres sur la sémantique : référence et sens ; analyse componentielle et sémantique universelle.
- [1.25] MARTINET, A., *Éléments de linguistique générale*, Paris, Armand Colin, 1960.
L'auteur s'intéresse à l'analyse phonologique et à l'analyse fonctionnelle. Ainsi, sont définis les "Monèmes", "Phonèmes", "Morphèmes", "la première articulation, la seconde articulation"... L'accent est mis, dit l'auteur, autant sur la fonction des unités linguistiques que sur les structures qu'elles constituent.
- [1.26] PERROT, J., *La linguistique*, Paris, Presses Universitaires de France, 1969.
Ouvrage d'introduction rapide : linguistique descriptive, historique, générale.
- [1.27] PÊCHEUX, M., *Analyse automatique du discours*, Sciences du comportement n° 11, Paris, Dunod, 1969. Voir [4.19].
- [1.28] POTTIER, B., *Présentation de la linguistique*, Strasbourg, Klincksieck, 1967.
Dans cet ouvrage, l'auteur propose une terminologie des différentes unités linguistiques dégagées soit au plan de l'expression soit au plan du contenu. L'auteur refuse le postulat d'isomorphisme entre ces deux plans.
- [1.29] RUWET, N., *Introduction à la grammaire générative*, Paris, Plon, 1967.
L'auteur définit les "tâches de la linguistique" ; il aborde les thèmes chomskiens : compétence, performance, la notion de grammaticalité, la créativité du langage, description structurale des phrases. Ensuite, il développe le modèle syntagmatique et les modèles transformationnels de N. Chomsky.
- [1.30] SAUSSURE, F. de, *Cours de linguistique générale*, Paris, Payot, 1966.
Grands thèmes saussuriens : signe, signifiant, signifié, distinction entre langue et parole, arbitraire du signe, synchronie, diachronie, valeur linguistique.
- [1.31] TOCEBY, K., *Structure immanente de la langue française* (2^e éd.), Paris, Larousse, 1965.
"Les principes généraux du présent ouvrage sont ceux de Hjelmslev : il faut qu'une description linguistique soit non contradictoire, exhaustive et aussi simple que possible (...). Le principe de simplicité (...) est le propre de la méthode immanente" (p. 14).
- [1.32] TROUBETZKOJ, N.S., *Grundzüge der Phonologie*, Prague, Cercle linguistique de Prague, 1939 [traduit en français : *Principes de phonologie*, Paris, Klincksieck, 1949 (réimpr. 1957)].
Un classique de "l'École de Prague", à l'origine de la phonologie.
- [1.33] TESNIÈRE, L., *Éléments de syntaxe structurale*, Paris, Klincksieck, 1959.
Cet ouvrage a influencé de nombreux mathématiciens ou linguistes soucieux de traiter « pratiquement » les langues ; citons R. Thom, D. Hays ou encore le système de traduction automatique du C.E.T.A. (Grenoble).

[1.34] *Reuves*

- *Foundations of Language* (trimestriel) (International Journal of Language and Philosophy), Dordrecht, D. Reidel.
- *Langages* (trimestriel), Paris, Didier/Larousse.
 Voir n° 2 “Logique et linguistique”, [3.12],
 Voir n° 9, “Les modèles en linguistique”, [2.10].

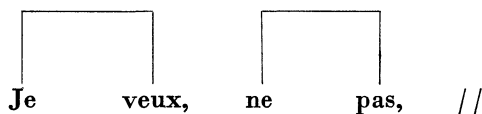
2. LINGUISTIQUE ET FORMALISATION

- [2.1] BAR-HILLEL, Y., *Language and information : Selected essays on their theory and application*, Jerusalem, Academic Press, Addison-Wesley, 1964.
 Ouvrage comportant un grand nombre d'articles techniques sur la traduction automatique, la documentation automatique, la théorie de l'information et les grammaires formelles.
- [2/2] BENZÉCRI, F., “Linguistique mathématique” : L'algèbre des constituants non connexes”, *Ann. Inst. Henri Poincaré*, 1966.

Apparaissent communes des unités de la langue, au niveau de l'expression du discours, des suites de mots non nécessairement consécutifs : les mots “non connexes”. Étant donné un alphabet \mathcal{A} , on appelle *mot non connexe à p composantes* (p entier positif non nul) sur \mathcal{A} toute suite de p mots sur \mathcal{A} (les p composantes). L'ensemble de tous les mots non connexes sur \mathcal{A} n'est autre que l'ensemble $(\mathcal{A}^*)^*$ de toutes les suites finies d'éléments de \mathcal{A}^* . L'auteur étudie l'algèbre des opérations de compositions (morphismes) que l'on peut effectuer sur des listes de mots non connexes ; ainsi :

“Je/ /ne/ /veux/ /pas”

peut être construit à partir de la liste des mots non connexes :



- [2.3] BENZÉCRI, J. P., *Cours de linguistique mathématique*, 1^{re}, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e leçons, Rennes, 1963, 1964.
 La matière des leçons 1 et 2 est en partie reprise dans “Linguistique et mathématique” [2.6.]. Dans ce cours (3^e leçon) l'auteur introduit les constituants non connexes et développe un formalisme capable de les traiter. Cette nouvelle algèbre plus puissante que l'algèbre des monoïdes libres s'appuie sur des techniques catégorielles.
- [2.4] BENZÉCRI, J. P., “La catégorie des simplexes segmentés et ses applications au traitement des constituants non connexes en linguistique mathématique”, *Ann. Inst. Henri Poincaré*, F 2, Vol. III, n° 3, 1967.
 Les diverses opérations d'imbrications dont sont susceptibles des suites discontinues de symboles, sont traitées à l'intérieur d'une catégorie dite “catégorie des simplexes segmentés”. C'est une reprise de la 3^e leçon du cours de linguistique mathématique de Rennes [2.3.].
- [2.5.] BENZÉCRI, J. P., *Publications du Laboratoire de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris*.
 Nombreuses publications en linguistique, linguistique mathématique, analyse de données linguistiques par des méthodes statistiques (analyse factorielle, analyse des correspondances).

- [2.6.] BENZÉCRI, J. P., "Linguistique et mathématique", *Revue Philosophique*, n° 3, juillet-septembre 1966, pp. 309-374. Voir [1.3].

Présentation de quelques théories linguistiques et rappel de leurs fondements logico-philosophiques (système linguistique du logicien R. Carnap). Exposé ensuite de certaines thèses sur le programme et les méthodes de la linguistique, thèses qui ont eu ou qui ont encore leurs adeptes. L'auteur semble s'attacher plus particulièrement, du moins si l'on en croit ses travaux des dernières années, à cette thèse : "L'exploitation statistique d'un corpus assez vaste, suivant une méthode distributionnelle, permet de déterminer inductivement la structure d'une langue". Il propose tout un programme dont sont donnés les extraits suivants :

"Les verbes seraient classés d'après leur syntaxe, *i.e.*, d'après les compléments qu'ils admettent (proposition infinitive, proposition introduite par *que*, syntagme nominal objet direct, ou introduit par *à*, *par...*) [...]. Les noms seraient classés d'après les verbes dont ils sont sujets, compléments directs [...]. On rapporterait alors adjectifs et adverbes à la charpente déjà mise en place par l'étude des correspondances statistiques adjectif-nom et verbe-adverbe [...]. Au terme [...] on pourrait assigner à une phrase, sinon une probabilité d'apparaître dans la langue, du moins un degré de vraisemblance."

- [2.7] CHOMSKY, N., et MILLER, G.A., *L'analyse formelle des langues naturelles*, Paris, Gauthier-Villars, 1968. Voir [4.2]. [traduit de l'article in *Handbook of mathematical psychology*, Vol. II, Luce, D., Bush, E., Galanter, E. (eds.), New York, John Wiley, 1963.

Ouvrage de synthèse sur les automates (finis, linéaires bornés, à pile, transducteurs, machines de Turing). Différentes classes de grammaires formelles. Propriétés indécidables des grammaires indépendantes du contexte — ambiguïté structurale.

- [2.8] CHOMSKY, N., et SCHUTZENBERGER, M.P., "The algebraic theory of context-free languages", in *Computer programming and formal systems*, Amsterdam, North-Holland, 1963 [traduit en français.] Voir [2.10]. Voir aussi [4.3].

Introduction des séries formelles. Opérations sur les séries formelles.

- [2.9] CULIOLI, A., FUCHS, C., et PÊCHEUX, M., *Considérations théoriques à propos du traitement formel du langage*. Voir [1.12].

- [2.10] GROSS, M., "Les modèles en linguistique", *Langages*, n° 9, Paris, Didier/Larousse, mars 1968. Recueil d'articles plus ou moins récents sur les différents modèles en linguistique, notamment : Bar-Hillel, Y., *Une notation quasi arithmétique destinée aux descriptions syntaxiques*. Harris, Z. S., *Du morphème à l'expression*. Chomsky, N., *Trois modèles de description du langage*. Chomsky, N., Schützenberger, M. P., *Théorie algébrique des langages context-free*, cf. [2.8], [4.3].

- [2.11] GROSS, M., et LENTIN, A., *Notions sur les grammaires formelles*, Paris, Gauthier-Villars, 2^e éd. 1970. Voir [02] et [4.10].

Rappels logico-algébriques : mot-monoïde, système formel, machine de Turing, calculabilité, décidabilité.

Classes de langages : K-langages (ou de Kleene) ; C-langages (ou de Chomsky). Automates (à nombre fini d'états, à pile de mémoires, à mémoire linéairement bornée). Séries formelles : langages définis par des systèmes d'équation, transduction. La *linguistique algébrique* est définie par N. Chomsky comme "the study of formal properties of natural language, abstracted from the specific realization in particular languages. So defined, it (*Algebraic linguistics*) is quite indistinguishable from universal grammar, although in practice there has been a division of labor between the more empirically oriented studies of universal grammar and the strictly mathematical studies of formal structures suggested by linguistic research" (préface à la première édition, 1967).

- [2.12] GLADKII, A. V., *Le cours de linguistique mathématique* (édition bilingue russe-français préfacée par D. Hérault), Document du Centre de Linguistique Quantitative, n° 5, Paris, Dunod, 1970. Voir [4.7.].

La linguistique mathématique est une discipline mathématique spéciale qui élabore et étudie certains concepts abstraits utilisés en linguistique. L'auteur étudie la représentation de la structure syntaxique des propositions, divers modèles de grammaires génératives, les grammaires catégorielles, puis soulève et examine certaines questions algorithmiques de la théorie des grammaires génératives.

- [2.13] HARRIS, Z. S., *Mathematical structures of language*, New York, John Wiley, Interscience, 1968. Voir [1.20]. [Traduction française par C. Fuchs : *Structures mathématiques du langage*, in Monographies de linguistique mathématique, n° 3, Dunod, 1971.]

“La linguistique mathématique (...) caractérise le langage naturel comme un ensemble d’objets arbitraires ; les ensembles sont fermés sous certaines opérations et comportent des applications de ces ensembles soit dans eux-mêmes, soit sur des ensembles avec lesquels ils se trouvent reliés. L’interprétation des opérations et des applications livre la signification des expressions de la langue.” L’auteur examine les “schémas de phrase”, les transformations portant sur une phrase : opérateurs élémentaires, produit d’opérateurs, structures définies par les transformations. Il veut “formuler en termes de système mathématique toutes les propriétés et relations nécessaires et suffisantes pour la totalité du langage naturel” et non pas “rechercher un système défini mathématiquement et entretenant quelques rapports avec le langage.”

- [2.14] HIZ, H., (1) “The intuition of grammatical categories”, *Methodos*, 1961. (2) “Congrammaticality, batteries of transformations, and grammatical categories”, *Proceedings Symposium in applied mathematics*, 12, American Mathematical Society, 1961. (3) “The role of paraphrase in grammar”, *Monograph series on language and linguistics*, Vol. 17, Georgetown University, Washington, DC, 1964.

- [2.15] HOCKETT, Ch. F., *Language, mathematics and linguistics*, Coll. Janua Linguarum, Mouton, 1967. Graphes, Grammaires, Langages.

- [2.16] HOPCROFT, J. E., ULLMAN, J. D., *Formal languages and their relation to automata*. Voir [4.13].

- [2.17] KIEFFER, F., *Mathematical linguistics in eastern Europe*, in série : Mathematical linguistics and automatic language processing, New York, American Elsevier, 1968.

Présentation des travaux effectués en Union Soviétique et dans les autres pays de l’Europe de l’Est : modèle de Kulagina ; modèle génératif de Chaumjan ; sémantique, grammaires transformationnelles. Le terme de linguistique mathématique est, comme on sait, ambigu et en Europe de l’Est, il recouvre trois domaines : a) linguistique statistique ; b) modèles non statistiques des langages ; c) linguistique appliquée : traduction automatique, linguistique et algorithme (*computational linguistics*). L’auteur se place dans la perspective (b).

- [2.18] LAPOINTE, G., *Sur une étude probabiliste théorique de la grammaire en chaîne du français*, in Document du Centre de Linguistique Quantitative, n° 1, Paris, Dunod, 1969.

Essai de probabiliser les règles de grammaire, règles issues à partir d’une “analyse en chaîne” (*String Analysis*), formulée par Z. S. Harris (cf. l’article de M. Salkoff). On se reportera aussi à l’étude de Suppes : “Probabilistic grammars for natural languages”, in *Technical Report*, n° 154, Stanford University, May 15, 1970.

- [2.19] MARCUS, S., *Introduction mathématique à la linguistique structurale*, Monographies de linguistique mathématiques, Paris, Dunod, 1967.

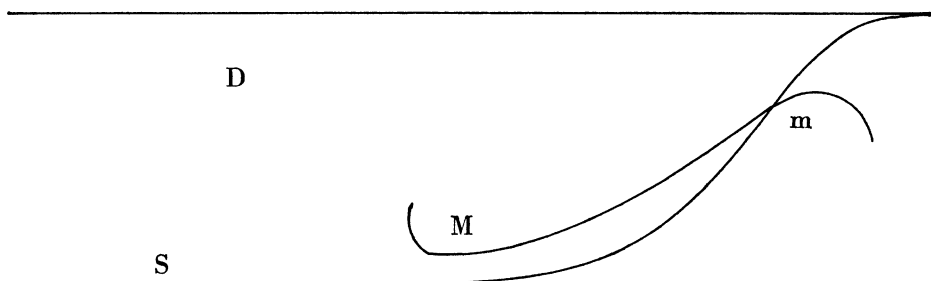
- [2.20] MARCUS, S., *Poetica mathematica*, Editura Academeiei Republicii Socialiste România Bucuresti, 1970.
- [2.21] NIVAT, M., "Transductions des langages de Chomsky", *Ann. Inst. Fourier*, Grenoble, 18, 1, 1968. Voir [4.18].

Le problème de l'*analyse syntaxique* d'une phrase consiste à décrire des algorithmes de reconnaissance qui permettent de décider, lorsqu'on connaît les règles de formation des phrases d'un langage, si cette phrase donnée appartient ou non au langage et ensuite, en cas de réponse favorable, à donner la suite des règles au moyen desquelles cette phrase peut être formée. Le problème de la traduction consiste à définir une classe raisonnable d'applications entre phrases écrites au moyen d'alphabets différents. Pour répondre à ces problèmes, l'auteur introduit les *transductions*, applications d'un monoïde libre dans un autre monoïde, qui sont des généralisations naturelles des homomorphismes de monoïde libre.

- [2.22] PAPP, F., *Mathematical linguistics in the Soviet Union*, Coll. Janua Linguarum, Mouton, 1966.
- [2.23] REVZIN, I., *Les modèles linguistiques* [traduit par Y. Gentilhomme], in Monographies de linguistique mathématique, Paris, Dunod, 1968.
- [2.24] THOM, R., (1) "Topologie et signification", in *L'Age de la science*, n° 4, Paris, Dunod, oct.-déc. 1968. (2) "Topologie et linguistique", en hommage à G. de Rham, 1970.

Soit U le domaine de l'espace-temps ; un point m de U est "régulier" si le processus, qui se déroule dans U , a même apparence qualitative en tout point m' de U , assez voisin de m . Les points réguliers forment un ouvert, dont le complémentaire fermé K constitue "l'ensemble de catastrophe" du processus. A chaque instant, l'ensemble des points réguliers se répartit en un certain nombre de composantes connexes V_i . Pour les processus décrits linguistiquement, il existe un nombre fini de telles composantes connexes assimilées aux "actants" du processus (Voir L. Tesnière [1.33]). Un processus se caractérise par le fait qu'au cours du temps, certains actants viennent à "interagir" : les domaines respectifs entrent en contact selon une plage de points catastrophiques supposée connexe. Si à tout instant t , on contracte chacun des actants $V_i(t)$ en un point, et si on symbolise une plage d'interaction V_i et V_j par un sommet commun aux arêtes $V_i(t)$, $V_j(t)$, on pourra symboliser toute la topologie du processus par un graphe, le *graphe d'interaction* du processus. Ainsi, soit la phrase :

"Pierre envoie à Jean une lettre par la poste" le processus "envoyer" est décrit par le graphe :



au départ trois actants : "le sujet S, l'objet D, le messenger M ; M vient vers S ; au contact de M, l'actant S se scinde et émet un actant (m) qui se trouve capturé par l'actant M en un état lié métastable (M, m) ; ce système complexe va vers D ; au contact de D, l'actant m quitte le messenger M pour être capturé par D ; le messenger M, libéré s'écarte". ((2) p. 239).

3. LOGIQUE ET LINGUISTIQUE

Les ouvrages marqués d'un * sont écrits essentiellement pour des mathématiciens.

- [3.1] BOEHNER, Ph., *Medieval logic : An outline of its development from 1250-1400*, Manchester University Press, 1952.
Théorie de la "suppositio" chez P. d'Espagne, W. Occam, W. Burleigh. Théorie de la déduction chez W. Occam, A. de Saxe. Systèmes logiques de logiciens médiévaux : P. d'Espagne, W. Occam, Buridan, W. Burleigh, A. de Saxe.
- [3.2.] CHURCH, A., **Introduction to mathematical logic*, Princeton, N. J., Princeton University Press, 1956.
Calcul propositionnel. Calculs du premier ordre et du second ordre. Théorème d'incomplétude de Gödel. Le livre couvre la logique mathématique, à l'exclusion de la logique modale et des fonctions récursives.
- [3.3] DAVIS, M., **Computability-Unsolvability*. Voir [4.5.].
- [3.4] GEACH, P. Th., *Reference and generality : An examination of some medieval and modern theories*, Ithaca, New York, Cornell University Press, 1962.
- [3.5] GRESWELL, H., **An introduction to modal logic*, Londres, Methuen, 1968.
Exposé complet des différents systèmes modaux.
- [3.6] HERMES, H., **Enumerability — Decidability — Computability : An introduction to the theory of recursive functions*. Voir [4.12].
- [3.7] KLEENE, S. C., **Mathematical logic*, New York, John Wiley, 1967.
Calcul des propositions — Calcul des prédicats — Calculabilité et décidabilité — Théorèmes de Gödel et Löwenheim-Skolem.
- [3.8] LACOMBE, D., ** "La théorie des fonctions récursives et ses applications", Bulletin Soc. Math. de France*, 88, 1960.
- [3.9] LADRIÈRE, J., *Les limitations internes des formalismes*, Paris, Gauthier-Villars/Louvain, E. Nauwelaerts, 1957.
Étude sur la signification du théorème de Gödel et des théorèmes apparentés dans la théorie des fondements des mathématiques. Peut servir à qui voudrait entreprendre la formalisation d'une théorie linguistique et voudrait réfléchir sur "la formalisation".
- [3.10] "La formalisation", *Cahiers pour l'Analyse*, Travaux du Cercle d'épistémologie de l'École Normale Supérieure, Paris, Éditions du Seuil, 1969.
- [3.11] Logique et connaissance scientifique (sous la direction de J. Piaget). Encyclopédie de la Pléiade, Paris, Gallimard, 1967.

Voir :

- 1) "Logique", de J. B. Grize.
 - Logique des classes : prédicats, classe, relations.
 - Logique des propositions : correspondance entre calcul des classes et calcul des propositions.
 - Logique des prédicats : quantificateurs.
 - Logiques modales.
- 2) "Syntaxe, sémantique, pragmatique", de L. Apostel.
- 3) "Les limites de la formalisation", de J. Ladrière.

- [3.12] "Logique et linguistique", *Langages*, n° 2, Paris, Didier/Larousse, juin 1966.
 Numéro préparé par E. Coumet, O. Ducrot, J. Gattegno.
 Voir O. Ducrot : *Logique et linguistique*. Voir [1.14].
 Voir la controverse fameuse entre Y. Bar-Hillel et N. Chomsky :
 1) *Syntaxe logique et sémantique*. Y. Bar-Hillel.
 2) *Syntaxe logique et sémantique : Leur pertinence linguistique*. N. Chomsky. Excellente bibliographie qui rappelle entre autres les travaux de la "philosophie analytique" de l'École d'Oxford, travaux qui peuvent intéresser à la fois linguistes et mathématiciens.
- [3.13] LYNDON, R. C., **Notes on logic*, New York, Van Nostrand, 1967.
 Connexion entre un langage formel et un système mathématique qui lui sert de modèle.
- [3.14] MARTIN, R., *Logique contemporaine et formalisation*, Paris, Presses Universitaires de France, 1964.
 Notion de système formel. Langue. Métalangue. Syntaxe. Sémantique. Fonctions récursives. Complétude. Consistance.
- [3.15] PANFILOV, V. Z., *Grammar and logic*, Janua Linguarum, La Haye, Mouton, 1968.
 Relations entre un niveau logico-grammatical et un niveau syntaxique.
- [3.16] QUINE, W. V. O., *Methods of logic*, New York, Holt, Rinehart and Winston, rev. ed., 1961.
 Peut servir comme point de départ aux recherches sur la déduction logique.
- [3.17] TARSKI, A., *Introduction à la logique*, Paris, Gauthier-Villars/Louvain, E. Nauwelaerts, 1970.

4. ALGORITHMIQUE ET LINGUISTIQUE

- [4.1] ARBIB, M. A., *Theories of abstract automata*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1969.
 L'auteur, un des meilleurs spécialistes, donne une introduction déjà avancée dans le champ de la théorie des automates, rattachée à l'algèbre abstraite. Après quelques rapides rappels d'algèbre (monoïdes, groupes, graphes), l'auteur introduit les automates finis puis les problèmes de minimisation du nombre des états, l'équivalence entre ensembles réguliers et langages acceptés par les automates finis. Ensuite, ce sont les systèmes de Post et les langages formels puis les automates à pile de mémoire, automates linéaires bornés. Quelques points nouveaux sont abordés : complexité d'un calcul, théorie de la décomposition (Krohn et Rhodes (1965)), automates probabilistes...
- [4.2] CHOMSKY, N., et MILLER, G. A., *L'analyse formelle des langues naturelles*. Voir [2.7].
- [4.3] CHOMSKY, N., et SCHUTZENBERGER, M. P., *The algebraic theory of context-free languages*. Voir [2.8] et [2.10].
- [4.4] COYAUD, M., et SIOT-DECAUVILLE, Y., *L'analyse automatique des documents*, Paris-La Haye, Mouton, 1970.
 L'analyse documentaire automatique est un ensemble d'opérations relevant des mathématiques, de la linguistique, de la programmation, destinées à sélectionner certains éléments d'un document ou à transformer la forme et le contenu du document.
- [4.5] DAVIS, M.,* *Computability — Unsolvability*, New York, Toronto, London, McGraw-Hill, 1958.
 Cf. [3.3].
 Fonctions calculables. Fonctions récursives. Machine de Turing universelle. Problèmes indécidables. Ensembles récursivement énumérables. Machines de Turing et systèmes semi-thuiens. Systèmes de Post. Applications à la logique mathématique.
- [4.6] FRIANT, J., "Les langages context-sensitive", *Annal. Inst. Henri Poincaré*, Vol. III, n° 1, 1967.
 Définitions et étude des grammaires formelles. Principales classes de grammaires. Homomor-

phismes des grammaires. Propriétés de clôture des langages C.S. Une généralisation des grammaires "context-free" de Chomsky.

- [4.7] GLADKII, A. V., *Leçons de linguistique mathématique*. Voir [2.12].
- [4.8] GINSBURG, S., *The mathematical theory of context free languages*, New York, McGraw-Hill, 1966. Résultats concernant les langages et grammaires "context-free". Opérations sur ces langages. Équivalence entre les langages acceptés par les automates à mémoire en pile (*push down automata*) et les langages "context-free".
- [4.9] GINZBURG, A., *Algebraic theory of automata*, New York, London, Academic Press, 1968. Couvre tous les résultats concernant les automates finis : décomposition, construction, minimisation, équivalence des langages acceptés par ces automates avec les langages réguliers.
- [4.10] GROSS, M., LENTIN, A., *Notions sur les grammaires formelles*. Voir [2.11] et [0.2].
- [4.11] HAYS, G. D., *Introduction to computational linguistics*, Series : Mathematical Linguistics and Automatic Language Processing, New York, 1967. Cours d'introduction pour les applications de l'algorithmique à la linguistique et au traitement automatique des langages.
- [4.12] HERMES, H., *Enumerability. Decidability. Computability : An introduction to the theory of recursive functions*, New York, Springer Verlag, 1965. Voir [3.6]. Concept d'algorithme. Machine de Turing. Fonctions récursives. λ -calculs de Church.
- [4.13] HOPCROFT, J. E., ULLMAN, J. D., *Formal languages and their relation to automata*, Reading, Mass., Addison-Wesley, 1969. Voir [2.16]. Exposé complet des relations entre les grammaires et langages puis des langages acceptés par les différents types d'automates : langages réguliers et automates à nombre fini d'états, langages C.F. et automates à pile (*push down*), langages C.S. et automates linéaires bornés. Opérations sur les langages. Problème de reconnaissance d'un langage en tenant compte de critères de temps de calcul et d'occupation de la mémoire.
- [4.14] KNUTH, D. E., *The art of the computer programming*, Reading, Mass., Addison-Wesley, 1968. Sept volumes (deux sont déjà parus) sont annoncés. Signalons en particulier :
volume 1 : "Fundamental algorithms" (paru)
volume 5 : "Syntactic algorithms"
volume 6 : "Theory of languages" ("Mathematical linguistics").
Le volume 1 peut être considéré comme une introduction à l'algorithmique : algorithmique, analyse d'un algorithme, nombreux exemples très détaillés, exercices à tous niveaux (quelques problèmes ouverts...). Structure des données : structures linéaires, piles, structures circulaires, structures arborescentes, structures en réseaux.
Ce livre peut intéresser tous ceux qui ont à traiter des données linguistiques (ou autres) à l'aide d'ordinateurs, tous ceux qui veulent formuler et résoudre des problèmes en termes opérationnels donc algorithmiques.
- [4.15] MARKOV, A. A., *Theory of algorithms*, publié par "The Israel Programm for Scientific Translation", Jerusalem, 1962. [Traduit du russe : première édition en 1954]. L'auteur cherche à éclaircir la notion d'algorithme. Un calcul, pense-t-il, n'est rien d'autre qu'une suite de transformations d'un mot en un autre mot : par exemple, transformer la suite "124 + 5" en la suite "129". "An algorithm in the alphabet A : one calls a precise generally comprehensive prescription, defining a potentially realizable process of consecutive transformation of abstract words in A, a process admitting any work in A as initial" (page 62).

- [4.16] MINSKY, M., *Computation : Finite and infinite machines*, New York, Prentice-Hall, 1967.
Le principal but de cet ouvrage est d'introduire le concept de "procédure effective". Le livre qui demande peu de culture mathématique traite des automates finis, machines de Turing, relations entre machines de Turing et fonctions récursives.
- [4.17] MINSKY, M., *Semantic Information Processing*, MIT Press, 1968.
Travaux sur "L'intelligence artificielle", sur le traitement du contenu d'informations.
- [4.18] NIVAT, M., Transductions des langages de Chomsky. Voir [2.21].
- [4.19] PÊCHEUX, M., *Analyse automatique du discours*, Sciences du Comportement n° 11, Dunod, 1969.
Voir [1.26].
L'ouvrage repose sur la notion de *discours*. S'appuyant sur des méthodes linguistiques, il propose un dispositif d'analyse automatique du processus discursif qui comporte deux phases : la première (réalisée actuellement à la main) code la surface discursive et passe d'un texte de surface à un graphe dont chaque nœud est un énoncé élémentaire de forme et dimension canonique définie et chaque arc une relation fonctionnelle entre énoncés ; la seconde phase (réalisée sur ordinateur) compare ce matériel ainsi codé avec des graphes correspondant à des séquences discursives déterminées par des conditions de production identiques : elle établit une partition des énoncés en catégories, analyse leurs proximités paradigmatiques, constitue des zones de similitude puis des chaînes de similitude et enfin des domaines sémantiques correspondant à des ensembles de séquences superposables.
- [4.20] TRAHTENBROT, B.A., *Algorithmes et machines à calculer*, Monographies Dunod, 1963 [traduit du russe par A. Chauvin].
Très bonne introduction à l'algorithmique théorique. Le livre est consacré à élucider l'une des notions les plus fondamentales en mathématiques : la notion d'algorithme. L'auteur propose des exemples d'algorithmes (des jeux, recherche d'un chemin dans un labyrinthe ou problème de Thésée). Ensuite, il définit un "calcul sur des mots" et démontre que pour un problème très simple (équivalence de mots arbitraires) il est impossible de trouver un algorithme. Il formule l'hypothèse fondamentale de la théorie des algorithmes : "chaque algorithme peut être donné par un schème fonctionnel de Turing et réalisé dans la machine de Turing correspondante". Ce livre peut être une introduction aux livres de A. A. Markov et M. Davis (cf. [4.15] et [4.5]).
- [4.21] CAIANIELLO, E. R., *Automata theory*, New York, London, Academic Press, 1966.
- [4.22] *Revues* :
- 1) *Communications of the A.C.M.* (mensuel).
Articles qui traitent des problèmes de linguistique appliquée (*Computational linguistics*) ; à signaler la série des *programmes de cours pour doctorat*, en particulier :
 - a) "Automata, formal Languages, abstract switching and computability", in a Ph. D Computer Science Programm, by Robert Mac Naughton, Vol. 11, n° 11, Nov. 1968.
 - b) "Computational linguistics", in a Ph. D Computer Science Programm, by S. Kuno and A. G. Oettinger, Vol. 11, n° 12, Dec. 1968.
 - c) "Curriculum 68 : Recommendations for Academic Programm", *Computer Science*, Vol. 11, n° 3, March 1968.
 - 2) *Journal of the Association for Computing Machinery*
 - 3) *Computing Reviews*
Voir rubriques : "Humanities applications", "Meta theory".
 - 4) *Information and Control*.
 - 5) *Journal of Computer System Theory*.
 - 6) *Mathematical System Theory*.