MATHÉMATIQUES ET SCIENCES HUMAINES

J. P. DESCLÉS

L'attitude formalisante en linguistique

Mathématiques et sciences humaines, tome 34 (1971), p. 17-25

<http://www.numdam.org/item?id=MSH_1971__34__17_0>

Math. Sci. hum. (9e année, no 34, 1971, p. 17-25)

L'ATTITUDE FORMALISANTE EN LINGUISTIQUE [1]

par

J. P. DESCLÉS [2]

L'article suivant « *reconstruit* » *la démarche de N. Chomsky et montre comment son attitude formalisante face à la linguistique l'a amené à énoncer une série de conclusions (négatives) à la suite de véritables démonstrations. A propos de cette reconstruction, l'auteur dégage quelques remarques d'ordre épistémologique.*

On peut imaginer toute une recherche sur les langues naturelles qui s'appuierait sur une série d'observations de plus en plus fines et dégagerait puis classerait des notions élaborées progressivement pour formuler un corps de *propositions observationnelles* [3] que l'on appellerait « lois du langage »; par un retour à la matière linguistique, les lois se confirmeraient ou s'infirmeraient, une nouvelle classification s'établirait, des lois nouvelles seraient énoncées; on démêlerait ainsi la complexité du donné matériel des langues naturelles. Devant cette diversité de lois, dont la formulation et la mémorisation est souvent difficile, un esprit quelque peu systématique proposerait certainement des symboles et reformulerait lois et notions: chaque loi lui apparaîtrait alors, à ce stade, comme une relation entre symboles abstraits. N'imaginons pas plus longtemps cette recherche: nous sommes en présence de la démarche explicite ou implicite d'une science qui s'appuie sur un empirique observable et en disant cela, nous avons à l'esprit l'astronomie, la physique, la chimie ou... la linguistique. Convenons d'appeler *codage* cette traduction de notions et propositions observationnelles par des formules abstraites au moyen de règles explicites et, ici, réversibles; c'est une traduction du *langage empirique*, qui décrit les aspects observables du donné matériel, dans un *langage codé*, qui exprime les relations issues de l'empirisme. On a franchi ainsi un premier degré dans la formalisation et c'est avec une économie de pensée certaine que l'on rend compte d'agrégats matériels complexes sans pour cela enrichir la compréhension du donné observé: par ce codage, on traduit les résultats de nombreuses observations sans atteindre les éléments « cachés », plus primitifs, plus simples et responsables des manifestations observées et observables.

L'observation, étape nécessaire et sans cesse poursuivie, devient plus productive en linguistique si on exploite les possibilités nouvelles offertes au traitement des informations: l'observateur classe, mémorise, simule, établit des corrélations, structure des données en travaillant sur de vastes corpus qu'il était incapable auparavant de manier systématiquement, et utilise la mémoire décuplée, la rapidité dans les calculs, dans la consultation de fichiers... des ordinateurs actuels. Certaines écoles linguistiques se sont fixées cependant un autre objectif: découvrir les mécanismes profonds du langage humain et tenter

1. L'auteur remercie A. Lentin, qui a enrichi cet article par ses remarques et suggestions tout au long de sa rédaction.
2. Université de Paris VII.
3. Cette expression est due à J. Ladrière [4].

d'approcher le « comment » des processus de production et de compréhension des messages linguistiques qui se réalisent à travers une langue donnée. Il est alors indispensable de dépasser le niveau des apparences, même projetées sur un plan abstrait, et d'imaginer des concepts, représentations abstraites à travers lesquels l'esprit appréhende un fragment observé ou idéalisé et énonce des propriétés individuelles ou relationnelles susceptibles de se rapporter à une entité empirique ou idéale [1]. On utilise alors un *langage théorique*, chargé d'exprimer non plus la contingence des corrélations entre observables particuliers mais la nécessité contraignante entre concepts, langage qui indiquera les conditions d'analyse contrôlée de l'observable que l'on veut étudier.

On envisage alors divers degrés dans la formalisation depuis le codage (*cf. supra*) jusqu'au système formel. Un *système formel* « formalise » les êtres du système ainsi que les raisonnements que l'on fait dessus.

Se donner un système formel $\mathcal{S}$, c'est se donner:

1) Un alphabet $\mathcal{A}$ (ou vocabulaire V) qui est un ensemble de symboles. $\mathcal{A}^*$ (ou V*) est le monoïde libre engendré par $\mathcal{A}$ (ou V); un *mot* (ou une *phrase*), c'est-à-dire une suite d'occurrences d'éléments de $\mathcal{A}$ (ou V), est un élément de $\mathcal{A}^*$ (ou V*); la *concaténation* de deux mots (ou phrases) est encore un mot (une phrase).

2) Un sous-ensemble de $\mathcal{A}^*$ (ou V*): le langage $\mathcal{F}$ des *formules*, c'est-à-dire des expressions « bien formées ».

3) Un langage $\mathcal{A}$ construit sur $\mathcal{A}$ (ou V), inclus dans $\mathcal{F}$: les éléments de $\mathcal{A}$ sont les *axiomes* du système.

4) Un ensemble $\mathcal{R}$ de semi-fonctions de $\mathcal{F}^n$ dans $\mathcal{F}$ (n quelconque): ce sont les *règles de déduction* ou *ransformations*.

La formule F est *déductible* (ou transformée à partir) des formules $F_1, \ldots, F_p$, s'il existe une règle de transformation R de $\mathcal{R}$ telle que:

$$F = R(F_1, \ldots, F_n).$$

On peut composer les *transformations* R. Une formule F est un *théorème* (donc un mot ou une phrase) si F est déductible des axiomes du système formel, par application éventuellement itérée des règles de $\mathcal{R}$. Le langage L ($\mathcal{S}$) n'est autre que l'ensemble des théorèmes.

Serait-il possible de dresser un catalogue des arguments à produire contre la formalisation appauvrissante, réductrice... puis celui des arguments pour une formalisation éclairante, enrichissante... ? Peut-être, mais à ce qui de toute façon ne pourrait être qu'une bataille de thèses, nous préférons l'exposé — modeste et très certainement incomplet — de ce qu'est concrètement l'*attitude formalisante*.

Devant l'abondance, la contradiction, la complexité des propositions observationnelles, la science cherche à mettre un *deuxième ordre* explicatif dans cette première abstraction déjà ordonnée de la matière: le scientifique crée ses concepts, réduit les exceptions et veut expliquer les observations en construisant une théorie naïve [2] formulée dans un langage théorique. Par *théorie naïve*, nous entendons un ensemble de *concepts primitifs* (tels sont, en physique: la masse, le temps, ...) et de *relations primitives* entre ces concepts (dans la théorie newtonnienne, la loi d'attraction des corps est primitive); on combine, à l'aide d'itérations éventuelles, relations et concepts primitifs, pour produire des relations et concepts plus complexes. On peut, et seulement à ce stade, envisager une formalisation autre que le codage car il

1. Voir [4].
2. Le terme « naïf » est employé de la même façon qu'en mathématiques où on l'oppose à formel : la théorie naïve des cnsembles n'est pas simpliste !

n'est guère possible de « *calculer* » sur des notions aux contours flous et mal définis : « des notions obscures et liées à l'intuition ne peuvent pas conduire à des conclusions absurdes, elles ne peuvent pas non plus fournir des conclusions nouvelles et justes » (N. Chomsky, Préface de *Structures syntaxiques* [2]). Adopter l'attitude formalisante en linguistique, c'est vouloir préciser une formulation — souvent provisoire — et la pousser logiquement jusqu'à une conclusion qui se révélera peut-être inacceptable, mais qui de toutes façons approfondira notre compréhension des données linguistiques. La *formalisation* a pour sujet un ensemble, éventuellement vide, de propositions observationnelles traduites dans le langage théorique et intégrées dans un réseau de propositions théoriques (et naïves) ; elle a pour objet un autre réseau, dont la structure organise des propositions formelles et est parfois isomorphe à une structure mathématique connue et déjà étudiée. S'il y a plusieurs degrés dans la *formalisation*, ce processus part toujours de la théorie naïve, puis il vide concepts et propositions théoriques de toute signification et n'en retient que les formes, relations et mécanismes de combinaison, c'est-à-dire les calculs formels. L'*interprétation* reprend les formes et formules énoncées dans un langage formel et tente de leur attribuer un contenu exprimable dans la théorie naïve. On peut alors vouloir préciser ou reformuler les concepts, augmenter ses exigences... On voudra, par exemple, interpréter non seulement chaque théorème du système formel, mais aussi chaque pas de la démonstration ; une nouvelle formalisation « plus puissante » se révélera alors peut-être nécessaire. Il y a donc un *balancement dialectique* continuel entre le naïf et le formel chargé de le mathématiser. L'attitude de N. Chomsky, à cet égard, est instructive, et c'est pourquoi nous allons tenter de la « reconstruire ».

***

L'idée de grammaire, de langue (« le chinois, c'est la langue parlée par les chinois ! ») reste une notion très floue. Aussi, N. Chomsky [2], [3], crée les concepts de langage et de grammaire. Un LANGAGE est un ensemble fini ou infini de phrases ou suites finies de symboles d'un vocabulaire V_T (vocabulaire terminal) ; une GRAMMAIRE *est un système qui comprend un nombre fini de règles précises qui énumèrent explicitement et structurent toutes les phrases du langage et seulement celles-là.* Ces deux concepts, langage et grammaire, peuvent être formalisés ; ce sont les concepts de langage formel et grammaire formelle considérée comme un système formel particulier.

Prenons dans une langue naturelle, le français par exemple, une phrase :

(1) *Noémon est vieux et sage.*

Noémon a deux attributs, mais il n'y a aucune raison pour limiter *a priori* le nombre des attributs conférables à *Noémon*. Introduisons un deuxième vocabulaire V_A (auxiliaire) qui comprend, en général, les catégories syntaxiques et supposons que V_A soit disjoint de V_T ; donnons-nous dans la grammaire naïve une règle intuitive telle que :

« Un 'attribut' peut être un élément de V_T et il peut être lui-même suivi par un autre 'attribut'. »

Formalisons cette règle de manière à obtenir (1) en posant :

$$\{\text{Noémon, est, et, vieux, sage}\} \subset V_T$$

$$\{P, P_1, P_2, P_3\} \subset V_A$$

et, si P est l'axiome du système formel, a une variable à valeurs dans V_T, il est possible de conférer (on la vérifiera) un nombre fini mais quelconque d'attributs à *Noémon*, en se donnant des règles de la forme :

$$(2) \quad \begin{cases} P \longrightarrow a\, P_i \\ P_i \longrightarrow a\, P_j \\ P_i \longrightarrow a \end{cases}$$

qui signifient que P se transforme (ou est réécrit) en $a\ P_i$ et que P_i se transforme en $a\ P_j$, etc. Avec un nombre *fini* de règles de l'ensemble (2) on produit (1) et un nombre potentiellement *infini* de phrases de longueur finie: c'est une *propriété de récursivité* d'une grammaire. Par conséquent, si l'on veut ne pas limiter le nombre d'attributs, toute grammaire d'une langue naturelle doit nécessairement être récursive.

Toute grammaire (formelle) dont les règles seront de la forme soit (3), soit (3′):

$$(3)\quad \begin{cases} P \longrightarrow a\ P' \\ P \longrightarrow a \end{cases} \qquad\qquad (3')\quad \begin{cases} P \longrightarrow P'\ a \\ P \longrightarrow a \end{cases}$$

avec:

$$a \in \mathrm{V_T} \qquad \text{et} \qquad P,\ P' \in \mathrm{V_A}$$

est appelée *grammaire de Kleene* ou *K-grammaire.* Ces grammaires produisent des suites écrites (ou reconnues) « linéairement » soit de gauche à droite, soit de droite à gauche et n'expriment qu'un type de contrainte: un terme dépend de celui qui le précède ou le suit immédiatement dans la chaîne syntagmatique. La structure d'une telle suite est représentée à l'aide d'une *structure d'arbre* (que l'on appelle *arbre de dérivation* ou *indicateur syntagmatique* ou encore *histoire de production*) (*cf.* fig. 1).

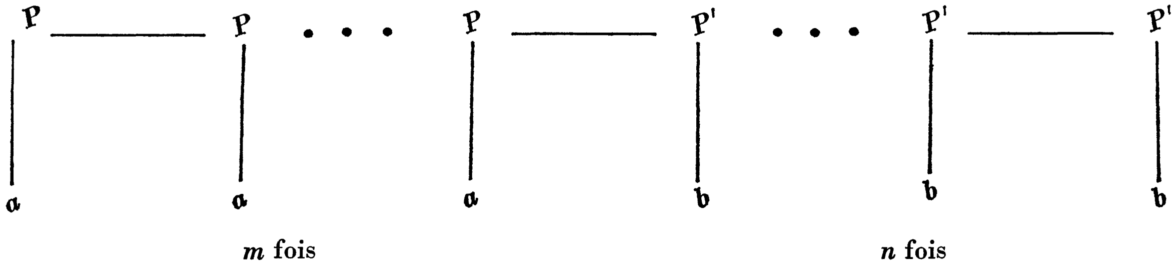

Fig. 1

$$\mathrm{G}_{mn} \begin{cases} P \longrightarrow a\ P \\ P \longrightarrow a\ P' \\ P' \longrightarrow b\ P' \\ P' \longrightarrow b \end{cases}$$

Le langage:

$$\mathrm{L}_{mn} = \{\, a^m\ b^n; \qquad m \geqslant 2,\ n \geqslant 1 \,\}$$

est produit et structuré par la grammaire G_{mn}.

Peut-on trouver une K-grammaire qui soit un système formel interprété par une grammaire naïve d'une langue comme le français ? Si oui, alors nécessairement, toute phrase française doit être caractérisée par une K-grammaire. Prenons les phrases parfaitement compréhensibles:

(4) *Noémon fils d'Étienne, lui-même fils de Mathias, est vieux et sage.*

(5) *Noémon, dont Marie est amoureuse, est vieux et sage.*

Cherchons à exprimer la contrainte entre *Noémon* et *est vieux et sage*, maintenant qu'entre le sujet et le prédicat apparaissent des insertions (relatives...) dont il n'y a aucune raison *a priori* de limiter le nombre. On peut évidemment construire une K-grammaire qui produise la phrase (4) puis, en la compliquant, produire (5), mais, si nous n'imposons aucune limite au nombre d'insertions, il nous faut:

1) Soit toujours plus *compliquer* la grammaire en ajoutant des règles bien souvent « ad hoc » de plus en plus nombreuses, afin d'énumérer toutes les phrases de la langue et seulement celles-là, mais alors on renonce à avoir sous forme d'un indicateur syntagmatique une description formelle adéquate à la description naïve.

2) Soit *imaginer* une grammaire qui prenne en charge toutes les phrases que décrivait correctement la K-grammaire et en donne une structuration identique et, en ce sens, cette nouvelle grammaire sera « approximée » par l'ancienne.

De plus, le mathématicien démontre que le langage:

$$L_{nn} = \{ a^n b^n; \qquad n \geqslant 1 \}$$

ne peut être produit par *aucune* K-grammaire. Or, ce sont à peu près les mêmes types de contraintes qui gouvernent la production des mots $a^n b^n$ et celle de phrases telles que:

(6) *Noémon, que Marie aime, est vieux et sage.*

(7) *Noémon, qu'aime cette même Marie, que Jean adore, est vieux et sage.*

Du fait qu'aucune K-grammaire ne peut décrire des phrases particulières telles que (6) et (7) résulte une première conclusion, d'un caractère négatif:

(C 1) *La langue française ne peut-être décrite par une grammaire qui serait une interprétation d'une* K-*grammaire.*

Donnons-nous, dans une deuxième étape, une grammaire formelle où les règles de production seront de la forme:

(8) $A \longrightarrow X_1 \dots X_n$

avec: $A \in V_A$ (vocabulaire auxiliaire tel que: $V_A \cap V_T = \emptyset$)
et: $X_1 \dots X_n \in V^*$ ($X_i \in V = V_A \cup V_T$) où V^* est le monoïde libre sur V, c'est-à-dire l'ensemble des suites finies d'occurrences d'éléments de V. Ces règles seront dites *indépendantes du contexte* ou encore C.F. (« Context-free »). Nous construisons maintenant une grammaire formelle dont les règles sont de la forme (8) et que nous appelons *C.F.-grammaire*, grammaire qui propose une structure acceptable pour les phrases (1), (4), (5), (6), (7). Le langage L_{nn} lui-même peut être énuméré par la C.F.-grammaire G_{nn}:

$$G_{nn} \begin{cases} P \longrightarrow a\, P\, b \\ P \longrightarrow a\, b \end{cases}$$

avec:

$$a,\ b \in V_T \qquad \text{et} \qquad P \in V_N.$$

Chaque structure peut être représentée à l'aide d'un arbre; ainsi le mot $a^n b^n$ a toute son histoire de production représentée par l'arbre:

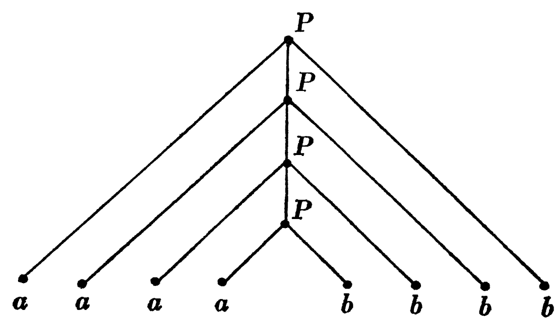

Fig. 2

que l'on peut écrire sous forme d'une expression parenthésée, c'est-à-dire un mot du monoïde libre $(V_T \cup \{), (\})^*$:

$$P\ (a\ P\ (a\ P\ (a\ P\ (a\ b)\ b)\ b)\ b).$$

C'est la forme particulière de la règle de production C.F. (8), où un *symbole unique* est transformé en une suite finie de symboles, qui permet d'utiliser la structure d'arbre.

Les systèmes C.F. formalisent la théorie linguistique naïve (au sens emprunté aux mathématiciens et employé dans cet article): *Analyse en constituants immédiats.* Cette théorie est-elle suffisante pour décrire correctement toute phrase d'une langue naturelle ?

Prenons les phrases:

(9) *Les K-grammaires et les C.F.-grammaires traduisent respectivement la récursivité à gauche ou à droite et l'auto-enchâssement.*

(10) *Noémon, Marie, Jean sont l'un sage, l'autre amoureuse, le dernier jaloux.*

(11) *Hier, Noémon et Marie sont allés l'un au restaurant, l'autre au cinéma.*

Les phrases (9), (10) et (11) imposent des contraintes entre un syntagme nominal $S\ N_i$ et un groupe de propriétés A_i, pour k fini mais non limité:

$S\ N_1 \ldots S\ N_i \ldots S\ N_k$ sont respectivement $A_1 \ldots A_i \ldots A_k$.

Or, aucune règle C.F. ne formalise ce type de contrainte qui apparaît également (on le démontre) lorsque l'on veut énumérer exactement le langage formel $L_{nnn} = \{ a^n\ b^n\ c^n;\quad n \geqslant 1 \}$.

Nous devons annoncer cette deuxième conclusion:

(C 2) *Une grammaire dont la formalisation adéquate serait une C.F.-grammaire ne peut décrire la langue française.*

Introduisons alors les règles, dites « *contextuelles* », de la forme:

(12) $X_1 \ldots X_p\quad A\ Y_1 \ldots Y_r \rightarrow X_1 \ldots X_p\ Z_1 \ldots Z_n\ Y_1 \ldots Y_r$

avec:

$$A \in V_N \qquad \text{et} \qquad X_i, Y_j, Z_k \in V = V_N \cup V_T.$$

Cette règle formalise la transformation de A dans le contexte $X_1 \ldots X_p — Y_1 \ldots Y_r$: c'est une règle dont l'application dépend du contexte, on dit que c'est une règle C.S. (« Context-sensitive »). On démontre, nous l'avons dit, que l'on ne peut trouver aucune C.F.-grammaire qui énumère le langage $L_{n\,n\,n}$ mais par contre, il existe une grammaire dont les règles sont C.S., grammaire qui énumère exactement L_{nnn}.

La conclusion (C 2) est l'un des arguments qui découlent de la formulation poussée jusqu'à une conclusion inacceptable et amènent à refuser la théorie de l'*analyse en constituants immédiats* comme théorie universelle d'analyse de toute langue; la démarche précédente n'est pas une série de « bonnes raisons » mais conduit à une véritable démonstration. On énonce ainsi une proposition théorique qui précise, par la négative, une caractéristique de l'ensemble des langues naturelles. A ce stade, on pourrait espérer que les systèmes C.S. donneraient enfin une formalisation adéquate pour les grammaires naïves des langues naturelles. Une C.S.-grammaire peut être en effet « approximée » par une C.F.-grammaire, car toute règle C.F. est un cas particulier de la forme exprimée par (12): il suffit de prendre un contexte vide ($X_1 \ldots X_p = Y_1 \ldots Y_r = \emptyset$); on peut donc dire que les systèmes C.S. dépassent les systèmes C.F. en possédant toutes leurs propriétés. On n'a pas trouvé, par ailleurs, une phrase ou plutôt un type de phrase d'une langue naturelle qui ne puisse pas être énumérée à l'aide d'une C.S.-grammaire. Les arguments qui suivent vont montrer que les systèmes C.S. sont cependant encore inacceptables.

Remarquons qu'aucune C.S.-grammaire ne rend compte des rapports de parenté entre (13), (14), (15) et (16):

(13) *Marie aime Noémon,*
(14) *Noémon est aimé de Marie,*
(15) *L'amour de Marie pour Noémon...*
(16) *Marie est amoureuse de Noémon,*

puisque chaque séquence est certes produite par une C.F.-grammaire ou C.S.-grammaire avec une description acceptable mais la grammaire ne décrit pas les liens de parenté exigés.

Nous pouvons exiger maintenant que toute description d'une langue explique « la logique» des argumentations liées essentiellement à des phénomènes syntaxiques; ainsi de:

(19) *Noémon, Marie et Jean aiment le ski.*

On peut déduire « naturellement», c'est-à-dire que, dans une argumentation, lorsque (19) a été acceptée, on accepte:

(19^1) *Noémon aime le ski.*
(19^2) *Marie aime le ski.*
(19^3) *Jean aime le ski.*

Nous n'excluons évidemment pas *a priori* les déductions liées beaucoup plus à la sémantique, mais c'est là une exigence plus forte et dont il faudrait bien sûr tenir compte.

Peut-on décrire, si l'on refuse l'emploi des règles « ad hoc», les énoncés complexes où occurrent déictiques, anaphoriques à l'aide d'une C.S.-grammaire ? Peut-on traiter, avec une certaine efficacité opératoire, les déterminants qui sont les marques explicites dans le discours de l'enchaînement des énoncés, des rapports entre l'énoncé asserté et le locuteur en situation face à l'auditeur ? Est-il possible de donner une explication sérieuse des modalités avec une interprétation d'un système formel qui serait une C.S.-grammaire ?

Énonçons alors cette troisième conclusion:

(C 3) *Une grammaire, qui serait une interprétation d'une C.S.-grammaire, ne peut décrire correctement une langue.*

Afin d'intégrer les parentés entre énoncés, de traiter des morphèmes discontinus, N. Chomsky [1], à la suite de Z. S. Harris, a proposé la théorie transformationnelle naïve dont aucune formalisation complète n'a été entreprise. Qu'exige-t-on d'une grammaire transformationnelle ? Non seulement d'énumérer et de décrire chaque énoncé, mais encore de traduire les relations entre deux descriptions, d'expliquer l'ambiguïté d'un énoncé « hors situation», de montrer comment on peut argumenter à travers la langue naturelle.

Formaliser la théorie transformationnelle naïve, c'est formaliser les relations susceptibles d'exister entre un énoncé muni de ses descriptions et les descriptions d'un autre énoncé parent au

1. N. Chomsky et Z. S. Harris ont d'autres arguments que ceux qui sont donnés ici (voir N. Ruwet [7]) et qui sont liés à des hypothèses dont nous ne discutons pas ici. Tous les arguments que nous avons voulu avancer nous semblent refléter quelques exigences minimum (car il y en aurait d'autres), exigences que devrait nécessairement reprendre toute théorie linguistique qui voudrait répondre au « *comment*».

premier, ou encore entre les descriptions profondes et abstraites, qui appartiennent à un niveau caché par rapport à l'énoncé observable, et la réalisation en surface de cet énoncé sous forme d'une suite de phonèmes ou de symboles. Une transformation s'exerce sur les n-uples que constituent un énoncé et la famille de ses descriptions aux différents niveaux. Formellement, une transformation est une règle qui opère sur un ensemble structuré et le transforme en un autre ensemble structuré. Supposons que dans la théorie naïve — c'est le cas dans la théorie transformationnelle de N. Chomsky — toutes les descriptions des phrases soient structurées en arbre, transformer, c'est donc passer d'une famille d'arbres à une autre et dans le système formel correspondant, on opérera alors sur les démonstrations des théorèmes.

*

L'attitude formalisante prise par N. Chomsky illustre le mouvement dialectique orienté vers une abstraction de plus en plus poussée depuis le donné matériel jusqu'au formalisme mathématique au travers de balancements continuels entre l'observationnel, domaine de l'isolé, du contingent, de la diversité, du multiple, et le théorique, domaine du général, du nécessaire, du contraignant, de l'unique. Les balancements dialectiques entre naïf et formel sont les manifestations de l'attitude formalisante qui prend toujours pour source une théorie naïve, contestée à la fois par l'observation qui soit l'enrichit [1] soit la détruit; le retour nécessaire interprète directement chaque proposition formelle, réarrange le réseau des propositions théoriques, suggère des protocoles expérimentaux plus compliqués et nouveaux. Le processus de formalisation *vérifie* la cohérence logique des « apparences conceptualisées »: « en poussant une formulation précise... jusqu'à une conclusion inacceptable, nous pouvons mettre en lumière la source exacte de l'inadéquation» (*cf.* N. Chomsky, Préface de *Structures syntaxiques* [2]); l'interprétation oblige à *rectifier* la conceptualisation des données dans la théorie naïve; « ce n'est jamais la pensée réaliste qui provoque d'elle-même ses propres crises. L'impulsion révolutionnaire vient d'ailleurs: elle prend naissance dans le règne de l'abstrait. C'est dans le domaine mathématique que sont les sources de la pensée expérimentale contemporaine». (G. Bachelard [1], p. 134).

L'attitude formalisante ouvre la voie à une construction d'une théorie générale formalisée où chaque formule, chaque pas de calcul seraient directement interprétés avec satisfaction, chaque exigence recevrait une formalisation adéquate. On tend ainsi, entraîné par une sorte de spirale montante, vers un moment idéal où le système formel serait la forme de la théorie naïve et l'on serait alors en droit de parler d'une THÉORIE FORMALISÉE.

La démarche de N. Chomsky amène à refuser les systèmes de Kleene, pour les dépasser par les systèmes C.F., dépassés par les systèmes C.S., eux-mêmes dépassés par les systèmes transformationnels. Pourquoi tous ces dépassements ? Pour deux raisons qui nous semblent liées:

1) Ou le système (cas des systèmes de Kleene et C.F.) conduit à des conclusions inacceptables: soit parce qu'elles sont « logiquement» inacceptables pour la théorie [2], soit parce qu'il est impossible de rendre compte de faits observés;

2) Ou les exigences deviennent plus fortes: on demande plus à la théorie; on a premièrement exigé qu'une grammaire énumère toutes les phrases d'une langue et seulement celles-là, ensuite qu'elle donne une description syntaxique acceptable pour chaque phrase (toutes les descriptions si la phrase est ambiguë), puis qu'elle explique les relations ou l'absence de relations entre plusieurs phrases observables qui, bien qu'apparemment proches, n'entretiennent aucun rapport; on exige maintenant qu'elle explique les argumentations exprimées dans une langue naturelle (*cf.* Lakoff [5]).

1. « Quand une loi mathématique est trouvée, il est assez facile d'en multiplier les traductions.» (G. Bachelard, p. 54 ([1]).
2. On rencontre ce genre d'inadéquation en physique : dans la théorie de la relativité générale, des conséquences « logiques», contenues dans la théorie elle-même, deviennent inacceptables pour le physicien, ce sont « le collapse gravitationnel et les singularités» (*cf.* l'article de S. Mavrides [6]).

Chaque exigence nouvelle, prise de conscience d'une incompréhension ou imprécision, invite à imaginer un formalisme plus puissant, à définir des concepts plus abstraits, plus éloignés des apparences (ainsi le neutron, partie intégrante de l'atome de sodium est très éloigné du sel de cuisine). Chaque théorie enrichie par le passage dans le formel *enveloppe* l'ancienne: il n'y a pas de rejet, il y a enveloppement (cf. Bachelard [1], p. 53) d'une théorie par une autre, qui se contracte dans la première.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Bachelard, G., *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Presses Universitaires de France, 1900.

[2] Chomsky, N., *Structures syntaxiques*, Paris, Éditions du Seuil, 1969.

[3] Chomsky, N., *Aspects of the theory of syntax*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1965.

[4] Ladrière, J., "Signes et concepts en science", *Recherches et débats*, Paris, Desclée de Brouwer, 1969.

[5] Lakoff, G., "Linguistics and natural Logic", *Studies in generative semantics*, n° 1, avril, 1970.

[6] Mavrides, S., "Collapse et singularités en relativité générale", *Revue des questions scientifiques*, Tome 141, 5e série, tome 31, n° 4.

[7] Ruwet, N., *Introduction à la grammaire générative*, Paris, Plon, 1967.