

Explication, compréhension et causalité dans le discours des sciences et des techniques et dans la vulgarisation scientifique

Sylvie Gagnon

Volume 25, numéro 1, 1996

Lisibilité et intelligibilité

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/603130ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/603130ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal

ISSN

0710-0167 (imprimé)

1705-4591 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Gagnon, S. (1996). Explication, compréhension et causalité dans le discours des sciences et des techniques et dans la vulgarisation scientifique. *Revue québécoise de linguistique*, 25(1), 163–183. <https://doi.org/10.7202/603130ar>

Résumé de l'article

Cet article propose une description de l'utilisation des marqueurs de la relation de causalité (RC) dans des textes de la collection *Que sais-je?* L'examen de la RC dans une perspective textuelle permet d'établir l'interrelation entre l'expression de la causalité, l'explication et la compréhension, et de mettre en évidence une utilisation différente de la RC selon qu'il s'agit d'un discours des sciences et des techniques (DST) ou de vulgarisation scientifique (VS).

EXPLICATION, COMPRÉHENSION ET CAUSALITÉ DANS LE DISCOURS DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES ET DANS LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE*

Sylvie Gagnon
Université de Canterbury

1. Introduction

L'ÉTENDUE DE LA NOTION DE CAUSALITÉ peut susciter des réactions d'impuissance ou d'enthousiasme. Ainsi, après les grands débats des années 70 (opposition des lexicalistes et des sémanticiens), la causalité est plus ou moins retournée dans l'ombre: les problèmes définitoires liés à cette notion y sont sans doute pour quelque chose. Du point de vue sémantique, on peut se demander s'il s'agit d'une notion universelle ou non. À cet égard, les études en psychologie, en science cognitive, semblent pouvoir difficilement se passer de cette notion, même si elle est difficile à cerner. Du point de vue linguistique (lexical, syntaxique et textuel), si l'on reconnaît aisément l'existence de la « cause », ou de la causation, le même problème de catégorisation se pose. Ainsi, parce que la notion elle-même pose problème, mais aussi parce qu'elle continue de fasciner, on s'attardera la plupart du temps à l'étude de quelques marqueurs, dont la valeur causale ne prête pas à polémique, *car*, *puisque* et *parce que* représentant à cet égard le trio le mieux accepté. Fall et Gagnon (1995, p. 71 et s.) y ont ajouté d'autres marqueurs tels *comme*, *sous prétexte que*, *comme*.

Cependant, restreindre l'étude de la cause à quelques marqueurs, dont la valeur semble bien établie (ou reconnue) ne fait pas disparaître les problèmes

* Cette recherche a bénéficié de l'appui financier du CRSHC, Conseil de recherche en sciences humaines du Canada, d'octobre 1993 à décembre 1994.

de définition pour autant. Les quelques marqueurs évoqués précédemment permettent d'entrevoir tout le problème du texte, du discours (écrit) et de ses régularités, celui de l'énonciation, de l'argumentation, de la polyphonie, de la distinction entre cause et raison, pour ne nommer que ceux-là.

Il pourrait cependant paraître excessif, ainsi que je me propose de le faire, d'envisager une étude des marqueurs de causalité dans les textes à l'aide d'une définition aux frontières plus souples englobant un grand nombre de marqueurs¹. Delechelle (1984) soulève les problèmes définitoires liés à la notion, auxquels je me suis moi-même heurtée à chaque instant. La perspective adoptée dans mon étude ne vise pas à les nier, mais à essayer d'avancer en dépit de ces problèmes. Dans l'histoire des sciences, en effet, la trajectoire qui permet d'arriver à la compréhension d'un problème n'est pas toujours la ligne droite, ainsi que Chalmers (1987) le montre bien. Et si les études de cas restreints permettent de dégager des nuances de sens plus subtiles, elles manquent parfois de perspective. Mais une notion telle que la causalité, en raison de son importance textuelle et de sa vaste répercussion sur la langue, peut difficilement en faire l'économie.

Le flou de la définition complique le travail au départ, mais, s'il peut paraître difficile de travailler sur une notion ou un concept difficile à délimiter, il faudra reconnaître, avec Chalmers (1987, p. 133), que «les concepts [sont] définis en termes d'autres concepts» et que «les concepts tirent leur sens au moins en partie du rôle qu'ils jouent dans la théorie». Or, dans la théorie du texte, comme dans celle de la conversation, des régularités (on évitera le terme *règle*, ainsi que le suggère Kerbrat-Orechioni (1995, p. 8) peuvent être observées. Mais les recherches dans ce domaine n'ont pas encore établi ces régularités avec précision et elles conserveront sans doute très longtemps ce caractère indéfini, moins précis que ce que l'on peut achever en grammaire, par exemple. L'ampleur de la tâche à accomplir ne devrait pas pour autant décourager les recherches. Ainsi, d'observations en observations, le va-et-vient entre régularités textuelles et manifestations linguistiques pourra, avec le temps, préciser l'univers du texte.

C'est en effet de régularité que Vandepitte (1993) parle, lorsqu'elle affirme que l'expression de la RC sera nécessairement tributaire du type de texte dans lequel elle apparaît et qu'elle souligne qu'on devrait s'attendre à des variations significatives de la RC selon que l'on examine un texte scientifique ou un autre type de texte. Il sera déjà utile de décrire ou de savoir pourquoi la variation va de soi et comment elle se manifeste.

¹ Des frontières seront tout de même établies.

1.1 La Collection QSJ

Les thèmes abordés dans la collection *Que sais-je?* (QSJ) correspondent à la définition générale de la VS proposée par Laszlo (1993, p. 3): «On a vulgarisation scientifique dès lors qu'une interrogation sur le monde sensible *est communiquée dans des termes accessibles à tous* [je souligne].» Divers sujets, l'éthique médicale (intérêt général), l'ethnométhodologie (sciences sociales) ou la chimie nucléaire (sciences pures) y sont en effet présentés². Mais la collection ne correspond pas toujours aux attentes de lisibilité (au sens de «compréhension») formulées par Laszlo. Des textes plus spécialisés et moins lisibles y figurent également: ils seront considérés comme une manifestation du discours des sciences et des techniques³ (DST). Ces textes de longueur égale (entre 122 et 126 pages) confèrent une homogénéité à l'ensemble, qui facilite l'analyse.

1.2 Type de texte et lisibilité

Jacobi (1985, p. 19) estime que «La question de la réussite ou de l'échec de la VS est réduite à un problème de **communication**.» Elle suppose la traduction de connaissances spécialisées en langage accessible au grand public. La lisibilité y prend ainsi une importance particulière, d'où, peut-être, une nouvelle tendance à en faire un objet de recherche que Jacobi et Schiele (1988, p. 278) s'attachent à cerner.

À cet égard, les études portant sur la VS ont insisté plus volontiers, dans le passé, sur la nécessité de traduire le vocabulaire abstrait en vocabulaire simple et accessible. Jacobi (1985, p. 64) note à cet égard que «en privilégiant une approche fondée sur l'idée du langage-obstacle, on adhère implicitement à une opinion déterminée: ce sont les mots (les unités du langage) qui représentent la difficulté majeure de la communication. Cette idée, empruntée à la pensée commune, est en réalité assez réductrice.» Si le vocabulaire utilisé représente un obstacle de taille dans le discours scientifique et s'il constitue ainsi la base d'une dichotomie fondamentale entre DST et VS ou langue naturelle, on peut se demander ce qu'il en est de l'expression de la causalité. Une question découlant des remarques qui précèdent a trait à la complexité de la causalité: la

² La tendance à englober toutes les sphères de la connaissance, lorsque l'on parle de vulgarisation scientifique, est cependant marginale: la délimitation du terme est plus souvent étroite et comprend les seules sciences naturelles ou pures.

³ Leur appartenance au DST n'est sans doute pas totale: selon Kocourek (1991), en effet, la longueur moyenne des phrases dans les textes scientifiques est de 28,6 mots, alors que la longueur moyenne des phrases de Chinuc est de 13,7 mots.

causalité exprimée dans le DST est-elle plus complexe, moins compréhensible que celle exprimée dans la VS, ainsi qu'on aurait tendance à s'y attendre?

Pour répondre à cette question, le DST sera observé dans *La chimie nucléaire* (Chinuc), la VS, dans *L'Ethnométhodologie* (Method), *L'Éthique médicale* (Ethmed) représentant un sujet d'intérêt général, qui témoigne de la langue dite courante⁴, tout en manifestant la rigueur et la neutralité attendues d'un texte scientifique.

1.3 Causalité, explication et compréhension

1.3.1 Causalité scientifique et préscientifique

J'ai déjà souligné les problèmes définitoires de la notion de RC. Charaudeau (1993), Delechelle (1984) et Vendler (1967) les évoquent également. Anscombe (1984, p. 5) en parle en ces termes:

«Omniprésente dans la pensée occidentale, indispensable à des domaines aussi différents que la physique, la théologie ou le droit, la notion de cause, bien que familière, est cependant loin d'être simple, et le problème de sa définition a préoccupé logiciens et philosophes depuis Aristote au moins, et continue d'ailleurs de le faire.»

Mais il faut souligner que cause scientifique et cause non scientifique tendent de plus en plus à être séparées l'une de l'autre. Les philosophes, dont Lalande (1968, p. 132) résume les propos, estiment qu'en science:

«la notion de cause [...] est d'un usage d'autant plus rare qu'elles [les causes] sont plus développées, et qu'elle tend à être remplacée par des lois énonçant la permanence ou l'équivalence de certaines grandeurs.»

Il n'y a là rien de bien étonnant. La science se méfie depuis déjà longtemps de la cause et, lors de discussions avec des scientifiques de différents domaines, beaucoup m'ont avoué entretenir des relations difficiles avec elle. Ils préfèrent parler de description, d'hypothèse, de corrélation ou de modèle, *parce que* représentant un des marqueurs les plus honnis.

Ainsi, d'une part, la science utilise avec circonspection la cause, dont on tente de restreindre le sens (condition nécessaire et suffisante), afin de cerner de plus près la nature des liens entretenus entre les éléments d'une structure, mais elle tend, d'autre part, à la généralisation et est par conséquent simplifiante, unifiante et abstraite. Elle est en outre associée à l'idée de système, voir Piaget (1973, p. 12).

⁴ Ces trois textes font partie d'un corpus de 20 livres de la même collection couvrant des sujets divers, dont l'étude est à venir.

Dans un autre domaine du savoir, la psychologie sociale, Deschamps (1990, p. 248 et s.) insiste sur le processus d'attribution, ou causalité préscientifique, plus souple:

«[...] nous pensons [...] que les actions ne sont pas gratuites, qu'il n'y a pas de comportement sans intention et nous cherchons alors à établir un lien entre les moyens et les fins, une relation entre le produit et le producteur. Nous cherchons l'intention ou la raison cachée, la justification d'un comportement par sa finalité et nous sommes beaucoup plus dans le domaine de la rationalisation.»

Ainsi, l'attribution, ou causalité préscientifique (CPS), que Beaune (1988, p. 68) évoque également (de la manière plus générale de pré-science) permet de donner un sens à un événement quelconque, de développer une vue cohérente de [son] environnement; elle semble surtout moins déterminée que la cause scientifique, moins rigoureuse, s'approche de la notion de cohérence et ouvre ainsi un horizon très vaste à la causalité. Reste à savoir comment ces deux visions de la causalité se manifestent dans les textes et, pour en venir au sujet qui constitue le centre de cette contribution, comment elles s'articulent dans l'opposition entre *explication* et *compréhension*.

1.3.2 *Explication et compréhension*

Halbwachs (1973, p. 73) oppose *explication scientifique* et *compréhension*. Il estime qu'au concept de l'explication dans l'épistémologie correspond, au plan psychologique, celui de compréhension. Or, la compréhension sous-tend l'idée «d'une scène qui s'éclaire, d'un voile qui se déchire» et correspond ainsi à une lisibilité maximale (compréhension), par opposition à l'explication (scientifique, dans le cas qui nous occupe) où la lisibilité est minimale ou réduite.

Ainsi, la compréhension est une composante aléatoire de l'explication; c'est également l'opinion de Borel (1981, p. 26). Il est possible d'expliquer sans faire comprendre, particulièrement dans le domaine des sciences, car ce n'est pas là que réside son intérêt: la science s'articule sur des paradigmes, noyaux durs autour desquels les théories se construisent. En physique, par exemple, Halbwachs (1973, p. 73) associe l'explication à la construction de modèles prédictifs, tandis qu'en sciences sociales, Granger (1973, p. 148) soutient que «l'explication établit un schéma conceptuel ou *modèle abstrait* [nous soulignons].» Bien sûr, ces schémas varieront plus ou moins selon les théories, les disciplines, etc., mais l'explication est envisagée de la même façon.

Ainsi, l'explication scientifique, quel que soit son paradigme, détermine d'avance son schéma explicatif et prédétermine, par conséquent, indirectement, en même temps, les marqueurs de causalité qui seront utilisés.

La vulgarisation scientifique, au contraire, doit justifier son existence en se rendant compréhensible au lecteur non scientifique. Elle se rapproche, à cet égard, de la langue naturelle, ou de la logique naturelle (Grize et Borel travaillent à rendre compte de cette logique naturelle). Copeland (1993, p. 98) cite Winograd qui estime que «the area in which artificial intelligence has had the greatest difficulty is in the programming of common sense» et Copeland (1993, p. 98) ajoute que «the transition from micro-worlds to reality can be made only if computers can be supplied with portions of the vast store of real-world knowledge that we humans use to get along in daily life.» D'un pôle à l'autre de ces intentionnalités pragmatiques: *expliquer* et *faire comprendre*, la RC occupera diverses fonctions discursives.

1.3.3 Marqueurs de RC et texte

Ducrot, cité par McEvoy (1993, p. 263) suggère que les connecteurs (*mais*, *puisque*, etc.) représentent une instruction discursive d'interprétation. De la même manière, semble-t-il, les marqueurs de RC représentent un résultat textuel pouvant évoquer différents types de cause correspondant plus ou moins à la réalité. Pour les besoins de l'analyse, il ne sera pas nécessaire de savoir si la cause présentée correspond effectivement à la réalité; il s'agira plutôt de décrire ce qu'évoque la cause: ainsi *parce que* pourra tour à tour correspondre, dans la réalité, à une cause nécessaire et suffisante, à une loi, à une cause éloignée, voir aussi Vandepitte (1993), mais l'emploi de *parce que* ou de *cause* suggère d'interpréter la relation comme une cause non connotée alors que l'emploi de *origine*, ou de *la source* évoque l'éloignement, éventuellement la subjectivité et que *puisque* est teinté d'une valeur argumentative, voir Delechelle (1984, p. 65). L'interprétation de la qualité, de la valeur de la cause, de son adéquation à la réalité, appartient au destinataire.

Dans cette étude, seuls les marqueurs de RC explicites, qui établissent des liens entre deux éléments ont été retenus. Le lien exprimé se situe entre le plus et le moins étroit; il peut être catégorisé de la manière suivante:

1) L'IMPLICATION

incluant l'expression de la loi, de la généralisation, de la nécessité, de l'inéluctable, de l'exclusif:

(1) **Si** on boit, on élimine.

Charaudeau (1993), p. 532

(2) **Chaque fois** qu'il apparaît, c'est pour calmer le jeu.

Charaudeau (1993), p. 534

(3) Elle signifie que toutes les formes symboliques, comme les énoncés, les gestes, les règles, les actions, comportent une frange d'incomplétude qui **ne disparaît que** lorsqu'elles se produisent.

Method, p. 31

(4) Ces niveaux sont **d'autant plus rapprochés que** leur énergie est plus grande.

Chinuc, p. 12

(5) [...] ils expliquent bien les effets collectifs qui **gouvernent** ces interactions.

Chinuc, p. 12

2) LA CAUSE-RAISON/CONSÉQUENCE:

(6) Le code émerge **parce que** Pablo a peur...

Method, p. 36

(7) Elle proteste **car** toute l'école la prend désormais pour une salope...

Method, p. 100

(8) **Puisque** l'ethnométhodologie se donne pour but de montrer les moyens qu'utilisent les membres pour organiser leur vie sociale en commun, la première tâche d'une stratégie de recherche...

Method, p. 82⁵

3) LA CAUSE/RAISON ÉLOIGNÉE (CE):

(9) Si la politisation criminelle de cette dépendance a porté un coup néfaste au mouvement, il n'est pas sûr que celui-ci ne persiste, au-delà de la crise allemande, comme une des **racines** encore non détruites de l'évolution en cours de la médecine et des sciences de la vie.

Ethmed, p. 39

4) LA CAUSE/RAISON TÉLÉOLOGIQUE (FI):

(10) L'ethnométhodologie montre que nous avons [...] la possibilité de rendre compte [...] de ce que nous faisons **pour** organiser notre existence sociale.

Method, p. 4

Selon cette première catégorisation, le tableau 1 illustre une démarcation très nette entre Chinuc et les autres textes, dont notamment une concentration de la RC de Chinuc dans l'implication (38 %) et la faible représentation de la CE (2 %) et de la FI (4 %).

⁵ Ces marqueurs de RC illustrent entre autres la diversité des rôles discursifs de *car*, *puisque* et *parce que*, qui seront étudiés dans un autre volet de la recherche.

Tableau 1
RC dans la collection QSJ

Q SJ	1	2	3	4	5	Total
Chinuc	20	73	7	190	180	470
	4%	16%	2%	40%	38%	100%
Ethmed	129	92	92	79	22	414
	31%	22%	22%	19%	6%	100%
Method	108	120	64	139	98	529
	20%	23%	12%	26%	19%	100%
	1 = finalité	2 = cause/raison	3 = cause éloignée			
	4 = conséquence	5 = implication				

Remarque 1: % de marqueurs de RC par rapport au nombre de mots:
Ethmed: 27 832 mots: 414 -> 1,48 %
Chinuc: 22 475 mots: 470 -> 2,09 %
Method: 25 726 mots: 529 -> 2 %

Remarque 2: Bien que l'expression de la conséquence soit quantitativement plus importante dans Chinuc, elle présente moins de variation par rapport aux autres textes, pour la même catégorie, particulièrement si cause et conséquences sont réunies.

Mais il faudra remarquer, tout d'abord, en relation avec la lisibilité du texte, que le nombre de marqueurs de RC ne contribue pas nécessairement à la compréhension, puisque Chinuc, peu compréhensible, présente le nombre de marqueurs le plus élevé. Donner des causes contribue ainsi à expliquer, mais ne rend pas pour autant un texte compréhensible.

Pourtant, le test de lisibilité⁶ de Gunning, qui tient compte de la longueur des mots et des phrases seulement, attribue une meilleure lisibilité à Chinuc (10,5), alors que Method et Ethmed obtiennent respectivement 15,5 et

⁶ La lisibilité, selon ce test, est liée à la mémoire, plutôt qu'à la compréhension.

14,5⁷. La longueur des phrases est plus particulièrement en cause: Chinuc obtient une moyenne de 13,7 mots, Method, une moyenne de 20,8 et Ethmed, une moyenne de 20,3. Ces résultats paradoxaux s'expliquent en partie par le caractère abstrait et conceptualisé du vocabulaire de Chinuc.

Ces résultats témoignent de sphères de RC différentes selon le type de texte. À l'intérieur de cette dichotomie marquée, l'examen d'autres domaines de la connaissance pourrait manifester toute une échelle de nuances, qui restent encore à étudier.

Ainsi, la CE et la FI se situent dans la sphère préscientifique. La FI, en effet, a principalement trait à l'activité humaine⁸. Elle permet essentiellement de justifier un comportement par rapport à une **norme** et comprend par conséquent une part de subjectivité non négligeable. Elle répond à la question causale par excellence POURQUOI et Buss (1978, p. 1314) estime qu'elle illustre l'opposition cause/raison:

[...] we can conclude that causal and reason explanations of behavior are conceptually distinct, that is, they are different ways of talking about different kinds of behavior. The major cases involving reasons explanations of human actions include (a) justifying, evaluationg, or appraising the action; (b) stating the goal, end or intention of the action.

La FI ne représente donc pas la causalité «pure», si on l'associe à un processus duquel toute intentionnalité est exclue, ainsi que Lowe (1987) le fait et elle n'a pas les attributs de nécessité ou de loi que l'on recherche dans l'explication scientifique et la logique mathématique.

De la même manière, la CE ne saurait être liée à la CS, puisqu'elle évoque un lien indirect, non mécanique et, de ce fait, plus abstrait, mais, surtout, plus subjectif. Elle ne peut être observée directement, suppose l'intervention du rédacteur (ou sujet) et serait mal acceptée dans un paradigme où la distance entre le sujet et l'objet est maximale. De plus, elle ne constitue pas une description de phénomènes (parce que soustraite à l'observation directe).

Ainsi, selon que l'on vise l'explication scientifique ou la compréhension, les catégories de RC utilisées peuvent être différentes. Chinuc illustre bien cette dichotomie dans le faible pourcentage d'utilisation de la CE (2 %) et de la FI (4 %) et celui, très élevé, de l'implication (38 %) au sens logique restreint. La notion de cause y semble représentée comme soustraite à l'interprétation

⁷ Une note de 6 à 8 indique une bonne lisibilité, une note de 12 et plus, une mauvaise lisibilité.

⁸ Son statut causal est d'ailleurs encore abondamment débattu. Itkonen (1984, p. 34-35), estime que la RC téléologique présente plus de ressemblances que de différences avec la cause « pure ».

ou à l'intervention humaine (ce qui ne signifie pas, rappelons-le, qu'elle le soit dans la réalité).

Tout de même, l'expression de la finalité ne disparaît pas tout à fait de Chinuc, mais, même alors, elle est exprimée différemment:

(11) **Pour dissocier** la molécule, **il faut** briser les liaisons entre ses atomes. Chinuc, p. 7

(12) Ce phénomène est employé **pour évaluer** des pressions très élevées. Chinuc, p. 23

Ainsi, dans (11), la valeur finale de *pour + inf.* est presque entièrement camouflée au profit de l'implication, valeur qui émerge de la présence de l'impersonnel *il faut* et du présent à valeur généralisante, entre autres. Ou alors, dans (12), l'énonciateur est gommé par le passif (où le complément d'agent n'apparaît pas): la finalité est mise en rapport avec *phénomène* et *pressions*. Le sujet agissant, la notion même de but, disparaît, au profit d'une norme dépersonnalisée, détemporalisée, quasi propulsée au rang de loi. Le caractère subjectif et justificatif de la finalité y est réduit au minimum du point de vue textuel⁹.

Il serait cependant faux de prétendre que le DST est dépourvu de toute justification; il serait plus juste de dire qu'elle emprunte un autre chemin, ce chemin ayant pour nom loi et autorité. Elle ne participe cependant pas à la compréhension, parce que le lecteur non scientifique n'y aura accès qu'à condition de connaître le paradigme, ainsi que l'illustre cet emploi de *permettre* (ce sens de *permettre* est très rarement utilisé dans la VS), expression de l'autorité découlant d'expériences précédentes (13), ou fondées sur des lois acceptées dans le paradigme, (14) dans Chinuc:

(13) Les expériences en cours pour essayer de mettre en évidence des désintégrations de nucléons **permettent** [*autorisent*] d'affirmer que sa durée de vie est supérieure à 10 ans. Chinuc, p. 15

(14) Le noyau émet un électron négatif et un antineutrino [...] selon:
 $=X \rightarrow Z + AM' + e + \bar{\nu}$ Chinuc, p. 20

Examinons maintenant les exemples (15) et (16), tirés de Ethmed:

(15) L'embryologie *donnait* elle aussi [...] une nouvelle dimension [...] **pour connaître** le vivant. Ethmed, p. 37

⁹ Ces expressions de la finalité évoquent le désir de distance par rapport à l'objet, mais Chalmers (1987, p. 54 et s.) discute comment la volonté du sujet intervient à un niveau ou à un autre, puisque, entre autres choses, la perception est affectée par ses expériences passées.

- (16) La médecine et la biologie transformées à la fin du XIXe siècle par de nouvelles méthodes vont donner lieu à l'élaboration de nouvelles techniques [...] **pour étudier** les phénomènes de la vie.

Ethmed, p. 38

La finalité établit encore des rapports entre des entités dépersonnalisées, comme *la médecine*, ou *l'embryologie*, mais s'inscrit dorénavant dans une époque. C'est déjà s'incarner, se subjectiviser. Mais, surtout, la FI, inscrite dans la temporalité, rend possible la construction d'un univers plus près de la cohérence recherchée en langue naturelle, où l'intention, moteur de l'action, précède l'action, qui s'inscrit dans une histoire. Dans le même esprit, Jacobi (1988, p. 97) souligne à l'importance de l'opposition entre le présent et le passé comme une fonction importante de la VS. La finalité, lorsqu'elle s'inscrit dans le temps, tend à être plus accessible.

Chinuc contient en outre un pourcentage élevé de l'expression de l'implication, de la loi et du modèle. Naturellement associée au paradigme de la physique et des mathématiques, l'expression de l'implication domine (38 % des RC exprimées sont de ce type) dans Chinuc. Deux tiers des occurrences exprimant l'implication sont exprimées par quatre formes linguistiques mettant tour à tour l'accent sur deux types de relation:

a) soit une relation conditionnante et nécessaire

- (17) **Si** M' est produit à un niveau excité, l'électron est suivi d'un photon.

Chinuc, p. 21

58 occurrences

- (18) [...] **pour construire**¹⁰ un système de masses atomiques et moléculaires, **il faut** se fixer la valeur de masse atomique d'une espèce atomique donnée.

Chinuc, p. 6

14 occurrences

b) soit une relation temporelle (répétitive):

- (19) **Quand** le moment angulaire total dL de l'électron et du neutrino est nul [...], la transition est permise.

Chinuc, p. 56

17 occurrences¹¹

- (20) **Pour** t=T, l'activité est la moitié de celle à saturation.

29 occurrences

Chinuc, p. 40

¹⁰ Cette expression de la RC évoque également la finalité.

¹¹ Borillo (1988, p. 72) évoque cette possibilité du connecteur temporel.

Cette récurrence des mêmes RC résulte en une structure textuelle plutôt simple et monotone. Le lecteur n'a qu'à imaginer la récurrence de ces tournures plus de 100 fois dans un texte de 122 pages:

- (21) **Quand** le noyau s'est formé [...] à partir des nucléons libres, il s'est produit un fort dégagement d'énergie. Chinuc, p. 15
- (22) [...] **si** un tel système évolue spontanément, il le fait toujours dans le sens de l'augmentation de El. Chinuc, p. 18
- (23) **si** T est l'incertitude sur la valeur de l'énergie [...], la durée de vie T de l'état excité est donnée... Chinuc, p. 60

De cet ensemble se dégage en outre une valeur logique restreinte, c'est-à-dire une relation où une assertion en suppose obligatoirement une autre, cf. Rey & al. (1992). Le vocabulaire causal et l'étendue de la cause dans le DST examiné apparaissent plus limités à certains égards.

2. Explication scientifique et marqueurs de RC

Les contraintes paradigmatiques inhérentes au DST examiné restreignent la variété dans le choix des marqueurs de RC en raison de la prédétermination de la conceptualisation de la causalité (il en est de même du vocabulaire). Le résultat textuel de cette prédétermination est 1) une RC majoritairement non polysémique (sémantiquement), c'est-à-dire non ambiguë et non complexe; 2) une RC répétitive; 3) une évolution hors de tout contexte social, qui entraîne l'absence de RC instaurant le dialogue avec le lecteur non-scientifique (absence de CE et de FI);

Cette non-ambiguïté linguistique découle, en plus de la répétition des mêmes lexèmes, de la présence du présent intemporel, de l'équilibre syntaxique établi entre deux structures complexes (23).

Les propos de Schlanger (1989, p. 10-14) se vérifient: la fondation d'une interrogation scientifique est conçue comme négation et rupture entre le scientifique et l'homme d'opinion, rupture de la communication. L'univers constituant le DST (examiné) et sa compréhension réside ailleurs en quelque sorte. Cette rupture se manifeste dans le type de relation établi dans le texte. La RC est entièrement tournée vers son noyau paradigmatique. Ainsi, selon Roventa-Frumusani (1981) et Chesny-Kohler (1981, p. 66-67), citée ci-dessous, le discours scientifique,

«comparé à l'opinion, [est] le savoir [...] qui se donne comme neutre et objectif, et il y aurait ainsi dans les discours explicatifs quelque chose qui

en ferait un mode de traitement neutre des objets; comme si, en quelque sorte, ceux-ci se présentaient eux-mêmes dans une certaine relation qui ne renverrait à aucune intention ni aucune prise en charge.»

3. Compréhension et langue naturelle

La causalité dans la langue naturelle est, au contraire, tournée vers la multiplicité, la variété et donne lieu, dans chaque texte, à une reconstruction cohérente visant à le rendre accessible à l'autre (le lecteur). Ainsi, il ne s'agit plus d'une causalité conceptualisée. Plus complexe, cependant, elle cimente l'univers discursif, dont la cohérence se construit sous les yeux du lecteur à l'aide des marqueurs de RC.

C'est ainsi que l'on peut expliquer la plus grande variété de catégories et de marqueurs dans la VS. Les marqueurs seront en outre de plus en plus teintés d'une valeur argumentative, à mesure qu'ils sont libérés du joug du paradigme. Le discours de la logique naturelle devra évoquer sa finalité, se justifier aux yeux du lecteur, bref établir un contact avec lui. La négociation, la rhétorique, sont de plus en plus à l'oeuvre. Cette rhétorique de la persuasion doit tout de même présenter un aspect rigoureux, pour que son aspect scientifique ne soit pas remis en cause.

L'implication, qui revêtait le caractère rigoureux décrit précédemment dans Chinuc, semble remplir partiellement ce rôle rhétorique. Dans les 19 % d'occurrences relevées dans Method, l'expression lexicale de l'implication y est favorisée avec des verbes tels que *dépendre, impliquer, nécessiter, requérir, gouverner, présupposer, régir* (plus rares proportionnellement dans Chinuc (25 %) que dans Method (48 %)):

(24) Nous partageons des valeurs qui nous dépassent et nous **gouvernent**.

Method, p. 6

(25) Ce système intériorisé **gouverne, selon** Freud et Parsons, nos conduites et même nos pensées.

Method, p. 6

(26) L'attitude naturelle recèle une extraordinaire capacité de traiter les objets, et plus généralement les actions et les événements de la vie [...] Elle **implique** également une capacité d'interprétation telle que le monde est déjà décrit par ses membres.

Method, p. 10

Ensuite, la valeur de l'implication (26) a une valeur logique beaucoup moins contraignante que celle observée dans Chinuc. Le verbe *impliquer*, signifie, dans le contexte de Method, «contenir virtuellement, supposer»: l'idée d'obligation n'y est plus.

L'argument d'autorité et de loi, bien qu'évoqué, est moins solide. Dans l'occurrence (25), la présence de *Freud* et *Parsons* restreint considérablement la valeur de loi contenue dans *gouverner* pour devenir ainsi un argument d'autorité humaine, ouvrant la porte à la polémique¹².

Finalement, dans l'occurrence (24), *gouverner* perd la valeur de loi décelée dans Chinuc, en raison de la présence du *nous*, qui établit une intimité avec le lecteur incompatible avec le caractère abstrait de la loi (au sens scientifique).

L'emploi de l'implication ressemble alors à une technique discursive plus qu'à l'exposition de résultats. C'est sans doute la raison pour laquelle la RC du discours de la langue naturelle ressemble davantage à un matériau de construction de cohérence, car, en outre, le sens de la causalité est intimement lié à la nature de ce qui est mis en relation. Le sens de la RC ne peut être prédit à partir du marqueur utilisé, comme c'est le cas dans Chinuc.

La présence des RC connotées argumentativement y est par ailleurs plus marquée (*puisque, faute de, grâce à, responsable, etc.*) Ces RC caractérisent les discours de VS, que Jacobi et Schiele (1988, p. 39) appellent le dialogisme polémique. Elles renforcent l'impression de dialogue et d'accessibilité caractéristiques de la langue naturelle.

La VS illustre ainsi la recherche de cohérence dans un univers moins déterminé que celui de la causalité scientifique et la présence de marqueurs tels que *en effet, ainsi*, les deux-points, *par, pour, etc.*, renforce cette indétermination, car 1) leur interprétation peut être ambiguë, 2) leur valeur causale est moins marquée. Dans Ethmed et Method, par exemple:

- (27) Ils se sont constitués sur une culture gréco-romaine transformée **par** [*en raison de, au moyen de*] des valeurs chrétiennes.

Ethmed, p. 8

- (28) Les ethnométhodologues ne croient pas que les comportements et les activités d'un individu soient directement induits **par** [*en raison de, au moyen de*] sa position sociale.

Method, p. 71

- (29) L'ethnométhodologie commence **avec** [*grâce à, en même temps que*] les travaux du sociologue Harold Garfinkel.

Method, p. 15

L'emploi de *par* et de *avec* laisse ainsi au lecteur le choix d'établir le type de lien entre deux éléments. Cette ambiguïté pourrait également représenter un signe linguistique de la méfiance des scientifiques envers la cause (évoquée précédemment).

¹² On remarquera également que *selon* est dépouillé ipso facto de sa valeur de modèle (voir exemple (25) au profit d'une valeur s'apparentant à l'opinion).

Par ailleurs, Blumenthal (1980, p. 139 et s.) souligne que *en effet* peut avoir la valeur d'une explication justificative et que *ainsi* (p. 146 et s.) fait partie de la sphère discursive de *donc*. Ils s'accordent mal par conséquent avec les attentes du paradigme de Chinuc, porté sur la conceptualisation à sens restreint, mais conviennent à l'univers discursif moins déterminé de Ethmed et Method:

- (30) Mais si ces aspects, comme le remarque Widmer (14), dégagés par l'analyse de Wieder, peuvent faire penser à une démarche d'analyse sociologique, en réalité, on est toujours dans l'ethnométhodologie. **En effet**, [*car, puisque, parce que*] on admet que tout ce qui est dégagé par l'analyse reste largement implicite [...]

Method, p. 36

- (31) Le travail de documentation établit une correspondance de sens entre une occurrence réelle et l'occurrence supposée, afin que celle-ci apparaisse comme évidente, comme la vérification de ce qu'on veut. **Ainsi** [*donc, par conséquent*], ce ne serait pas le fait en lui-même tel qu'il se présente à nous, qu'on soumettrait à l'analyse, mais des occurrences passées du même fait ou de faits voisins et ressemblants.

Method, p. 64-65

Remarque. À noter également la présence du conditionnel, plus rhétorique.

4. Compréhension et distribution des marqueurs de RC

La distribution discursive des marqueurs de RC contribue au clivage observé entre DST et VS. Elle pourrait d'ailleurs être une trace non négligeable des intentionnalités FAIRE COMPRENDRE (compréhension) ou FAIRE SAVOIR (explication). Il s'agit principalement de la distribution des marqueurs dans les catégories du nom et du verbe. Le nom (*la cause, l'origine*, par exemple), plus souvent en position de sujet, est associé au thème.

Or, le thème, selon Halliday (1994, p. 142), représente le donné, le partagé, «intelligence already shared by the listener», entre un destinataire et un destinataire. Par ailleurs, dans Chinuc, l'utilisation des RC nominales est très peu élevée et les verbes, qui représentent la partie rhématique (information nouvelle), forment la majorité des cas (181); dans Method, le nombre de verbes s'élève à 105 et dans Ethmed, il ne s'élève qu'à 57. La causalité, ainsi, est moins souvent considérée comme «donnée» ou «partagée» dans Chinuc. Elle fait partie des informations nouvelles (voir annexe).

Il sera également utile d'établir une distinction entre les directions possibles des verbes. En effet, dans Chinuc, 154 des 180 occurrences de verbes mettent l'accent sur la conséquence ou le résultat dans la partie rhématique. Or, la partie rhématique ou informative de la phrase (verbe + prédicat), lorsqu'elle porte sur la conséquence est dirigée sur la description (32); lorsqu'elle porte sur la cause, elle est dirigée vers la compréhension (33):

(32) [...] leur énorme radioactivité **entraîne** un risque possible de contamination.
Chinuc, p. 103

(33) les cadres sociaux **résultent d'**une construction continue, d'une création permanente des normes par les acteurs eux-mêmes.

Method, p. 51

Par contraste (voir annexe), Method, qui utilise aussi un grand nombre de verbes (116), équilibre l'expression de la cause dans la partie rhématique (*résulter de*: 50 occurrences) et du résultat ou conséquence (*résulter en*: 55).

5. Conclusion: à la recherche de cohérence ou de causalité?

L'examen de trois livres ne permet pas de tirer de conclusions générales, mais les différences sont assez prononcées pour que les recherches continuent dans un plus grand nombre de textes.

L'expression de la cause éloignée (10), dont j'ai peu parlé, la moins causale des causes, semble favoriser la compréhension: elle n'est pas descriptive et paraît évoquer le franchissement d'une étape dans le processus d'établissement du dialogue, la tentative d'atteindre l'autre.

(34) Si la politisation criminelle de cette dépendance a porté un coup néfaste au mouvement, il n'est pas sûr que celui-ci ne persiste, au-delà de la crise allemande, comme une des **racines** encore non détruites de l'évolution en cours de la médecine et des sciences de la vie.
Ethmed, p. 39

Finalement, si cette réflexion semble prometteuse pour l'avenir, elle n'a pas permis de percer tous les mystères de la causalité ou de la causation. Dans son sens le plus large et le plus flou, elle représente une recherche de cohérence, comme si, dans la langue naturelle, ce besoin de cohérence, d'univers organisé était une recherche constante et que l'anarchie était abhorrée, peu importe du reste, si les liens sont peu définis.

Mais, même l'explication scientifique n'est pas à l'abri des hésitations. Les lexèmes suivants tirés de Chinuc en témoignent:

- (35) La particule a **préexiste** dans le noyau résiduel...
Chinuc, p. 45
- (36) [la pression] **tend à** augmenter y...
Chinuc, p. 23
- (37) Ne **participent** à la radioactivité actuelle que ceux [les isotopes]
dont les périodes ne sont pas négligeables.
Chinuc, p. 29-30
- (38) Leur radioactivité **s'accompagne** de l'émission d'un neutron.
Chinuc, p. 36
- (39) Un certain nombre d'émetteurs B+ sont des **précurseurs** de protons
différés.
Chinuc, p. 66
- (40) À Orsay, la machine Alice [...] **a joué un rôle** important dans les
premiers développements.
Chinuc, p. 85
- (41) un électron du nuage électronique **interagit** avec le noyau.
Chinuc, p. 59

Ainsi, même dans le domaine scientifique, devant l'inconnu, on semble revenir à des stratégies de la langue naturelle. Même en science, il semble y avoir des relations ayant du mal à s'intégrer au schéma connu, dominant. Au sujet de ces lexèmes, on pourra faire l'hypothèse 1) qu'ils tentent de décrire un nouveau type de relation que le schéma paradigmatique de causalité n'arrive pas à cerner, 2) ou qu'ils illustrent la nécessité pour la RC scientifique d'élargir son cadre pour intégrer des relations différentes, peut-être encore inconnues.

La causalité disparaît-elle du discours scientifique? Cela reste à vérifier dans d'autres domaines. La tendance semble à la spécialisation de la cause, à sa restriction. Qu'on l'apprécie ou non, néanmoins, les théories sont des structures et l'idée de structures entraîne avec elle celle de liens. On pourra donc difficilement se passer d'une notion causale, quelle que soit sa définition par ailleurs. Mais isolée dans son univers paradigmatique, elle participe peu à faire comprendre le discours.

De la même manière, la langue naturelle tend à fuir l'anarchie. Au contraire de la science, cependant, elle apparaît plus complexe et plus vague et joue un rôle beaucoup plus important dans la construction de la compréhension du discours. Reste à savoir, s'il en est ainsi parce que la langue naturelle évolue plus lentement que le DST ou parce que la complexité est partie inhérente de l'univers mental humain.

ANNEXE
VERBES EXPRIMANT LA CAUSE ET LA CONSÉQUENCE

Chimie nucléaire

Cause —>*		Conséquence —>	
résulter de	11	conduire	10
provenir de	4	résulter en	5
venir de	10	aboutir	1
attribuer à	2	donner	36
		faire que	3
		attribuer	7
		déclencher	1
		provoquer	1
		entraîner	4
		créer	2
		obtenir	25
		produire	28
		permettre	31
TOTAL	27		154 → 181

Éthique médicale

Cause —>		Conséquence —>	
venir du fait que	4	susciter	4
tenir au fait que		entraîner	5
résulter de	2	provoquer	1
gérondifs	9	donner lieu	4
être issu de	2	aboutir	1
tirer	1	donner naissance	8
		mener à	1
		permettre	15
TOTAL	18		39 → 57

* **Cause** —> signifie que l'expression de la cause est à droite.

L'Ethnométhodologie

Cause →		Conséquence →	
tenir au fait que	1	aboutir	1
tirer... de	2	conduire	8
venir de	2	créer	5
gérondifs	13	avoir pour effet	1
rendre	16	entraîner	2
		générer	1
venir de	2	obtenir	6
gérondif	13	produire	26
résulter de	1	provoquer	4
		résulter en	1
TOTAL	50		55 → 105

Références

- ANSCOMBRE, J.-C. (1984) «La représentation de la notion de cause dans la langue», *Cahiers de grammaire*, vol. 8, p. 3-53.
- BEAUNE, J.-C. (1988) «La vulgarisation scientifique. L'ombre des techniques», in D. Jacobi & B. Schiele (éd.), *Vulgariser la science*, Champs Vallons, Seyssel.
- BLUMENTHAL, P. (1980) *La syntaxe du message*, Tübingen, Max Niemeyer Verlag.
- BOREL, M.J. (1981) «L'explication dans l'argumentation: Approche sémiologique», *Langue Française*, vol. 50, p. 20-39.
- BORILLO, A. (1988) «Quelques remarques sur QUAND connecteur temporel», *Langue française*, vol. 77, p. 71-91.
- BUSS, A. (1978) «Causes and reasons in attribution theory: A conceptual critique», *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 36, n° 11, p. 1311-1321.
- CHALMERS, A.F. (1987) *Qu'est-ce que la science?* Paris, Découverte.
- CHARAUDEAU, P. (1993) *Grammaire du sens et de l'expression*, Paris, Hachette.
- CHESNY-KOHLER, J. (1981) «Aspects des discours explicatifs», in *Logique, argumentation, conversation*, Actes du Colloque de Pragmatique, Fribourg, Peter Lang, p. 61-77.
- COPELAND, J. (1993) *Artificial Intelligence: a Philosophical Introduction*, Oxford-Cambridge, Blackwell.

- DELECHELLE, G. (1984) «Autour de la notion de cause», *Recherches anglaises et américaines*, n° XVII, p. 61-76.
- DESCHAMPS, J.-C. (1990) «Attribution et explication», in A. Clémence & J.-C. Deschamps (éd.), *L'attribution. Causalité et explication du quotidien*, Lausanne, Delachaux et Niestlé.
- FALL, K. & O. GAGNON (1995) «Quelques connecteurs causals: comme - étant donné que - sous prétexte que», *Langues et linguistique*, n° 21, p. 69-89.
- GRANGER, G.G. (1973) «L'explication dans les sciences sociales», in L. Apostel & al. (éd.), *L'explication dans les sciences*, Paris, Flammarion, p. 147-165.
- GRIZE, J.-B. (1990) *Logique et langage*, coll. L'homme dans la langue, Gap, OPHRYS.
- HALBWACHS, F. (1973) «L'histoire de l'explication en physique», in L. Apostel & al. (éd.), *L'explication dans les sciences*, Paris, Flammarion, p. 73-102.
- HALLIDAY, M.A.K. (1994) «The Construction of knowledge and value in the grammar of scientific discourse, with reference to Charles Darwin's *The Origin of Species*», in M. Coulthard (éd.), *Advances in Written Text Analysis*, Londres-New York, Routledge, p. 136-150.
- ITKONEN, E. (1984) *Causality in Linguistic Theory*, Bloomington, Indiana University Press.
- JACOBI, D. (1985) *Textes et images de la vulgarisation scientifique*, Berne-Francfort-New York-Paris, Peter Lang.
- JACOBI, D. & B. SCHIELE (1988) «Ruptures et mutations», in D. Jacobi & B. Schiele (éd.), *Vulgariser la science*, Champs Vallons, Seyssel.
- KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1995) «Où sont les actes de langage?», *L'information grammaticale*, n° 66, p. 5-12.
- KOCOUREK, R. (1991) *La langue française de la technique et de la science*, 2^e éd., Wiesbaden, Oscar Brandstetter Verlag GmbH and Co KG.
- LALANDE, A. (1968) *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 10^e éd. revue et augmentée, Paris, Presses universitaires de France.
- LASZLO, P. (1993) *La vulgarisation scientifique*, coll. Que sais-je? Paris, PUF.
- LOWE, I. (1987) «Two ways of looking at causes and reasons», in J. Monaghan (éd.), *Grammar in the Construction of Texts. Open Linguistics series*, Londres, Frances Pinter, p. 261-269.
- MCEVOY, S. (1993) «Argumentation et justification: le cas des topoi», in C. Plantin (éd.), *Lieux communs, topoi, stéréotypes clichés*, Paris, Kimé.
- PIAGET, J. (1973) «Le problème de l'explication» in L. Apostel & al. (éd.), *L'explication dans les sciences*, Paris, Flammarion, p. 7-18.
- REY, A. (dir.), M. TOMI, T. HORDÉ, C. TANET & al. (1992) *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, Dictionnaires Le Robert, 2 vol.
- ROVENTA-FRUMUSANI, D. (1981) «Argumentation et intertextualité dans le discours scientifique», *Revue roumaine de Linguistique*, vol. 26, n° 6, p. 525-532.
- SCHLANGER, J. (1989) «Novation et histoire», in J. Schlanger & I. Stengers (éd.), *Les Concepts scientifiques*, Paris-Strasbourg, La Découverte-Unesco, p. 89-118.

- VANDEPITTE, S. (1993) *A Pragmatic Study of the Expression and the Interpretation of Causality Conjuncts and Conjunctions in Modern Spoken British English*, Bruxelles, Palaeis der Academiën.
- VENDLER, Z. (1967) *Linguistics in Philosophy*, Ithaca-Londres, Cornell University Press.

Corpus

- AMBROSELLI, C. (1988) *L'Éthique médicale*, coll. Que sais-je? Paris, PUF.
- BLANC, D. (1987) *La Chimie nucléaire*, coll. Que sais-je? Paris, PUF.
- COULON, A. (1993) *L'Ethnométhodologie*, coll. Que sais-je? Paris, PUF.