

**Guy POLITZER**

**L'INFORMATIVITÉ DES ÉNONCÉS :  
CONTRAINTES SUR LE JUGEMENT ET LE  
RAISONNEMENT**

Hormis en mathématiques, le raisonnement humain s'exprime par des énoncés du langage naturel. C'est un fait trivial, tellement évident que l'on peut s'interroger sur les raisons pour lesquelles jusqu'à une date récente les psychologues qui ont étudié le raisonnement ont négligé le facteur linguistique. L'idée que le langage puisse influencer le raisonnement n'est une thèse centrale que chez un linguiste tel que Whorf (1956) ; encore le genre d'influence dont il suppose l'existence, à savoir celle des catégories grammaticales et lexicales apprises avec la langue maternelle, n'est-il envisagé que dans une optique comparative, inter-linguistique. La raison pour laquelle le rôle du langage a été négligé est sans doute qu'il a fallu attendre le développement de la pragmatique et la mise en évidence de lois d'usage du langage (Grice, 1967) dans le sillage de la philosophie analytique anglo-saxonne (Austin, 1961 ; Strawson, 1952). C'est alors seulement que les psychologues ont eu à leur disposition de nouveaux outils conceptuels applicables à l'étude du raisonnement.

Jusqu'alors les phrases constituant les prémisses d'un raisonnement ou l'énoncé d'un problème étaient considérées comme les "vecteurs" de propositions logiques, lesquelles auraient été directement décodables à partir de la structure superficielle, indépendamment du contexte et du contenu. Ces propositions étaient ensuite supposées être soumises à des règles formelles d'inférence. Mais comme les erreurs de raisonnement sont

fréquentes (elles constituent la majorité des réponses dans certains paradigmes expérimentaux), on concluait que les individus ne possèdent pas de telles règles d'inférence.

La plupart de ceux qui adoptent l'approche pragmatique de l'étude du raisonnement font l'hypothèse qu'il existe bien une compétence logique du sujet fondée sur un ensemble de règles d'inférence. Mais ces règles opèrent sur une forme propositionnelle qui est le produit de l'interprétation des énoncés, donc de leur traitement sémantique et pragmatique (Braine, 1990). Entre l'énoncé proposé par l'expérimentateur et le déclenchement d'une règle d'inférence, des phénomènes d'ordre linguistique, non contrôlés par l'expérimentateur, interviennent et altèrent la forme logique de l'énoncé telle que l'expérimentateur l'a conçue. L'objectif de cet article est d'explicitier quelques-uns de ces mécanismes. Je décrirai certains phénomènes linguistiques et je présenterai une explication du jugement ou du raisonnement des sujets dans un certain nombre de tâches représentatives de celles qui sont étudiées par les psychologues.

### ***I. Lois du discours : informativité et pertinence***

C'est dans ses cours professés en 1967 à Harvard (William James lectures) que Paul Grice (1989) a le premier formulé un certain nombre de lois du discours qui pour lui reflètent un principe général auquel obéissent de façon quasi-contractuelle les transactions humaines de type coopératif, et auquel n'échappe donc pas cette transaction particulière que constitue l'échange de parole. Ces transactions sont vues comme des comportements rationnels et finalisés. Le *principe de coopération* appliqué à la conversation demande à chaque participant d'apporter une contribution telle que l'exige le but (accepté par les participants) de l'échange verbal, au stade auquel cette contribution se produit. Ce principe une fois explicité donne forme aux fameuses "maximes de la conversation" :

#### *Maximes de quantité*

1. Que votre contribution soit aussi informative que nécessaire (pour le but actuel de l'échange).
2. Que votre contribution ne soit pas plus informative que nécessaire.

*Maximes de qualité*

Supermaxime : Que votre contribution soit vraie.

1. Ne dites pas ce que vous croyez être faux.
2. Ne dites pas ce pour quoi vous manquez de preuves suffisantes.

*Maxime de relation*

Soyez pertinent.

*Maximes de manière*

1. Évitez l'obscurité d'expression.
2. Évitez l'ambiguïté.
3. Soyez bref.
4. Soyez ordonné.

À première vue, la plupart de ces maximes semblent plutôt triviales. Les maximes de relation et de manière sont équivalentes aux conseils donnés par le maître d'école à l'enfant pour bien s'exprimer, par écrit comme oralement. Les maximes de quantité sont ritualisées dans la consigne du témoignage ("dire toute la vérité, rien que la vérité"), ce qui exige aussi évidemment le respect des maximes de qualité, etc. Cependant, ce qui importe pour le développement de la théorie de Grice est moins le respect de ces maximes que le parti que le locuteur peut tirer de leur violation.

Avant de développer ce point, notons que les maximes telles qu'elles sont formulées, et le principe de coopération au premier chef, posent de nombreux problèmes. On a reproché à ce principe de ne pas tenir compte de l'usage du langage dans les situations conflictuelles, c'est-à-dire là où, superficiellement, il ne semble pas y avoir coopération. Cette critique montre une certaine incompréhension de l'idée qui est à la base même du

principe, à savoir que pour interagir il faut un minimum d'accord entre les deux parties. Aussi, même lorsque deux individus s'insultent, ils sont au moins d'accord pour se parler. Comme Grice le remarque, même dans le cas de conflit, on doit supposer que celui qui participe à un échange verbal y trouve un intérêt, et qu'il ne pourra tirer profit de cette participation que si l'échange est conduit conformément au principe et aux maximes.

Pour ce qui est des maximes elles-mêmes, elles posent des problèmes de définition et de mise en relation les unes avec les autres. Les principaux problèmes de définition sont surtout aigus dans les maximes de quantité et de relation : Qu'est-ce qu'une contribution *informative* ? Quel est ce niveau d'informativité *nécessaire* ? Qu'est-ce qu'être pertinent ? Et finalement : Quelles sont les relations entre informativité et pertinence ? Il n'est pas question de traiter ici ces problèmes en détail, mais seulement d'adopter quelques définitions qui seront utiles par la suite.

L'informativité tout d'abord. Intuitivement, l'informativité attachée à une proposition est une fonction de l'ensemble des propositions qu'elle implique (Bar-Hillel et Carnap, 1953). Il semble qu'il y ait accord (Atlas et Levinson, 1981 ; Harnish, 1976) sur l'idée que  $P$  est plus informative que  $Q$  si  $P$  entraîne (*entails*)  $Q$  mais pas réciproquement (et pourvu que  $P$  ne soit pas contradictoire puisqu'on pourrait alors en tirer n'importe quelle proposition).

Quel est ce niveau d'informativité nécessaire auquel les maximes de quantité font référence ? Il semble être défini par les maximes de relation et de quantité, c'est-à-dire par une information pertinente, que l'on croit vraie ou pour laquelle on a des preuves. Notons la convergence avec la *loi d'exhaustivité* de Ducrot (1972) qui "... exige que le locuteur donne, sur le thème dont il parle, les renseignements les plus forts qu'il possède [...] le maximum de ce qu'il sait." (pp. 134 et 170). Ainsi l'informativité et la pertinence sont clairement interdépendantes. Si l'on n'est pas pertinent on est trop informatif, et si l'on est pertinent il est douteux que l'on puisse être

trop informatif, sauf à considérer que la redondance des informations ou de leurs implications n'affectent pas la pertinence.

Compte tenu de la caractérisation de l'informativité qui précède, si un énoncé pertinent est informatif, il doit impliquer de nouvelles propositions. Cette interdépendance entre informativité et pertinence est telle que Sperber et Wilson (1986) fondent leur théorie de la communication sur un principe unique de pertinence et suggèrent (Wilson et Sperber, 1981) que ce principe peut remplacer l'ensemble des maximes de Grice.

Mais qu'est-ce qu'une proposition pertinente pour ces auteurs ? La pertinence se définit par rapport à un contexte. Un contexte est un ensemble de propositions ayant diverses origines (discours qui précède, contenu en mémoire, observation, inférence, etc.). Lorsqu'en joignant une proposition  $P$  à un contexte, il est possible d'en dériver une nouvelle proposition  $I$  sans que cela soit possible à partir de  $P$  seul ou du contexte seul,  $I$  est appelé une implication contextuelle de  $P$ . Dans ces conditions, une proposition est pertinente lorsque (i) elle a au moins une implication contextuelle, ou bien (ii) elle tend à confirmer ou à infirmer certaines propositions du contexte. L'idée est donc qu'une information pertinente permet d'effectuer des inférences dans un contexte. Mais comme cela est coûteux en termes d'effort de traitement, plus l'effort requis est faible et plus grande est la pertinence. Quand le coût est minimal, la pertinence est dite optimale et le principe de pertinence dit que tout énoncé comporte (de la part du locuteur) une garantie de pertinence optimale. Wilson et Sperber (1981) soutiennent qu'à l'exception de deux des maximes de manière, les maximes de Grice peuvent être subsumées sous leur principe de pertinence. En particulier, le locuteur qui retient de l'information susceptible de produire des implications contextuelles viole aussi bien le principe de pertinence que la première maxime de quantité, et de même celui qui donne une information sans implications contextuelles viole le principe de pertinence autant que la deuxième maxime de quantité.

Horn (1989) soutient que mises à part les maximes de qualité qui sont irréductibles, les autres maximes peuvent se réduire à deux principes. Le premier, *le principe Q*, demande au locuteur d'offrir une contribution suffisante : dites autant que vous le pouvez (étant donné le second principe et les maximes de qualité). Il incorpore la première maxime de quantité et les deux premières maximes de manière. Le second, *le principe R*, demande au locuteur d'offrir une contribution nécessaire : ne dites pas plus que vous ne le devez (étant donné le principe Q). Il incorpore les maximes de relation, la seconde maxime de quantité et les deux dernières maximes de manière.

Revenons aux maximes. L'objectif de Grice est d'expliquer par quels mécanismes le sens de ce que le locuteur communique diffère du sens littéral de la phrase. Cette différence est due aux implications de l'énoncé qu'on nomme communément sous-entendus, allusions, insinuations, etc. Grice les nomme en anglais *implicature*, (traduit ici par *implication*). Lorsqu'on participe à un échange verbal, on peut manquer d'observer une maxime pour différentes raisons :

1) On peut violer une maxime furtivement, par exemple avec l'intention de tromper l'interlocuteur.

2) On peut se mettre "hors jeu" et refuser de coopérer. C'est le cas lorsqu'on refuse de répondre, en gardant le silence ou même en disant : "je n'ai rien à déclarer". Notons que l'irritation ou la frustration alors ressenties par l'interlocuteur témoignent de la réalité psychologique de la rupture de la coopération.

3) On peut avoir affaire à un conflit entre deux maximes et devoir sacrifier le respect de l'une à l'autre.

4) Enfin, on peut transgresser une maxime de façon flagrante ; c'est alors qu'il y aura exploitation de la maxime pour produire une implication que le destinataire élabore de la façon suivante (en supposant qu'on ne se trouve pas dans un des trois cas précédents) : (a) en disant *X* le locuteur a apparemment transgressé la maxime ; (b) mais il existe une manière de

réconcilier l'énonciation de *X* avec l'hypothèse qu'il respecte le principe de coopération et donc qu'il respecte la maxime : c'est que le locuteur pense que *Y* ; (c) le locuteur sait le destinataire capable de développer les points a et b ; (d) donc le locuteur souhaite que le destinataire pense que *Y* (étant donné qu'il n'a rien fait pour l'en empêcher).

Grice ne se prononce pas sur le statut psychologique de ce raisonnement. Il est clairement métacognitif car on voit mal l'interprétation des énoncés à chaque fois alourdie par un tel processus, consciemment ou non. On doit le comprendre comme constituant l'arrière-plan sur lequel le destinataire bâtit son effort d'interprétation : mon interlocuteur est coopératif, rationnel, il sait que je le suis aussi et que je peux générer *Y*, etc. De plus, Grice est silencieux sur l'origine de l'implication *Y* elle-même. Elle doit évidemment dépendre de la proposition *X*, de la maxime transgressée et du contexte, mais on aimerait avoir une théorie psychologique de son élaboration. Que celle-ci s'effectue sur une base hypothético-déductive semble plausible. Notons que tout en insistant sur l'aspect déductif du processus conduisant à l'implication, Wilson et Sperber (1986) reconnaissent que la compréhension d'un énoncé est finalement une affaire de *formation* et de confirmation d'hypothèse. C'est qu'en effet la déduction de l'implication se fait par l'introduction de prémisses additionnelles suscitées par le contexte et la connaissance du monde, sous la guidance du principe de pertinence: il s'agit bien d'un processus en partie inductif.

Comme ce sont surtout les maximes liées à l'informativité et les implications qu'elles peuvent susciter qui vont nous retenir dans ce qui suit, la reformulation de Horn indiquée ci-dessus sera la plus utile. Elle exprime clairement que le locuteur doit s'efforcer que l'information sémantique soit, selon les cas, en-dessous d'une borne supérieure (c'est un principe d'informativité minimale) ou au-dessus d'une borne inférieure (c'est un principe d'informativité maximale). Ce sont ces deux principes que nous allons envisager maintenant. On va voir que le premier interfère

avec les inférences déductives, tandis que le second, en affectant l'interprétation de certaines unités linguistiques et la compréhension de certains énoncés, impose des contraintes au jugement et au raisonnement.

## ***II. L'informativité minimale***

### *1. La déduction*

Si quelqu'un affirme :

(1) *Jean a une moustache*, on peut se demander s'il est légitime pour le locuteur ou le destinataire de conclure :

(2) *Jean a une moustache ou une barbe*.

Logiquement oui. On a affaire à une déduction valide  $P \circ P$  ou  $Q$  (qui est même un axiome du calcul des propositions). Cependant, intuitivement, cet argument est bizarre. Et en fait, expérimentalement, une majorité de sujets n'acceptent pas les déductions bâties sur ce schéma (Rips, 1983). Sous l'hypothèse que les interlocuteurs observent le principe d'informativité minimale, est-ce que le locuteur qui énonce  $P$  laisse au destinataire toute latitude d'inférer  $P$  ou  $Q$  ? La réponse est négative, car le destinataire sait que le locuteur s'interdit d'être plus informatif qu'il ne le peut. Si donc le locuteur a choisi  $P$  (contre  $P$  ou  $Q$ ) qui est la plus informative des deux propositions, c'est qu'il peut garantir ce niveau d'informativité et que, a contrario,  $P$  ou  $Q$  est à un niveau d'informativité en deçà de ce que le locuteur sait ou croit. Cet état de choses peut se généraliser. Toute inférence telle que le conséquent soit moins informatif que l'antécédent va à l'encontre de cette loi d'usage du langage qui demande au locuteur de ne pas dépasser une limite supérieure en informativité (le second principe de Horn). Il en résulte cette conséquence d'une portée considérable : les inférences exprimées en langage naturel d'une part, et de nombreux schémas d'inférence et théorèmes de logique (limitons-nous au calcul propositionnel standard) sont en conflit potentiel.

Ceci s'applique aux schémas et théorèmes qui s'écrivent avec un signe de déduction simple (c'est-à-dire quand la déduction en sens inverse n'est pas valide). Dans ce cas, la conclusion (ou le conséquent) est nécessairement moins informative que les prémisses (ou que l'antécédent) puisqu'elle est impliquée par ces dernières sans réciproque. Dans le cas où la déduction est aussi valide en sens inverse, l'informativité se conserve.

Cependant, conflit ne signifie pas nécessairement blocage. Bien évidemment, il ne suffit pas qu'une inférence soit unidirectionnelle pour qu'elle soit jugée inacceptable. S'il en était ainsi, les inférences faites selon *modus ponens* par exemple ne pourraient être aussi largement acceptées qu'elles ne le sont. Ainsi, l'acceptabilité de  $P \circ P \text{ ou } Q$  semble dépendre crucialement de la direction (avant ou arrière) de la démonstration, donc en pratique du fait que le conséquent fasse partie ou non de l'ensemble des propositions constituant le contexte. Si en effet la partie comportant le connecteur ( $P \text{ ou } Q$ , soit (2)) est déjà dans le contexte en tant qu'hypothèse ou en tant que proposition sur la vérité de laquelle on s'interroge, l'énoncé de (1) par un témoin qui connaît Jean est normalement accepté comme une preuve convaincante de la vérité de (2). Donc l'inférence devient acceptable quand la partie avec connecteur a été ajoutée au contexte. On peut donc attribuer l'origine formelle de l'inacceptabilité de ces inférences à l'introduction (par connection à  $P$ ) dans la conclusion ou dans une prémisses d'un nouveau symbole  $Q$  qui n'a pas encore d'occurrence dans le contexte (contrairement à  $P$ ). Naturellement, pour que ce facteur opère, il est nécessaire que la déduction soit unidirectionnelle.

En bref, le caractère contre-intuitif de certaines déductions unidirectionnelles s'explique par la contradiction entre leur décroissance en informativité et l'exigence imposée par l'usage du langage que l'informativité ne décroisse pas. Ce conflit est rendu manifeste lorsqu'apparaît un nouveau symbole propositionnel dans la conclusion où il est psychologiquement ressenti comme non pertinent.

## 2. *L'induction et l'information donnée*

L'une des situations expérimentales les plus utilisées par les psychologues ces dernières années pour étudier l'induction est le problème 2-4-6 de Wason (1960, 1968) qui se présente comme un jeu entre l'expérimentateur et le sujet. L'expérimentateur choisit une règle pour fabriquer des suites de trois nombres, et le but pour le sujet est de découvrir cette règle en utilisant deux sortes d'information : (a) le sujet peut fabriquer des suites et demander à l'expérimentateur si ces suites sont conformes à la règle ou non. L'expérimentateur dit *oui* ou *non*, ce qui permet au sujet un test de ses hypothèses ; (b) la seconde sorte d'information est un exemple initial de suite conforme à la règle et qui est fournie par l'expérimentateur au début du jeu. Cette suite est 2-4-6 et le sujet doit donc trouver selon quel principe elle a été fabriquée. En fait, la règle de l'expérimentateur est : *trois nombres en ordre croissant*. Quand le sujet pense avoir trouvé, il énonce sa solution. On observe que la majorité des sujets énoncent au moins une mauvaise solution et que l'échec complet n'est pas rare. En fait, le comportement de la majorité des sujets a deux caractéristiques. Premièrement, ils testent des exemples conformes à leur hypothèse (dits exemples positifs), alors qu'il est dans le cas présent plus économique de tester des contre-exemples de leur hypothèse (exemples négatifs). C'est ce qui a surtout retenu l'attention des chercheurs. D'abord Wason et ses collaborateurs ont interprété ces résultats comme montrant un *biais de confirmation*. Evans (1989) les interprète comme un *biais d'information positive*. La différence est que pour Evans les sujets prêtent attention seulement à l'hypothèse qu'ils envisagent, indépendamment du fait qu'ils cherchent ou non à la confirmer, et qu'ils ne prêtent pas attention à l'hypothèse alternative à celle qu'ils envisagent. Enfin pour Klayman et Ha (1987), le comportement consistant à tester des exemples positifs n'est pas un biais, mais une stratégie délibérée, efficace dans certaines conditions mais simplement inadéquate dans le cas présent.

Cependant, il existe une seconde caractéristique du comportement des sujets à laquelle on a peu fait attention : les règles incorrectes proposées par les sujets expriment presque toujours l'un des traits saillants de la suite 2-4-6, tels que : nombres augmentant de deux, nombres pairs consécutifs, progression arithmétique, etc. De plus, il y a souvent persévération de la part des sujets, c'est-à-dire qu'après une première réponse incorrecte, la seconde réponse n'est qu'une reformulation de la première sous une forme mathématiquement équivalente.

Pour expliquer ce comportement, il suffit de remarquer qu'en offrant aux sujets un exemple dont les attributs fortement saillants sont surdéterminants, l'expérimentateur présente de l'information non pertinente et par là même viole le principe d'informativité minimale (principe R) qui requiert ici de ne présenter sous forme saillante que les attributs servant à définir le concept : un bon exemple ne doit pas être donné à un trop grand niveau de spécificité ; cela est vrai d'un point de vue conversationnel comme d'un point de vue didactique. En conséquence, les sujets élaborent leur hypothèse au niveau de spécificité défini par l'exemple. Notons que cela n'explique ni ne justifie leur comportement de test positif, mais cela explique la surdétermination des hypothèses et la persévération.

Une preuve indirecte de cette interprétation est la suivante : si l'on détrompe le sujet en l'incitant à envisager l'existence de séquences qui ne possèdent pas les attributs saillants surdéterminants de l'exemple 2-4-6, alors la performance s'améliore. Ainsi Wetherick (1962) et Tweney et al. (1980) ont observé une forte augmentation du nombre de solutions au premier essai en présentant le problème comme une tâche de classification en deux catégories dont l'une est définie par la séquence 2-4-6. Cette manipulation a pour effet d'inviter les sujets à envisager l'existence de séquences qui échappent à la surdétermination de l'exemple.

Notons que je ne prétend pas que les processus inductifs interfèrent directement avec les lois d'usage du langage (comme cela est le cas pour les processus déductifs). Ma critique du paradigme expérimental est que

celui-ci est défectueux (et frauduleux vis-à-vis du sujet) en ce que les règles de communication n'y sont pas respectées par l'expérimentateur.

### *III. Les phénomènes scalaires*

#### *1. Les échelles quantitatives*

De nombreuses unités lexicales appartiennent à des échelles en ce sens qu'elles sont liées à d'autres unités par une relation d'ordre, chaque unité exprimant l'intensité d'un concept quantifiable. La *propriété sémantique* fondamentale des échelles est qu'une proposition affirmative comportant un terme de niveau  $n$  implique la proposition obtenue en remplaçant dans la première le terme de niveau  $n$  par celui de niveau  $n-1$ . Ainsi par exemple avec < brûlant, chaud >, si on dit de l'air qu'il est brûlant, on peut en inférer qu'il est a fortiori chaud. De même avec < toujours, souvent, parfois >, si mon voisin est toujours chez lui, il y est a fortiori souvent, etc.

L'importance des échelles pour le raisonnement tient à la relation d'implication déjà indiquée et au fait que les homologues en logique de certains termes qui, en langage naturel, sont organisés en échelles jouent un rôle syntaxique particulier. C'est le cas pour les quantificateurs (< tous, certains >, < aucun, certains ne...pas >), les termes modaux (< nécessairement, peut-être >, < obligatoire, permis >, et certains connecteurs (< et, ou >).

#### *2. Implications scalaires*

Les échelles possèdent la propriété suivante : un énoncé comportant un terme de niveau  $n$  implique la négation de l'énoncé obtenu en y substituant le terme de niveau  $n+1$ . Cette implication est en fait due à une implication, comme on va le voir avec les exemples suivants. Il s'agit d'un phénomène de nature pragmatique, à contraster avec la propriété fondamentale qui est de nature sémantique.

Soient donc les énoncés :

(3) Tous les voyageurs sont arrivés.

(4) Certains voyageurs sont arrivés.

*Certains* est situé après *tous* sur l'échelle < tous, certains >. La relation logico-sémantique constitutive de l'échelle est vérifiée par le fait que ce qui est vrai pour tous l'est bien sûr pour quelques-uns, donc (3) implique (4). En bref, lorsque (3) est vrai, (4) est moins informatif que (3). Mais comme le locuteur de (4) est supposé maximiser l'informativité de son énoncé, il permet à son interlocuteur de penser que cet énoncé véhicule l'informativité maximale qui puisse être garantie par le locuteur, ce qui génère l'implication *et pas tous* (c'est-à-dire la négation du terme supérieur à *certains*). Cette implication est révocable : c'est le cas lorsqu'on dit "*certains et peut-être même tous*".

Prenons un autre cas important. Horn (1989) interprète l'ambiguïté de *ou* comme une ambiguïté pragmatique et non pas sémantique. Ce connecteur est situé sur une échelle commune avec *et* : < et, ou >. En effet, *P et Q* implique *P ou Q*. *Ou* est sémantiquement inclusif. Mais un énoncé dans lequel *ou* intervient et qui est supposé obéir au principe d'informativité maximale produit l'implication *mais pas (P et Q)* : voilà l'origine pragmatique de l'existence d'une interprétation exclusive. Celle-ci est révocable : c'est le cas lorsqu'on ajoute "*ou les deux*" à *P ou Q*.

La théorie pragmatique des phénomènes scalaires semble donc rendre compte de façon économique et très générale des cas usuels d'ambiguïté pour les quantificateurs et les connecteurs. Il convient de vérifier expérimentalement que ces facteurs interprétatifs peuvent expliquer la performance observée dans les déductions portant sur les propositions quantifiées. C'est ce que montre l'étude de l'inférence immédiate.

### 3. L'inférence immédiate

Les quatre propositions quantifiées de la logique classique, *A* : tous les X sont Y ; *E* : aucun X n'est Y ; *I* : certains X sont Y ; et *O* : certains X ne

sont pas Y, sont reliées dans le carré des oppositions d'Aristote. *A* (tous) et *O* (certains... ne... pas) sont la négation l'une de l'autre et s'appellent des *contradictaires* ; *E* (aucun) et *I* (certains) sont aussi des *contradictaires*. *A* et *E* ne peuvent être vraies ensemble et s'appellent des *contraires*. *I* et *O* ne peuvent être fausses ensemble et s'appellent des *subcontraires*. Finalement, *A* et *I* (et de même *E* et *O*) sont telles que la première implique la seconde mais pas réciproquement ; elles sont dites en relation de *subalternation*.

On appelle *inférences immédiates* les déductions à une prémisse portant sur les quatre propositions quantifiées et qui sont régies par le carré des oppositions. L'analyse linguistique faite ci-dessus conduit aux prédictions suivantes concernant l'évaluation de la conclusion.

- La subalternation de *A* (*tous*) vers *I* (*certains*) à laquelle la réponse logique est *vrai* sera évaluée par *faux* puisque la conclusion comporte l'implication *et pas tous* qui contredit la prémisse *tous*. Il en va de même pour l'inférence de *E* vers *O*.

- La subalternation de *I* vers *A* (réponse logique *indéterminé*) sera évaluée par *faux* puisque la prémisse comporte une implication qui contredit la conclusion, et de même pour l'inférence de *O* vers *E*.

- La subcontrariété de *I* (*certains*) vers *O* (*certains... ne... pas*) ou de *O* vers *I*, à laquelle la réponse logique est *indéterminé* sera évaluée par *vrai* puisque l'implication produite par l'une est équivalente à l'autre : par exemple, *pas tous* implicite par *I* (*certains*) est équivalente à *O* (*certains... ne... pas*).

- Les autres inférences : *A* - *E* et *E* - *A* (contraires) ainsi que *A* - *O*, *O* - *A*, *E* - *I*, et *I* - *E* (contradictaires) devraient conduire à des réponses logiquement correctes. En effet, il n'y a pas d'implication attachée aux contraires ; et pour les contradictoires l'implication produite par une proposition est compatible avec l'autre.

Ces prédictions ont été testées dans plusieurs expériences (Politzer, 1990 ; 1991) avec deux types de matériel. Avec l'un, le matériel *non-thématique*, on demandait aux sujets d'imaginer un sac contenant des billes

qui pouvaient être de deux tailles (grosses et petites) et de deux couleurs différentes (noires et blanches). Quelqu'un était supposé ouvrir le sac, observer son contenu et verbaliser son observation (par exemple, "aucune des billes noires n'est grosse"). On demandait aux sujets de considérer alors une seconde phrase qui jouait le rôle de la conclusion (par exemple "certaines billes noires sont grosses") et de décider si, sur la base de l'observation faite, cette conclusion était nécessairement vraie, nécessairement fausse, ou indéterminée ("il faudrait rouvrir le sac pour savoir"). Avec le matériel *thématique*, on demandait aux sujets d'imaginer un pays sur lequel un journaliste avait fait un reportage ; des extraits de ce reportage constituaient les prémisses (exemple : "aucun des techniciens étrangers n'est du sexe féminin"). Sur la base de chaque prémisse, il fallait décider si certaines affirmations (exemple : "certains techniciens étrangers sont du sexe féminin") étaient nécessairement vraies, nécessairement fausses, ou indéterminées ("il faudrait enquêter sur place pour savoir"). Chaque question était suivie d'une échelle en cinq points sur laquelle les sujets devaient indiquer le degré de certitude de leur réponse.

Les sujets étaient tous étudiants dans une Université à Kuala Lumpur (Malaisie). Le questionnaire était administré soit en anglais, soit en malais, selon la préférence linguistique de chaque sujet. Les résultats sont les suivants.

Premièrement, pour la douzaine d'inférences qui nous intéressent, les choix de réponse (*vrai, faux, indéterminé*) majoritaires coïncident avec ceux prédits par la théorie pragmatique. Deuxièmement, la fréquence des réponses observées qui ont été prédites est supérieure à 80%. Troisièmement, l'indice de certitude de la réponse est le plus élevé pour les contraires et les contradictoires et il est le plus bas pour les autres inférences, c'est-à-dire celles qui ont été identifiées comme compliquées par des implicatures : cette incertitude semble être un bon indicateur de l'existence de règles conflictuelles. Finalement, les prédictions sont satisfaites dans les deux langues. Compte tenu de ce que le malais est une

langue non indo-européenne et que la quantification s'y exprime en structure de surface d'une manière très différente de l'anglais<sup>1</sup>, on a dans ces résultats un argument particulièrement net en faveur de l'universalité des phénomènes pragmatiques dont on a fait l'hypothèse.

D'autres résultats expérimentaux confirment l'analyse pragmatique. Ainsi Begg et Harris (1982) ont étudié comment les sujets associent les propositions quantifiées (*tous les A sont B*, etc.) avec des diagrammes eulériens. Ils ont observé que les sujets associent *certaines A sont B* avec le chevauchement ou l'inclusion de *B* dans *A* (dans lesquels certains *A* ne sont pas *B*) mais presque jamais avec l'inclusion de *A* dans *B* ou avec l'identité (dans lesquels *tous les A sont B* est en contradiction avec l'implication attachée à *certaines*). De plus, les choix faits par les sujets montrent que *certaines* et *certaines... ne... pas* sont pratiquement synonymes. Enfin, l'implication semble si contraignante que les sujets effectuent les inférences comme prévu par la théorie pragmatique même après une mise en garde initiale de la part de l'expérimentateur selon laquelle le sens logique de *certaines* est *au moins un* (Newstead, 1989 ; Newstead et Griggs, 1983).

#### 4. Les échelles qualitatives.

La théorie des échelles a été jusqu'ici illustrée à l'aide d'unités lexicalisées ordonnées exprimant des degrés d'un concept. On peut aussi considérer le cas des concepts s'exprimant par des catégories différant l'une de l'autre par l'addition de traits sémantiques, ce qui constitue des échelles qualitatives.

---

<sup>1</sup> La structure de surface des propositions quantifiées en malais peut être transcrite ainsi :

- A : *tous X être Y* ou *tous X Y*
- I : *partie des X être Y* ou *partie des X Y*
- E : *ne-pas-être même un des X être Y*
- O : *partie des X non Y*

*Jugements de probabilité : l'erreur de conjonction.* Un cas particulier d'échelle qualitative est celui où l'un des items n'est pas lexicalisé et où il est exprimé par la qualification *B* de l'item voisin *A*, soit donc  $\langle \dots, A \text{ et } B, A, \dots \rangle$ .

On peut alors faire la prédiction suivante. Lorsque *A et B* appartient au contexte, l'usage de *A* déclenche, toujours par application du principe d'informativité maximale, l'implication "*et négation de l'item précédent*", soit *et non (A et B)*, de sorte que *A* est interprété comme *A et non (A et B)*, c'est-à-dire *A et non B*.

Il existe un paradigme expérimental décrit par Tversky et Kahneman (1983) qui porte sur les jugements de probabilité attachés à des événements en relation d'inclusion. Dans le problème prototypique, on présente un personnage ayant le profil d'une étudiante libérale des années soixante-dix aux États-Unis et on demande aux sujets une évaluation comparative des probabilités pour que l'ex-étudiante, ayant atteint la trentaine soit (a) caissière dans une banque, (b) caissière dans une banque et militante dans un mouvement féministe. On trouve qu'environ 80% des sujets considèrent la seconde option comme plus probable, en violation apparente de la loi des probabilités  $p(A\&B) \leq p(A)$  (*A* = caissière ; *B* = militante). Tversky et Kahneman soutiennent que les sujets préfèrent au raisonnement extensionnel l'usage de *l'heuristique de représentativité*. Cette heuristique consiste à évaluer le degré de correspondance entre un modèle et un résultat. Dans le cas présent, être caissière et féministe est plus représentatif du personnage qu'être caissière.

On peut cependant douter que cette explication soit générale. En effet, la confrontation de *A et B* avec *A* déclenche l'implication *et non-B* (puisque *A et B* est situé avant *A* sur l'échelle), de sorte que la comparaison effective est celle de *A et B* avec *A et non B*. Le choix de la première option ne viole alors plus la loi probabiliste. Il existe même une raison spéciale pour que l'implication soit déclenchée. L'information contenue dans le

scénario n'est en fait pas pertinente pour résoudre le problème extensionnellement, la loi probabiliste étant vraie quelles que soient les interprétations données à  $A$  et à  $B$ . Or, c'est une convention très générale entre testeur et testé, maître et élève, etc., que l'information présentée dans le problème soit sinon totalement, tout au moins largement pertinente pour répondre à la question posée. Dans le cas présent, elle est totalement non pertinente, en violation de cette convention (qui est bien sûr une forme du principe d'informativité minimale). Une raison pour le sujet d'interpréter l'option  $A$  comme  $A$  et non  $B$  est qu'alors l'énoncé du problème devient pertinent relativement à chacune des deux options ( $A$  et  $B$ ,  $A$  et non  $B$ ).

Cette explication a été testée de la façon suivante (Politzer et Noveck, 1991). Une manipulation en deux parties a été réalisée. Dans la première, on maintient une relation d'inclusion entre les options comparées mais en n'utilisant plus d'option formulée avec une conjonction. L'inclusion est obtenue par une relation de présupposition ( $X$  présupposé de  $Y$ ) avec laquelle on n'a pas de raison d'avoir une implicitation. Les options comparées sont  $X$  contre  $Y$ . On prédit donc une diminution du taux d'erreurs par rapport au problème standard à cause de l'absence d'implicitation, mais aussi parce que l'inclusion de  $Y$  dans  $X$  est saillante. Dans la seconde partie de la manipulation, on réintroduit la conjonction tout en utilisant la même relation de présupposition : les options comparées sont  $X$  contre  $X$  et  $Y$  et on prédit une augmentation du taux d'erreurs par rapport à la situation de la première partie à cause de la conjonction qui produit une implicitation *et non*  $Y$  dans la première option, et ceci malgré la saillance de la relation d'inclusion.

Soit par exemple le personnage d'Édouard présenté comme quelqu'un qui trouve la police et la justice trop molles, et qui est en faveur de la peine de mort. Avec  $X = \text{Édouard n'hésitera pas à utiliser la violence}$ , et  $Y = \text{Édouard n'hésitera pas à tuer}$ , le pourcentage des sujets qui estiment  $Y$  plus probable que  $X$ , et commettent ainsi l'erreur de conjonction, est de 32% (alors qu'il est de 70 à 80% pour le problème standard). Avec  $X =$

*Édouard n'hésitera pas à utiliser la violence* (comme précédemment) et  $X$  et  $Y = \textit{Édouard n'hésitera pas à utiliser la violence et à tuer}$ , le pourcentage d'erreurs remonte significativement jusqu'à 53%.

L'analyse de la littérature sur l'erreur de conjonction montre que le comportement d'un quart des sujets seulement peut s'expliquer uniquement par l'heuristique de représentativité. Un autre quart ne commet pas d'erreur : ce sont des "experts" dans la résolution des énigmes et autres problèmes trompeurs. Une partie de cette expertise consiste à savoir détecter quand l'interrogateur joue un double jeu : dans l'un il s'appuie sur les lois logico-mathématiques, dans l'autre il suit les conventions de la communication et les lois d'usage du langage. La solution ici — et sa difficulté — résulte de ce que pour suivre les premières on doit se détourner des secondes. Finalement, la moitié restante des sujets applique un jugement de représentativité, après normalisation pragmatique de la question par production d'une implicite, qui reflète leur effort pour rendre la question pertinente vis-à-vis de l'information de base.

*L'inclusion de classes.* Les exemples tels que ceux du problème 2-4-6 et de l'erreur de conjonction sont importants parce que c'est sur l'observation du comportement des sujets dans de telles situations que certains psychologues et philosophes fondent leur évaluation de la rationalité humaine. Or, ce que ces situations montrent, c'est qu'elles donnent lieu à deux sortes de problèmes distincts qui ont des solutions différentes : l'un tel qu'il est interprété par le sujet à l'aide des principes conversationnels appliqués à la communication avec l'expérimentateur, l'autre conçu par l'expérimentateur, en violation de ces principes, ce qui lance le sujet sur une fausse piste.

Il existe une situation parmi les plus célèbres de la psychologie génétique où la question posée à l'enfant est tout aussi déroutante sans que cela procède vraiment d'un choix délibéré comme dans les cas précédents. C'est la fameuse question d'inclusion de classes de Piaget (Piaget et Szeminska, 1941 ; Piaget et Inhelder, 1959). Typiquement, on montre à

l'enfant quelques fleurs de deux sortes, par exemple quatre marguerites et deux tulipes et on lui demande s'il y a "plus de marguerites ou plus de fleurs". La majorité des enfants avant environ huit ans répondent qu'il y a plus de marguerites. On sait que pour Piaget cette réponse manifeste l'incapacité de l'enfant à envisager en même temps l'extension du tout (B) et celle d'une partie (A). A la place, il compare les deux parties A et A', le tout transférant sa qualité sur la partie complémentaire A'.

Dans ce qui suit, je vais développer un argument qui met en doute la validité de la question d'inclusion de classes (QIC) pour des raisons pragmatiques. Cependant, je ne remettrai pas en cause l'importance du concept d'inclusion de classes comme acquisition fondamentale au cours du développement cognitif : bien au contraire, je tenterai de montrer, encore à partir d'un critère linguistique, que ce concept correspond à une caractéristique essentielle de la cognition humaine.

Je voudrais d'abord effectuer un rapprochement avec un autre phénomène, celui-là de nature linguistique, et jugé aussi comme fondamental et universel (Greenberg, 1966), à savoir le marquage sémantique.

Dans le marquage sémantique, le fait essentiel est qu'une même unité lexicale puisse dénoter, selon le contexte, soit une classe (ou un élément de cette classe), soit une sous-classe (ou un élément de cette sous-classe). Ainsi *chat* sert à dénoter soit l'appartenance à la classe *felix catus*, soit l'appartenance à la sous-classe *felix catus mâle*, par opposition à la sous-classe complémentaire *felix catus femelle* (chatte). On a donc, inscrite dans le langage, la possibilité que le même terme puisse dénoter, selon les besoins du locuteur, le tout ou la partie, comme il existe chez le sujet humain, à partir d'un certain stade du développement, cette capacité à envisager le tout et la partie simultanément, et qui fonde l'aptitude à conceptualiser en termes de classes emboîtées. On peut supposer que la généralité et l'universalité du marquage sémantique reflètent une modalité fondamentale du fonctionnement du système cognitif humain dans le

domaine de la catégorisation par laquelle les extensions d'une sous-classe et d'une classe peuvent être traitées simultanément. En bref, je propose que l'explication du marquage sémantique est psychologique : le marquage reflète cette capacité remarquable du système cognitif humain qui consiste à maintenir l'intégrité de la classe totale tout en traitant une partie de cette classe, permettant ainsi à un même terme de dénoter, selon le contexte, soit une classe totale, soit une de ses parties.

Dans une catégorisation hiérarchique, deux sortes de relations sont possibles (figure 1).



Le terme non marqué est ambigu. Comment se lève l'ambiguïté ? Dans les phrases où seul apparaît le terme non marqué, il semble que l'interprétation la plus fréquente soit inclusive ("Regarde le joli chat<sub>0</sub> là-bas", "Je dois m'arrêter pour prendre de l'essence<sub>0</sub>", etc.). C'est l'interprétation par laquelle le locuteur ne prend pas parti sur la présence ou l'absence de la propriété codée par le marquage (degré de raffinage de l'essence, sexe du chat), l'interprétation "signe zéro" de Jakobson (1971) (laquelle expression motive mon choix de l'indice zéro pour le terme apical). Cependant, cette interprétation n'est pas la seule possible. Le contexte peut autoriser le destinataire à opter pour l'hyponyme (comme dans "Je dois m'arrêter pour prendre de l'essence" s'il est bien connu que le locuteur ne prend jamais de super).

Dans les phrases où les deux termes, marqué et non marqué, apparaissent ensemble, il semble que la relation la plus fréquente soit la relation exclusive ("Vous avez un chat<sub>1</sub> ou une chatte ?", "Je ne roule pas au super, je roule à l'essence<sub>1</sub>", etc.) alors que la relation inclusive, qui existe bien, correspond plutôt à des usages métalinguistiques ("Une chatte est un chat<sub>0</sub> femelle", "Le super est de l'essence<sub>0</sub> très raffinée") ou plus généralement métacognitifs. Notons que nos stations-service adoptent l'usage contrastif en portant, sur chacune des deux pompes respectivement, les mentions *super* et *essence* : elles opposent les deux sous-classes, l'une des deux pompes offrant de l'essence<sub>1</sub> (hyponyme).

On peut penser que la généralité du marquage sémantique résulte d'un principe d'économie qui exploite l'aptitude humaine à envisager la même entité comme partie et comme tout. L'économie réalisée du point de vue du nombre des entrées lexicales demande en revanche un travail de désambiguïsation. Lorsque celui-ci risque d'échouer, le locuteur peut qualifier : ainsi il peut dire *essence ordinaire*.

En résumé, le terme non marqué de certaines classifications est ambigu. Il est soit l'hyponyme, soit l'hyperonyme. Lorsque dans une phrase, en particulier dans les questions, ce terme est en co-occurrence

avec le terme marqué, son interprétation habituelle est exclusive, c'est-à-dire que c'est l'hyponyme qui est choisi. Cependant, dans des usages particuliers, métalinguistiques, l'interprétation est inclusive, et c'est l'hyperonyme qui est choisi.

Dans la littérature linguistique, il existe au moins une tentative de formulation d'une loi générale décrivant ce phénomène. Kempson (1980) propose le principe suivant : "Si une unité lexicale  $L_1$  a pour extension un ensemble  $E_1$  qui inclut l'ensemble  $E_2$  ayant pour extension une seconde unité lexicale  $L_2$ , et si  $E_2$  est le seul sous-ensemble de l'extension de  $L_1$  à être lexicalisé sur une dimension contrastive donnée, alors l'unité lexicale  $L_1$  peut être utilisée pour dénoter le sous-ensemble de  $E_1$  qui exclut  $E_2$ ".

En fait, il semble que les conditions dans lesquelles l'hyperonyme peut dénoter une de ses sous-classes soient plus générales que celles spécifiées par Kempson. En effet, même dans le cas où les deux sous-classes sont lexicalisées, certains énoncés demandent une interprétation hyponymique (exclusive). Soit par exemple un ensemble de fleurs (marguerites et tulipes) ; dans un contexte où l'on énoncerait "voici pour vous quelques fleurs", le terme "fleur" dénote la réunion des deux sous-classes : son usage est inclusif. Mais qu'en est-il lorsqu'il y a co-occurrence de l'hyperonyme et de l'un des hyponymes, par exemple dans une comparaison telle que "les marguerites sont plus nombreuses que les fleurs" ? On obtient un énoncé ambigu. Puisque "fleur" dénote la classe totale, la première interprétation, celle qui revient à comparer deux niveaux de la taxonomie, est pragmatiquement anormale. La seconde interprétation résulte d'une normalisation consistant à attribuer à l'hyperonyme la dénotation de l'hyponyme qui n'est pas mentionné dans la phrase (bien que ce dernier, *tulipe*, soit lexicalisé). L'usage de *fleur* est alors exclusif. Il est vrai qu'on a là un cas limite, en ce que l'énoncé considéré est anormal. Mais ce qui est remarquable c'est que le moyen de normaliser cet énoncé est précisément de rendre exclusive l'interprétation de l'hyperonyme (ou encore d'abaisser la dénotation de celui-ci à l'hyponyme).

Revenons à la question d'inclusion de classes chez l'enfant. Quand celui-ci est mis en présence des six fleurs (par exemple quatre marguerites et deux tulipes), la question qu'on lui pose ("Y a-t-il plus de marguerites ou plus de fleurs ?") est ambiguë. L'enfant lève l'ambiguïté comme il vient d'être décrit et attribue à *fleurs* la dénotation de l'hyponyme (*tulipes*). Il compare les deux sous-classes, soit les quatre marguerites et les deux tulipes, et répond à cette comparaison correctement (mais bien sûr incorrectement du point de vue du psychologue qui le teste) qu'il y a plus de marguerites. L'observation que les jeunes enfants comparent les deux sous-classes est en fait une constante de la situation depuis les premières expériences de Piaget.

Est-il possible de démontrer expérimentalement que la réponse non incluante à la QIC est due à une ambiguïté référentielle ? La réponse est affirmative. Il existe des démonstrations indirectes et au moins une démonstration directe. Indirectement, on peut montrer que la plupart des manipulations qui ont conduit à "améliorer" la performance des enfants (c'est-à-dire à obtenir la réponse "il y a plus de fleurs" avec justification) ont pour conséquence de diminuer ou de supprimer l'ambiguïté référentielle. C'est ainsi que peuvent s'interpréter les résultats obtenus par Carson et Abrahamson (1976), Hodkin (1984), Lane et Hodkin (1985), Shipley (1979, 1981), Winer (1974, 1978), Wohlwill (1968).

Directement, on peut d'emblée supprimer l'ambiguïté en utilisant des catégorisations où l'hypéronyme ne peut avoir de dénomination commune avec un hyponyme. C'est ainsi que la recherche originelle de Markman (1973) consistait à comparer les réponses à deux sortes de questions posées avec le même matériel. Elle montrait aux enfants (âgés de six ans et demi à huit ans) une image avec deux gros chiens et quatre petits chiens. La question standard était : "Qui aura le plus d'animaux, celui qui aura les bébés-chiens ou celui qui aura les chiens ?" La question modifiée était : "Qui aura le plus d'animaux, celui qui aura les bébés-chiens ou celui qui aura la famille ?" Ainsi le terme *chien* de la question standard est ambigu

entre hyponyme et hyperonyme tandis que le terme *famille* de la question modifiée ne peut dénoter que la classe. La procédure était répétée avec en tout quatre sortes d'animaux. Les résultats ont montré une amélioration spectaculaire de la performance : avec la question standard tous les enfants ont répondu aux quatre problèmes qu'il y aurait plus avec les bébés, donc incorrectement (selon le critère piagétien), alors qu'avec la question modifiée 55% des enfants ont répondu correctement aux quatre problèmes.

Ces résultats ont été confirmés dans des recherches ultérieures utilisant d'autres matériels (Markman, 1978 ; Markman et Seibert, 1976), mais curieusement Markman attribue l'effet observé non pas au facteur linguistique mais aux propriétés des *collections* (telles que famille, grappe de raisins, pile de cubes, classe d'enfants à l'école, etc.) par opposition aux *classes*. Markman soutient que les collections diffèrent des classes sous plusieurs rapports. D'abord l'appartenance est déterminée par la présence ou l'absence d'un critère dans le cas des classes, mais elle est déterminée en plus par la relation aux autres éléments dans le cas des collections. Ensuite, les relations de partie à tout diffèrent. Avec les classes un élément (chien) est un animal, mais avec les collections un chien n'est pas une famille. Enfin, les classes n'ont pas d'organisation interne alors que les collections en ont une. Tout ceci a pour résultat, d'après Markman, que les collections possèdent une plus grande "cohérence interne" que les classes, d'où pour l'enfant une plus grande aptitude à considérer les parties tout en appréhendant le tout.

Notons que ce concept de "cohérence psychologique" est flou et *post hoc*. Et l'explication de Markman est rendue d'autant plus suspecte que ses prédictions vérifiées par elle-même (Markman, 1979) faites sur la base du même concept, selon lesquelles la performance dans des tâches numériques (transformation par addition et soustraction, conservation, cardinalité) serait meilleure avec des collections qu'avec des classes n'ont pu être reproduites (Fuson et al., 1988).

Peut-on trancher empiriquement entre la théorie de Markman et la théorie linguistique d'ambiguïté référentielle pour expliquer la différence de performance à la QIC observée entre classes et collections ? Les deux expériences suivantes (menées avec M.-E. Leynet et J.-F. Richard) répondent à cette question.

La première, préliminaire, avait pour objectif de démontrer directement l'existence de l'ambiguïté référentielle. Des enfants de cinq et six ans étaient partagés en deux groupes. Au premier groupe on demandait : (i) Combien de fleurs y a-t-il ? (ii) Combien de marguerites y a-t-il ? (iii) Y a-t-il plus de fleurs ou de marguerites (QIC classique). Au second groupe on posait les mêmes questions mais l'ordre de présentation des deux premières était inversé. L'hypothèse était que si l'on demande de compter les fleurs puis les marguerites, comme au premier groupe, la référence de *fleurs* sera *toutes les fleurs* (hyperonyme), tandis que si l'on demande de compter les marguerites puis les fleurs, le terme *fleur* devient ambigu et certains enfants compteront toutes les fleurs, d'autres seulement celles qui ne sont pas des marguerites (hyponyme). L'analyse linguistique faite ci-dessus conduit à prédire une majorité de choix contrastifs, c'est-à-dire de l'hyponyme. Cependant, cela reste une question empirique de connaître la proportion de ces choix chez des enfants de cinq et six ans.

Comme prévu, tous les enfants du premier groupe ont compté toutes les fleurs, alors que seulement un tiers de ceux du second groupe l'ont fait. Il est remarquable que la majorité (les deux tiers) des enfants du second groupe ont levé l'ambiguïté en assignant la référence à l'hyponyme, démontrant ainsi que dans le contexte d'une sous-classe (c'est-à-dire faisant suite immédiatement à une question portant sur les marguerites) le terme surordonné (*fleur*) réfère préférentiellement à la sous-classe complémentaire (hyponyme) plutôt qu'à la classe (hyperonyme), ceci même chez des enfants de cinq et six ans.

Tout aussi intéressants sont les résultats portant sur la troisième question : le pourcentage de "réussite" à la QIC pour le premier groupe

était de 22% (5 ans) et 58% (6 ans) alors que pour le second groupe il était de 7% (5 ans) et 21% (6 ans). Ces valeurs montrent que (i) pour le premier groupe, la désambiguïsation initiale se transfère mal à la QIC finale : la question comparative "plus de...ou plus de..." induit une interprétation contrastive de façon tellement contraignante que la référence de *fleurs* qui était l'hyperonyme à la première question s'abaisse à 58% à la QIC chez les enfants de six ans (et s'effondre chez ceux de 5 ans) ; (ii) les taux de réponses correctes à la QIC du premier groupe sont cependant significativement supérieurs à ceux du second groupe, démontrant ainsi l'effet résiduel de la désambiguïsation ; (iii) il existe de fortes différences de performance entre cinq et six ans sur lesquelles on reviendra ci-dessous.

La seconde expérience était un test de l'hypothèse de Markman. S'il est vrai que les collections favorisent la performance à la QIC à cause de leurs qualités holistiques, il existe une conséquence obligée (non considérée par Markman) : il doit exister des degrés divers de facilitation en fonction du degré auquel les collections possèdent ces qualités de cohésion. Au contraire, d'après la théorie linguistique, la performance doit être la même avec toutes les collections du simple fait qu'elles ne donnent pas lieu à l'ambiguïté référentielle. On peut choisir des collections fortes et des collections faibles selon un ensemble de critères tels que la saillance de la relation constitutive, sa force, son étendue temporelle, son étendue spatiale, etc. Ainsi, la famille (parents-enfants) dont la relation est saillante, permanente dans le temps et dans l'espace, fournit-elle un exemple de relation forte ; alors que le paquet de bonbons dont la relation est limitée dans le temps et dans l'espace puisqu'elle dépend seulement de l'intégrité du sac, fournit un exemple de collection faible.

On a donc posé aux enfants des QIC avec (i) des collections fortes ou faibles, la question étant désambiguïsée par la mention du nom constitutif de la collection, par exemple pour la collection forte : qui aura le plus, celui qui aura les chatons ou celui qui aura la famille ? Et pour la collection faible : qui aura le plus, celui qui aura les carambars ou celui qui

aura le paquet ? (ii) à titre de contrôle, des classes constituées avec le même matériel, la QIC étant présentée sous sa forme standard, c'est-à-dire non désambiguïsée : qui aura le plus, celui qui aura les chatons ou celui qui aura les chats ? [...] les carambars ou les bonbons ? Conformément à l'hypothèse linguistique, et contrairement à l'hypothèse de la cohérence psychologique, le degré de cohésion des collections n'a eu aucun effet sur la performance : on a observé 70% de réponses correctes pour les collections faibles et 69% pour les fortes (et environ 30% pour les classes avec les deux types de matériel).

En résumé, la réussite de ces enfants de cinq et six ans avec le matériel non ambigu montre que le concept d'inclusion de classes est acquis plusieurs années avant l'âge habituellement admis dans les études piagésiennes.

Étant démontré que les enfants échouent à la QIC parce que la question est entachée d'une ambiguïté entre l'hyponyme et l'hyperonyme et qu'ils lèvent l'ambiguïté majoritairement en optant pour l'hyponyme (qui dénote la sous-classe complémentaire), la question qui se pose est celle de l'évolution de la réponse avec l'âge. Autrement dit, pourquoi la façon de lever l'ambiguïté change-t-elle aux environs de huit ans (induisant ainsi à croire qu'il s'agit d'un tournant conceptuel) ? Comme le remarque Hayes (1972), la manière dont l'enfant interprète une question anormale est en elle-même une variable génétique. Les facteurs pragmatiques liés à la situation d'interrogation interviennent de façon déterminante. C'est en fonction du rapport à l'interrogateur que l'enfant prend sa décision sur l'interprétation de la question et la manière de lever l'ambiguïté. Dans son rapport à l'interrogateur, l'enfant est amené à se poser la question "que me demande-t-on de montrer ?" L'interprétation de la question est celle qui rend celle-ci la plus pertinente (Sperber et Wilson, 1986). Ce qui importe à l'enfant, c'est de donner la preuve de sa capacité à fournir une réponse "intelligente". Une question pertinente est une question qui lui en donne l'occasion. Ainsi le jeune enfant qui choisit l'interprétation normale

contrastive (référence à l'hyponyme) estime la question pertinente puisqu'elle lui permet de démontrer son aptitude à effectuer le dénombrement de deux sous-classes et d'en comparer les cardinaux : c'est une tâche appropriée pour lui. Mais pour l'enfant plus âgé, cette comparaison est devenue trop aisée. De plus, il a appris qu'il faut se méfier des questions-piège. En choisissant maintenant pour référence l'hyperonyme, il rend la question plus pertinente : la comparaison de la sous-classe et de la classe lui permet de montrer à l'interrogateur un niveau de sophistication supérieur, celui de l'application d'un principe formel. L'indicateur psychologique en est la fierté amusée de nombreux enfants qui répondent "correctement" à la QIC : ils expriment leur satisfaction de n'être pas tombés dans le piège et de démontrer leur compréhension de l'inclusion à un niveau métacognitif qui, comme noté ci-dessus, est le niveau auquel le terme non marqué dénote la classe totale.

*Représentation des connaissances.* Ayant noté que les hiérarchies fondées sur des inclusions de classes donnent lieu à une représentation bi-dimensionnelle, à savoir : une dimension basale sur laquelle les relations sont celles d'exclusion entre sous-classes, et une dimension apicale sur laquelle les relations sont celles d'inclusion entre sous-classe et classe, je voudrais montrer le pouvoir explicatif de ce modèle dans le domaine de la didactique des mathématiques. On peut en effet expliquer certains blocages dans l'apprentissage et aussi certaines erreurs de jugement et de raisonnement par le fait que l'organisation conceptuelle à transmettre peut être bi-dimensionnelle ou seulement uni-dimensionnelle et que le locuteur et le destinataire (l'enseignant et l'élève) ne se situent pas forcément dans le même espace. Un même énoncé aura alors deux interprétations compatibles entre elles ou non selon que les deux espaces coïncident ou non.

Prenons l'exemple des nombres décimaux. À la fin de l'école primaire, les enfants apprennent à distinguer entre les nombres entiers "qui n'ont pas de virgule (ou pas de décimales)" et les nombres qui s'écrivent "avec une

virgule et des décimales", les nombres décimaux. Les enfants forment ainsi un concept de nombre décimal selon une organisation uni-dimensionnelle, contrastive. Nombres décimaux et entiers s'excluent mutuellement : pour ces enfants, *aucun nombre entier n'est décimal*. Puis, au début de l'école secondaire, on enseigne formellement la notion d'inclusion et l'on tente de faire acquérir aux enfants le concept de nombre décimal tel que les décimaux incluent les entiers. On a alors une organisation bi-dimensionnelle dans laquelle, au niveau apical, *tous les nombres entiers sont décimaux*, ce qui est l'énoncé logiquement contraire du précédent. La difficulté du passage d'une représentation à une autre pour ces enfants de onze ans n'est sûrement pas liée à l'inclusion de classes en tant que telle : celle-ci est classiquement supposée s'acquérir aux alentours de huit ans (et probablement bien avant, comme discuté ci-dessus). Il s'agit d'un processus complexe puisque l'enfant doit à la fois : (i) effectuer une opération d'abstraction-généralisation conduisant à la nouvelle classe sur-ordonnée et (ii) appliquer le "code" de l'inclusion de classes existant dans la langue (c'est-à-dire le marquage sémantique) au concept qu'ils sont en train d'abstraire.

Explicitons : l'enfant doit effectuer la généralisation que les deux classes de nombres qu'il connaît (et qu'il oppose jusqu'à présent) peuvent être réunies en une seule classe : il doit faire abstraction de ce qui les différencie. Puis il doit apprendre à nommer la nouvelle classe abstraite (les décimaux dans son sens mathématique) du même nom que celui qui dénote jusqu'à présent l'une des sous-classes. Ce processus sera bloqué si l'enfant reste au niveau basal, niveau auquel *décimal* est en opposition avec *entier*, alors que l'enseignant utilise maintenant ce terme comme hyperonyme.

Généralisons avec un cas emprunté à la géométrie. Dans l'usage commun du français, les carrés et les rectangles sont en relation contrastive : ils forment deux classes disjointes. Si l'on décrit une forme comme rectangulaire, l'interlocuteur n'a généralement aucune raison d'envisager

que la forme soit carrée (et réciproquement). La réunion de ces deux classes n'a d'ailleurs pas d'intérêt pratique, à tel point que le produit de cette réunion n'est pas lexicalisé. Il constitue une classe disjointe de la classe des parallélogrammes, et quand on la réunit avec cette dernière on obtient encore une classe non lexicalisée (la classe des "carrés ou rectangles ou parallélogrammes"), etc. L'organisation conceptuelle, représentée sur la figure 2, est faite d'une série basale de classes mutuellement exclusives lexicalisées, la série apicale n'étant pas lexicalisée.

[ non lexicalisé ]

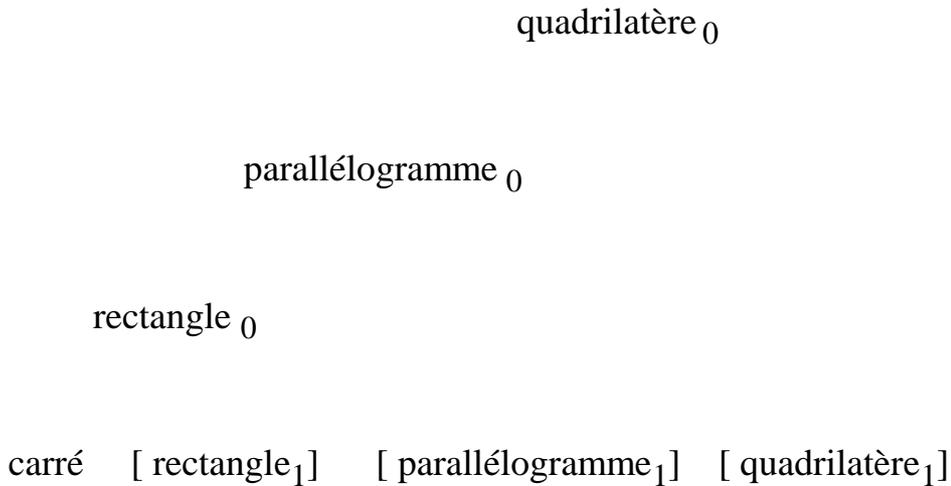
[ non lexicalisé ]

[ non lexicalisé ]

carré    rectangle    parallélogramme    quadrilatère

*Figure 2. Géométrie : Organisation conceptuelle naïve.*

Choisissons maintenant non plus l'usage commun de la langue, mais un registre didactique. Alors la classe des carrés est incluse dans celle des rectangles : le carré est défini comme un rectangle particulier (un rectangle qui a deux côtés consécutifs égaux). La classe des rectangles à son tour est incluse dans celle des parallélogrammes, etc. L'organisation conceptuelle est représentée sur la figure 3.



*Figure 3. Géométrie : Organisation conceptuelle "savante".*

La série apicale est lexicalisée et montre les inclusions successives. Comme le raisonnement et la communication s'expriment en langage naturel, les lois sémantiques et les lois d'usage de celui-ci s'appliquent. Ainsi, lorsqu'on mentionne un rectangle, ce terme peut dénoter la classe apicale sur-ordonnée, mais il peut aussi dénoter la sous-classe basale, comme dans l'énoncé d'un problème ("soit un rectangle ABCD...") où l'élève est supposé tracer un rectangle non carré car il ne doit pas introduire de spécification (ne pas choisir un "cas particulier"). En d'autres termes, la série basale se trouve être lexicalisée par marquage. Lors de l'apprentissage de l'organisation conceptuelle pour cette partie de la géométrie, la difficulté pour l'élève est encore de coordonner le processus d'abstraction de la nouvelle classe incluante (les rectangles incluent les carrés) avec le savoir précédent (les rectangles excluent les carrés). Puis il faut répéter cette opération tout au long de la hiérarchie.

#### ***IV. Conclusion.***

J'ai montré comment un premier principe pragmatique, le principe d'informativité minimale, entre en conflit avec les processus inférentiels fondés sur les lois logiques dans le domaine de la logique propositionnelle. Le jugement et le raisonnement interfèrent avec le processus mis en oeuvre pour les évaluer ; celui-ci passe par la communication verbale avec l'expérimentateur et donc par les lois d'usage du langage.

Considérant ensuite les termes scalaires, un autre principe pragmatique, le principe d'informativité maximale a permis d'expliquer l'interprétation des propositions quantifiées et la performance des sujets dans les "inférences immédiates", ainsi que l'erreur de conjonction dans le jugement probabiliste. Finalement, les jugements d'inclusion attachés aux échelles qualitatives s'expliquent par des phénomènes sémantiques (marquage) et pragmatiques (levée de l'ambiguïté par le contexte).

Ma proposition générale est que les erreurs de raisonnement reflètent l'existence de deux systèmes qui sont en conflit : les lois logiques et les règles d'usage du langage. Hormis les cas d'erreurs dues à la limitation des capacités de traitement, les erreurs peuvent être vues comme des manquements ponctuels à la coordination entre lois logico-mathématiques et règles pragmatiques.

Ce qui précède est compatible avec une approche générale du raisonnement humain selon laquelle l'individu possède des règles d'inférence abstraites pouvant être appliquées indépendamment du contexte. Cependant, je ne crois pas utile de défendre le point de vue strict dit de la logique mentale car je ne pense pas que *tout* le raisonnement s'effectue habituellement par de telles règles. Différents problèmes appellent différents processus de traitement (sans compter les différences individuelles) et le même individu peut utiliser, selon la situation, des règles d'inférence, un modèle mental, une heuristique, un schéma pragmatique, ou une analogie (et ceci n'est sans doute pas pas limitatif).

Guy POLITZER

C.N.R.S.: Psychologie Cognitive  
 Université de Paris VIII  
 2, rue de la Liberté  
 93526 SAINT-DENIS

### *Références*

- ATLAS, J. D., & LEVINSON, S. C. (1981). It-clefts, informativeness, and logical form: Radical pragmatics (revised standard version). In P. Cole (Ed.), *Radical Pragmatics*. New York: Academic Press.
- AUSTIN, J. L. (1961). *How to Do Things with Words*. Oxford: Clarendon Press.
- BAR-HILLEL, Y., & CARNAP, R. (1953). Semantic information. *British Journal for the Philosophy of Science*, 4, 147-157.
- BEGG, I. & HARRIS, G. (1982). On the interpretation of syllogisms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 595-620.
- BRAINE, M. D. S. (1990). The "natural logic" approach to reasoning. In W. F. Overton (Ed.), *Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- CARSON, M. T. & ABRAHAMSON, A. (1976). Some members are more equal than others: The effect of semantic typicality on class-inclusion performance. *Child Development*, 47, 1186-1190.
- DUCROT, O. (1972). *Dire et ne pas dire*. Paris: Hermann.
- EVANS, J. St. B. T. (1989). *Bias in Human Reasoning: Causes and Consequences*. Hove & London: Erlbaum.
- FUSON, K. C., LYONS, B. G., PERGAMENT, G. G., HALL, J. W., & KWON, Y. (1988). Effects of collection terms on class-inclusion and on number tasks. *Cognitive Psychology*, 20, 96-120.
- GREENBERG, J. (1966). *Language Universals, with Special Reference to Feature Hierarchies*. The Hague: Mouton.
- GRICE, H. P. (1967). *Logic and Conversation*. William James Lectures. Harvard University. Manuscrit.
- GRICE, H. P. (1989). *Studies in the Way of Words*. Cambridge: Harvard University Press.
- HARNISH, R. M. (1976). Logical form and implicature. In T. G. Bever, J. J. Katz, D. T. Langendoen (Eds.), *An Integrated Theory of Linguistic Ability*. New York: Crowell.
- HAYES, J. R. (1972). The child's conception of the experimenter. In S. Farnham-Diggory (Ed.), *Information Processing in Children*. New York: Academic Press.
- HODKIN, B. (1984). Language effects in assessment of class-inclusion ability. *Child Development*, 52, 470-478.

- HORN, L. R. (1989). *A Natural History of Negation*. Chicago: Chicago University Press.
- JAKOBSON, R. (1957). *Selected Writings II*. The Hague: Mouton.
- KEMPSON, R. (1980). Ambiguity and word meaning. In S. Greenbaum, G. Leech, & J. Startvik (Eds.), *Studies in English Linguistics*. London: Longman.
- KLAYMAN, J., & HA, Y.-W. (1987). Confirmation, disconfirmation, and information in hypothesis testing. *Psychological Review*, 94, 211-228.
- LANE, M. K., & HODKIN, B. (1985). Role of atypical exemplars of social and nonsocial superordinate categories within the class inclusion paradigm. *Developmental Psychology*, 21, 909-915.
- MARKMAN, E. (1973). The facilitation of part-whole comparisons by use of the collective noun "family". *Child Development*, 44, 837-840.
- MARKMAN, E. M. (1978). Empirical versus logical solutions to part-whole comparison problems concerning classes and collections. *Child Development*, 49, 168-177.
- MARKMAN, E. M. (1979). Classes and collections: Conceptual organization and numerical abilities. *Cognitive Psychology*, 11, 395-411.
- MARKMAN, E. M., & SEIBERT, J. (1976). Classes and collections: Internal organization and resulting holistic properties. *Cognitive Psychology*, 8, 561-577.
- NEWSTEAD, S. E. (1989). Interpretational errors in syllogistic reasoning. *Journal of Memory and Language*, 28, 78-91.
- NEWSTEAD, S. E., & GRIGGS, R. A. (1983). Drawing inferences from quantified statements: A study of the square of opposition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 535-546.
- PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. (1959). *La genèse des structures logiques élémentaires*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- POLITZER, G. (1990). Immediate deduction between quantified sentences. In K. J. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. H. Logie, & G. Erdos (Eds.), *Lines of Thinking: Reflections on the Psychology of Thought*. Vol. 1. Chichester: John Wiley.
- POLITZER, G. (1991). A comparison of deductive abilities across language. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 22, (sous presse).
- POLITZER, G., & NOVECK, I. A. (1991). Are conjunction rule violations the result of conversational rule violations? *Journal of Psycholinguistic Research*, 20, 83-103.
- RIPS, L. J. (1983). Cognitive processes in propositional reasoning. *Psychological Review*, 90, 38-71.
- SHIPLEY, E. F. (1979). The class-inclusion task: Question form and distributive comparisons. *Journal of Psycholinguistic Research*, 8, 301-331.
- SPERBER, D. & WILSON, D. (1986). *Relevance: Communication and Cognition*. London: Blackwell.

- STRAWSON, P. F. (1952). *Introduction to Logical Theory*. Londres: Methuen.
- TVERSKY, A. & KAHNEMAN, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90, 293-315.
- TWENEY, R. D., DOHERTY, M. E., WORNER, W. J., PLISKE, D. B., MYNATT, C. R., GROSS, K. A., & ARKKELIN, D. L. (1980). Strategies of rule discovery in an inferential task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 109-123.
- WASON, P. C. (1960). On the failure to eliminate hypotheses in a conceptual task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 129-140.
- WASON, P. C. (1968). On the failure to eliminate hypotheses - a second look. In P. C. Wason & P. N. Johnson-Laird (Eds.), *Thinking and Reasoning*. Penguin Books, 165-174.
- WETHERICK, N. E. (1962). Eliminative and enumerative behaviour in a conceptual task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 14, 246-249.
- WHORF, B. L. (1956). *Language, Thought, and Reality*. London: Wiley.
- WILSON, D. & SPERBER, D. (1981). On Grice's theory of conversation. In P. Werth (Ed.), *Conversation and Discourse*. New York: St. Martin's Press.
- WILSON, D. & SPERBER, D. (1986). Inference and implicature in utterance interpretation. In T. Myers, K. Brown, & B. McGonigle (Eds.) *Reasoning and Discourse Processes*. London: Academic Press.
- WINER, G. A. (1974). An analysis of verbal facilitation of class-inclusion reasoning. *Child Development*, 45, 224-227.
- WINER, G. A. (1978). Enhancement of class-inclusion reasoning through verbal context. *Journal of Genetic Psychology*, 132, 299-306.
- WOHLWILL, J. F. (1968). Responses to class-inclusion questions for verbally and pictorially presented items. *Child Development*, 39, 449-465.