

UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE – PARIS 6
ECOLE DES HAUTES ETUDES EN SCIENCES SOCIALES
UNIVERSITE PAUL SABATIER – TOULOUSE 3
ECOLE POLYTECHNIQUE

PERTINENCE DES ENONCES PORTANT
SUR DES EVENEMENTS IMPROBABLES

MEMOIRE DE DEA DE SCIENCES COGNITIVES

présenté par :

Fabrice MUHLENBACH

réalisé sous la direction de :

Jean-Louis DESSALLES

Département Informatique et Réseaux, ENST, Paris

juillet 1999

Sommaire

REMERCIEMENTS	4
INTRODUCTION : LES ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES DANS LA CONVERSATION, UN PROBLÈME OUBLIÉ	5
PREMIÈRE PARTIE : PROBABILITÉS RESENTIES ET PERTINENCE	7
INTRODUCTION : QU'EST-CE QU'UN ÉNONCÉ PERTINENT ?	8
THÉORIE DE LA PERTINENCE.....	8
PERTINENCE ET ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES.....	9
PROBABILITÉS ABSTRAITES ET PROBABILITÉS RESENTIES	10
RATIONALITÉ DE L'ÊTRE HUMAIN ET PROBABILITÉ	11
SECONDE PARTIE : THÉORISATION DE LA PERTINENCE DES ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES	13
INTRODUCTION : PERTINENCE DES ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES DANS LE MONDE JOURNALISTIQUE	14
CRITÈRE DE PERTINENCE JOURNALISTIQUE : LA LOI DU MORT-KILOMÈTRE	15
MÉCANISMES DE L'IMPROBABILITÉ D'UNE INFORMATION	16
<i>Notion d'invraisemblance d'une information</i>	16
<i>Événement « hors norme »</i>	17
<i>Répétitions temporelles</i>	19
<i>Influence de la distance spatio-temporelle</i>	20
ILLUSTRATION : RELEVÉS DE CONVERSATIONS	21
<i>Exemple 1 : la sonnerie</i>	21
<i>Exemple 2 : les malades qui marchent</i>	22
TROISIÈME PARTIE : EXPÉRIMENTATION SUR LA PERTINENCE DES ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES	24
INTRODUCTION : PERTINENCE DES ÉVÉNEMENTS IMPROBABLES À TRAVERS DES NOUVELLES JOURNALISTIQUES	25
MÉTHODE.....	25
<i>Matériel</i>	25
<i>Sujets</i>	26
<i>Procédure</i>	26
RÉSULTATS.....	27
DISCUSSION	28

QUATRIÈME PARTIE : UN SYSTÈME ARTIFICIEL DE RÉPLIQUES PERTINENTES EN	
SITUATION DE CONVERSATION	29
INTRODUCTION : COMMENT RENDRE UN SYSTÈME D’INTERACTION HOMME-MACHINE PERTINENT ?	30
PRINCIPE DU LOGICIEL « MÉTÉO_IA ».....	30
<i>Introduction : application aux données météorologiques</i>	30
<i>Interaction homme-machine</i>	31
RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	32
CONCLUSION	33
ANNEXE : PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL	34
CONSIGNE.....	34
NOUVELLES.....	35
<i>Nouvelles avec paramètres</i>	35
<i>Nouvelles du bruit</i>	35
RÉFÉRENCES	37

Remerciements

Je tiens à remercier Jean-Louis Dessalles pour m'avoir encadré dans mes recherches. Il a su me proposer un sujet intéressant, un véritable problème concernant la cognition humaine que la littérature semble avoir curieusement ignoré. Merci pour sa confiance, ses conseils avisés et ses encouragements tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie aussi chaleureusement Rafael Núñez pour m'avoir aidé à la mise au point du protocole expérimental. En outre, je lui suis reconnaissant de m'avoir laissé lui prendre quelques minutes de son cours pour pouvoir faire passer mon expérience sur ses étudiants.

Merci encore aux élèves ingénieurs de TELECOM-Paris pour avoir bien voulu servir de sujets pour mon expérience.

J'adresse enfin un grand merci aux nombreux étudiants de la résidence Masséna d'Ivry-sur-Seine que j'ai sollicités pour jouer le rôle de sujets lors de mon expérience pré-test ou dont j'ai recueilli les avis afin d'améliorer mon protocole expérimental.

Introduction : les événements improbables dans la conversation, un problème oublié

« Qui sommes-nous ? »

Cette question fondamentale que se pose tout être humain est abordée par les sciences cognitives à travers l'étude de la nature de la pensée. La perception, la mémoire, le raisonnement ou le langage sont autant de thèmes de recherche sur lesquels se penche cet ensemble de disciplines qui cherchent à bénéficier de leurs apports mutuels pour avancer dans cette investigation cruciale.

Une caractéristique essentielle de l'être humain est sa capacité langagière. Or la *pertinence*, qui joue un rôle primordial pour la compréhension pragmatique du langage humain, repose souvent sur des situations *improbables*.

Les événements improbables dont nous faisons mention dans nos conversations n'ont cependant pas été étudiés par les disciplines qui s'intéressent à la pragmatique. Il s'agit pourtant d'un problème intéressant : comprendre comment nous manipulons les événements improbables dans nos énoncés et en quoi ces derniers sont pertinents nous permettrait d'avoir de meilleures idées sur la compréhension du langage humain.

Toutefois cet enjeu ne semble pas avoir été relevé par les spécialistes de la pertinence. Ainsi Dan Sperber et Deirdre Wilson, les auteurs de la *théorie de la pertinence* (Sperber & Wilson, 1986), prennent-ils la précaution de ne pas chercher pas à définir la notion usuelle de pertinence (Sperber & Wilson, 1987, p. 702) :

“It should be clear that we are not trying to define the ordinary and rather fuzzy English word *relevance*. We believe, though, that there is an important psychological property – a property involved in mental processes – which the ordinary notion of relevance roughly approximates, and which it is therefore appropriate to call by that name, using it in a technical sense.”

Or la notion de pertinence « ordinaire » est un problème qui nous intéresse.

La pertinence des événements improbables est bien un phénomène qui existe, qui a son importance et dont nous nous devons de chercher à comprendre les mécanismes si nous souhaitons avancer dans la connaissance de la cognition.

Le présent travail cherche ainsi à réparer cet oubli.

Nous avons choisi de présenter le travail réalisé durant cette année en quatre parties.

La première partie de ce mémoire recense les travaux consacrés à l'étude de la pertinence et aux probabilités des situations évoquées dans le discours. Il y sera question de la théorie de la pertinence, des caractéristiques des événements improbables et de raisonnements sur des données probabilistes.

Nous chercherons dans la seconde partie à compléter sur un plan théorique l'analyse de la pertinence des événements improbables vue dans cette première partie bibliographique. Nous nous inspirerons de critères de pertinence élaborés dans le monde du journalisme afin de pouvoir théoriser les événements improbables. Nous présenterons également des relevés de conversation spontanée dont nous proposerons une explication de l'intrigue à travers l'improbabilité des événements relatés.

La troisième partie aura pour but de vérifier l'adéquation de notre modèle au monde réel à travers une expérience psychologique. Nous y présenterons un protocole expérimental prenant pour cadre le monde journalistique. L'analyse des résultats obtenus nous permettra de constater les qualités et défauts de notre modèle.

La dernière partie sera consacrée à notre réalisation informatique. Nous y montrerons un programme d'intelligence artificielle capable de réagir de manière pertinente dans une situation de conversation. Nous exposerons le principe de fonctionnement de notre système dans une application consacrée aux données météorologiques. Nous verrons à travers cette application en quoi un système de communication homme-machine basé sur l'improbabilité d'un événement peut se révéler pertinent.

Première partie :

Probabilités ressenties et pertinence

Introduction : qu'est-ce qu'un énoncé pertinent ?

Dans les conversations, les énoncés échangés sous-tendent une *situation problématique* (Dessalles, 1993 ; Dessalles, 1996). Cette problématique peut concerner un événement désirable / indésirable, ou a priori impossible (c'est-à-dire paradoxal) ou encore un événement improbable. La présence d'une problématique est nécessaire, elle représente l'intérêt de la conversation : c'est ce qui rend un énoncé pertinent. Cette problématique est une contrainte et, sans elle, une énonciation est banale. Une telle énonciation sort du contrat de communication, ce qui provoque son rejet par les autres locuteurs (Dessalles, 1996).

D'autre part, une conversation est un *acte constructif*. Se raconter des histoires peut être considéré comme une expérience de construction de théories : les interlocuteurs construisent, critiquent et reconstruisent les théories qu'ils se font des événements quotidiens (Ochs, Taylor, Rudolph, & Smith, 1992). Dans un dialogue, les locuteurs reconstruisent mutuellement leur façon de concevoir le monde.

Ainsi la pertinence des énoncés provient de la nature problématique de ce qui est relaté et de la reconstruction mentale provoquée chez l'interlocuteur par cet apport d'information.

Théorie de la pertinence

La pertinence des énoncés a été théorisée par Dan Sperber et Deirdre Wilson (e.g. Sperber & Wilson, 1986 ; Sperber & Wilson, 1987 ; Ramos, 1998). Cependant, dans leur théorie, ces auteurs traitent de la pertinence essentiellement à travers l'aspect de reconstruction mentale que ces énoncés occasionnent, reconstruction qu'ils qualifient en terme d'*effet cognitif*. Dans la théorie de la pertinence, rien n'est dit au sujet de la nature problématique – et éventuellement improbable – d'un événement ni en quoi cette nature problématique peut rendre pertinent un énoncé relatant cet événement.

Afin de comprendre pourquoi cette théorie ne peut apporter de solution à notre problème, nous allons brièvement exposer les mécanismes de la théorie de la pertinence.

Se plaçant dans une problématique pragmatique, Sperber et Wilson (1986) ont bâti leur théorie en développant une des maximes de Grice (1975) au sujet du principe de coopération rencontré dans les échanges verbaux : « Soyez pertinent ».

Les échanges d'énoncés en situation de conversation ne sont pas libres, ils obéissent à certaines contraintes, ils doivent suivre le *principe de pertinence*. Ce principe, énoncé par

Sperber et Wilson (1986), assure que « tout acte de communication ostensive¹ communique la présomption de sa pertinence optimale ».

Pour certains pragmaticiens comme ces auteurs, la compréhension est un processus inférentiel, c'est-à-dire qu'à partir d'un ensemble de prémisses, un ensemble de conclusions peuvent être logiquement impliquées ou justifiées par les prémisses. Des informations utilisées conjointement en tant que prémisses dans un processus d'inférence engendrent d'autres informations nouvelles, des informations qui n'auraient pu être inférées sans cette combinaison de prémisses. Quand le traitement d'informations nouvelles donne lieu à un tel effet de multiplication, Sperber et Wilson disent que ces informations sont *pertinentes*.

Plus l'effet de multiplication est grand, plus grande est la pertinence.

Ainsi communiquer, pour ces auteurs, c'est amener à faire des inférences. Pour cela, il faut être pertinent, c'est-à-dire produire beaucoup *d'effet cognitif* pour peu *d'effort mental*.

Les *effets contextuels* sont le produit de processus mentaux. Or les processus mentaux, comme tous les processus biologiques, demandent un certain effort, une certaine énergie. Les effets cognitifs sont :

- l'addition de nouvelles croyances ;
- la contradiction et l'élimination de croyances antérieures ;
- l'affaiblissement ou le renforcement de croyances antérieures.

Quant à *l'effort de traitement*, il concerne l'effort d'attention, de mémoire et de raisonnement. L'effort de traitement est un facteur négatif : toutes choses étant égales par ailleurs, plus l'effort de traitement est grand, plus la pertinence est faible.

La pertinence chez Sperber et Wilson est donc caractérisée à partir de ces deux notions que sont l'effet et l'effort. Cependant ces notions ne sont pas quantifiables. De plus, il est difficile d'établir un lien entre l'effet que va générer un énoncé portant sur un événement donné et l'aspect improbable de cet événement.

Pertinence et événements improbables

Comme nous allons le voir dans les lignes qui suivent, les événements improbables sont de bons candidats comme sujets de conversation. Il n'est pas rare en effet d'avoir dans nos conversations des énoncés portant sur des événements improbables. L'improbabilité d'un

¹ Un comportement qui rend manifeste une intention de rendre quelque chose de manifeste est un comportement ostensif, ou une ostension. Montrer quelque chose à quelqu'un est un cas d'ostension. La communication humaine intentionnelle est aussi un cas d'ostension.

événement n'est toutefois pas la seule source de pertinence possible dans nos conversations spontanées.

Un énoncé peut aussi être pertinent s'il traite d'un événement *désirable* ou *indésirable*. Ce genre d'événement se caractérise par un *enjeu*, un résultat heureux ou malheureux pour le locuteur qui cherche à faire partager sa joie ou sa peine. Pour qu'il y ait pertinence, il faut que le locuteur rende cette attitude propositionnelle la plus manifeste possible, c'est pourquoi, dans la conversation, ces énoncés sont souvent associés à des marqueurs comme « c'est chouette », « c'est génial », « c'est super », « je suis vraiment content » ou au contraire « c'est terrible », « c'est affreux » ou éventuellement un juron quelconque.

Un énoncé pertinent peut aussi avoir pour base un événement *paradoxal*. Un événement est paradoxal quand il se rencontre dans une situation où il est logiquement *impossible* de le trouver. Des phrases commençant par « c'est bizarre » annoncent généralement des événements de ce type.

Enfin, un énoncé peut devoir sa pertinence à *l'improbabilité* de l'événement qu'il rapporte. Cet événement est un *scoop*, il apparaît insolite, hors de la norme qui pourrait le caractériser. « C'est étrange », « c'est curieux » ou « c'est marrant » sont autant de mots que l'on peut associer aux événements improbables pour faire ressortir davantage leur improbabilité.

Les événements improbables sont classiquement ceux rapportés sous la rubrique « insolite » des journaux. Des énoncés journalistiques portant sur de tels événements ont été utilisés dans notre expérience et se trouvent présentés en annexe.

Probabilités abstraites et probabilités ressenties

Les événements improbables dont nous faisons mention dans nos conversations ont plutôt trait aux *probabilités ressenties* qu'aux *probabilités abstraites*. Nous définissons les probabilités ressenties par des probabilités que l'être humain ordinaire ressent parce qu'elles font sens pour lui. Nous leur opposons les probabilités abstraites qui sont des probabilités théoriques données par les lois de probabilités.

Les lois de probabilité (« abstraites ») nous permettent de caractériser d'une manière conceptuelle une population hypothétique et infinie. Le calcul des probabilités est ainsi l'aspect théorique des notions pratiques de la statistique descriptive. Or la statistique descriptive est l'instrument statistique qui permet de donner un sens, une expression à l'information recueillie. Elle rend plus intelligible une série d'observations en permettant de dégager les caractéristiques essentielles qui se dissimulent dans une masse de données. Nous

obtenons donc par la statistique descriptive une image concise et simplifiée de la réalité : un résumé statistique qui caractérise l'essentiel (Baillargeon, 1989).

Pourtant les probabilités abstraites, même si elles ont pour objet de donner un sens aux observations de notre environnement, peuvent ne pas correspondre à notre intuition sur les probabilités. Cela serait-il dû à un défaut de la rationalité de l'être humain ?

Rationalité de l'être humain et probabilité

L'être humain est-il rationnel ? La littérature en psychologie recense de multiples biais de raisonnement qui tendent à répondre à cette question par la négative. Un exemple célèbre de ces erreurs de raisonnement est la tâche de sélection de Wason (repris par exemple dans Sperber, Cara & Girotto, 1995) qui montre que les sujets normaux se trompent massivement pour mettre à l'épreuve une règle logique aussi simple en apparence que le *modus ponens*.

L'être humain éprouve aussi des difficultés à raisonner en situation d'incertitude, c'est-à-dire quand les problèmes portent sur des données probabilistes ou statistiques. L'étude de ce genre de situation, en psychologie cognitive expérimentale, est le programme de recherche appelé « l'approche des heuristiques et des biais ». Les chefs de file de cette approche, Amos Tversky et Daniel Kahneman, ont produit de nombreux travaux indiquant la manière dont les sujets réagissent avec les probabilités empiriques (voir par exemple Tversky & Kahneman, 1982 ; Tversky & Kahneman, 1983 ; Kahneman & Tversky, 1996 ; Andler, 1995).

Illustrons l'existence des difficultés qu'a l'être humain à raisonner sur des données probabilistes à travers trois genres d'expériences réalisées par ces auteurs.

Une première expérience porte sur le *sophisme de la conjonction*. Voici son protocole : Linda a 31 ans, elle est célibataire, elle a son franc-parler, elle est très intelligente. Elle a terminé des études de philosophie. Etudiante, elle était extrêmement sensible aux questions de discrimination et de justice sociale ; elle a également pris part à des manifestations antinucléaires. Veuillez noter les propositions suivantes selon leur probabilité, en donnant 1 à la plus probable et 8 à la moins probable :

- (a) Linda est institutrice.
- (b) Linda travaille dans une librairie et suit des cours de yoga.
- (c) Linda milite dans le mouvement féministe.
- (d) Linda est assistante sociale en milieu psychiatrique.
- (e) Linda est membre de la Ligue des Electrices (League of Women Voters).
- (f) Linda est employée de banque.
- (g) Linda est représentante en assurances.
- (h) Linda est employée de banque et milite dans le mouvement féministe.

Les résultats indiquent que 89% des sujets placent (h) avant (f) (Tversky & Kahneman, 1983). Pourtant la probabilité de la conjonction de deux événements (car (h) est la conjonction de (c) et (f)) est toujours inférieure ou égale à la probabilité d'un seul : $P(A \wedge B) \leq P(A)$.

Des expériences indiquent aussi que les êtres humains ne tiennent pas compte de la taille des échantillons. Il s'agit de la *loi des petits nombres*.

Il y a deux maternités dans une certaine ville. Dans la première, environ 45 bébés naissent chaque jour ; dans la seconde, 15. Comme vous le savez, à peu près 50 % des nouveau-nés sont des garçons. Le pourcentage exact varie néanmoins d'un jour sur l'autre. Au cours d'une année donnée, chaque maternité a compté le nombre de journées où ce pourcentage était supérieur à 60 %. Selon vous, quelle est la maternité qui a compté le plus grand nombre de telles journées ?

Alors qu'il est beaucoup moins probable d'avoir un écart à la moyenne sur un grand échantillon que sur un petit, une majorité des sujets estiment qu'il n'y a pas de différence entre les deux maternités. Les autres sujets se partagent à peu près à égalité entre les deux autres réponses possibles.

Un troisième exemple de type d'expérience met en évidence le *sophisme du taux de base*, c'est-à-dire le fait de ne pas prendre en compte les chances a priori.

Un test existe pour détecter une maladie rare. La maladie affecte 1 personne sur 1 000 dans une certaine population, et le test a un taux de faux positifs de 5 %. On teste un patient et il est positif. Quelles sont les chances, en l'absence de tout autre information, que le patient ait effectivement la maladie ?

Sur 60 étudiants et enseignants de la Harvard Medical School, près de la moitié estiment que les chances sont de 95 % ; la moyenne des réponses est de 56 % ; mais la réponse correcte selon la formule de Bayes qui est de 2 % n'est donnée que par 18 % des sujets.

D'après Kahneman et Tversky (1996), ces expériences prouvent que l'esprit humain est affecté dans ses jugements en situation d'incertitude par des « biais » responsables d'illusions cognitives. Le système cognitif responsable des jugements en situation d'incertitude, s'il est victime d'illusions systématiques, fonctionnerait ainsi selon certains principes non conformes à la norme rationnelle, des « heuristiques » qui répondent à des impératifs de conception computationnelle et qui fournissent des réponses rapides et acceptables dans une bonne proportion des situations écologiques.

Mais que pouvons-nous penser de l'interprétation avancée par Kahneman et Tversky ? Est-ce que la réponse donnée par les sujets dans l'expérience sur la fiabilité du test et de la maladie rare peut être considérée comme « acceptable » ? Les résultats obtenus par ces auteurs sont vraiment extraordinaires ! Près de la moitié des sujets considèrent que le patient a toutes les chances d'être malade : penser que le patient a 95 % de chances d'être malade ne lui laisseraient que des espoirs infimes d'être un faux positif (une valeur de .05 étant même le seuil statistique à partir duquel un résultat est considéré significatif). La probabilité théorique correcte n'est que de 2 % de chances d'avoir vraiment la maladie, soit une probabilité complètement opposée à celle répondue par la majorité des sujets.

Nous interprétons ce résultat en prétendant que le problème présenté ne fait pas sens pour les sujets. L'échantillon de cette expérimentation est bien constitué de personnes du domaine médical, mais il s'agit d'élèves ou d'enseignants en médecine. Si les sujets avaient été des infirmières ou toute autre personne ayant un vécu de la situation, les probabilités théoriques auraient alors pu être *ressenties*, ce qui aurait modifié les résultats pour les rendre plus proches de la solution bayésienne. Sans avoir été confronté à une situation semblable dans son quotidien, les probabilités restent abstraites et non pertinentes.

Seconde partie :

**Théorisation de la pertinence des
événements improbables**

Introduction : pertinence des événements improbables dans le monde journalistique

La pertinence est liée à la probabilité. Moins une information est probable, plus elle est pertinente. Les événements improbables et leur pertinence dans la conversation est un sujet qui semble avoir été oublié de la recherche scientifique. Pourtant la pertinence des événements improbables a été étudiée dans un autre domaine : celui du journalisme.

En effet, le journalisme a pour but d'annoncer des informations, mais pas n'importe quelle information. Le journalisme énonce des nouvelles, c'est-à-dire des faits que le journaliste a su rendre intéressants pour le public auquel il s'adresse (Danès, 1988).

Comment une nouvelle peut-elle être intéressante ? Quel est le lien entre la pertinence de la nouvelle et la probabilité de l'événement qu'elle rapporte ?

Les réponses à ces questions sont données à travers un ensemble de critères enseignés dans les écoles de journalisme².

On dit classiquement que quand « un chien mord un facteur », ce n'est pas une information, mais que quand « un facteur mord un chien », cela en est une. La seconde situation est beaucoup moins probable que la première et c'est ce qui la rend pertinente.

Il existe une hiérarchie dans la pertinence des informations. Cette hiérarchie est liée à une perception *égocentrique* du monde. Dans les écoles de journalisme, en effet, pour chercher à rendre compte de la pertinence d'une information, on définit un ensemble de *lois de proximité*. Si un journaliste veut capter l'attention du lecteur ou de l'auditeur, il doit s'efforcer de parler de sujets qui l'intéressent. Or nous nous intéressons en priorité à ce qui nous concerne, ce qui est proche de nous. C'est ce qu'on appelle la « loi de proximité ». Cette loi de proximité permet d'apprécier l'importance de l'information en fonction des habitudes des lecteurs et de leurs besoins.

Les écoles de journalisme distinguent plusieurs aspects de la loi de proximité :

- *la proximité temporelle* : il s'agit d'une exigence de l'actualité. Le présent est prioritaire par rapport au passé mais s'efface devant l'avenir. L'avenir immédiat l'emporte sur le passé immédiat. Une information « à chaud » est toujours meilleure ;
- *la proximité géographique* : c'est la « loi du mort-kilomètre ». Un mort près de chez soi a plus d'intérêt que deux morts dans une autre ville, dix dans un pays voisin et un million dans un pays lointain, pauvre et méconnu ;

² voir par exemple le *Campus Virtuel du Journalisme Francophone* sur <http://www.cybertribes.com/JT007.html>, et en particulier les critères de lisibilité de la presse sur <http://www.cybertribes.com/lisibilite.html>

- *la proximité affective* : « l'intérêt humain ». Cette loi concerne la nature humaine, c'est-à-dire des thèmes qui nous touchent (sexe, mort, argent...);
- *la proximité sociale* : similitude socioculturelle ou socioprofessionnelle. Les journaux élaborent des titres qui feront l'accroche en fonction de leur lectorat.

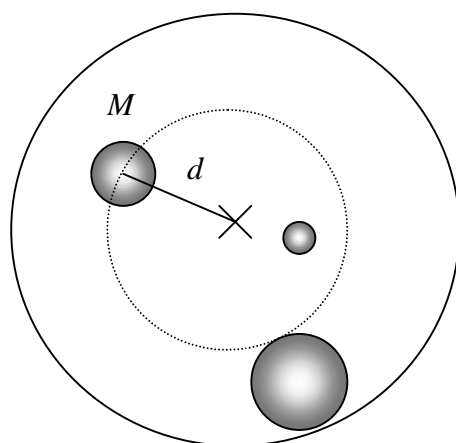
Un même événement n'est pas traité de la même manière s'il se produit ici ou à l'autre bout de la planète. De plus, informer d'une mort par accident est plus informatif que de parler du décès attendu d'une personne atteinte d'un mal incurable. D'autre part, plus une personne est connue et médiatisée, plus on parlera d'elle.

La loi de proximité du journalisme repose ainsi sur les mêmes thèmes fondamentaux que l'on trouve dans nos conversations : *l'improbabilité* (proximités temporelle et spatiale) et *l'enjeu* (proximités affective et sociale).

Critère de pertinence journalistique : la loi du mort-kilomètre

Illustrons l'influence que peut avoir la proximité spatiale sur l'improbabilité d'un événement et la pertinence qui lui est associée à travers la loi du « mort-kilomètre ».

Pour savoir si une nouvelle doit ou non être traitée, les journalistes ont défini une loi appelée la *loi du mort-kilomètre*. Cette loi part du principe que pour qu'une nouvelle soit traitée, plus la distance d est grande, plus le nombre de morts M doit être important.



L'application de cette loi a été étudiée par Olivier Bousquet (1999). Bousquet a collecté sur quatre mois des articles d'un journal national (« Le Monde ») et il a retenu ceux mentionnant le décès d'une ou de plusieurs personnes. Il a relevé la date de parution de l'article, le nombre de morts mentionné, le lieu où s'est produit l'événement, les circonstances dans lesquels il s'est produit, la position de l'article dans le journal ainsi que le délai entre l'événement et la parution de l'article.

L'auteur a considéré que la probabilité qu'un accident ait lieu à une distance d (donc à une surface $\pi.d^2$) pouvait suivre une loi de Poisson. Cette probabilité est donnée par :

$$(1) P(d) = 1 - e^{-\lambda.\pi.d^2} \cong \lambda.\pi.d^2$$

avec λ le nombre d'occurrences de l'événement par unité de distance.

D'autre part, Bousquet a estimé l'importance de l'accident en fonction du nombre de morts (M supérieur ou égal à un nombre de morts moyen m) à travers une inégalité de Bienaymé-Tchebycheff :

$$(2) P(M \geq m) \leq \frac{c}{z^2}$$

avec z le nombre d'écart-types à la moyenne m ,
et c une constante.

Ainsi la probabilité qu'un événement soit important (avec un nombre de mort M supérieur à une moyenne m à z écart-types) et se produise à une distance géographique d est donnée par le produit de (1) et (2) :

$$(3) P(d).P(M \geq m) \leq \frac{\lambda.d^2.c}{z^2}$$

Nous allons voir par la suite à travers la notion d'*invraisemblance* d'une information en quoi les paramètres intervenant dans cette relation de probabilité (la distance d et le nombre de morts M) rendent pertinent un événement tel qu'un accident.

Mécanismes de l'improbabilité d'une information

NOTION D'INVRAISEMBLANCE D'UNE INFORMATION

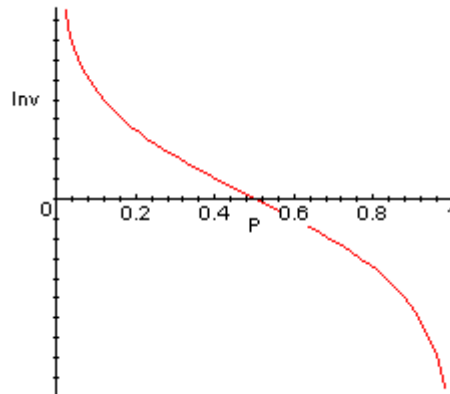
Les événements pertinents sont ceux qui sont improbables. Si un fait est vraisemblable, il n'est pas intéressant, dans une conception cognitive de l'information.

Nous définissons l'*invraisemblance* d'un événement à travers la probabilité qui lui est associée. L'*invraisemblance* $Inv(X)$ de l'événement X se définira en fonction de la probabilité $P(X)$ de cet événement à partir de la relation suivante :

$$(4) Inv(X) = \log\left(\frac{1 - P(X)}{P(X)}\right)$$

Plus l'événement X sera certain, plus sa probabilité $P(X)$ sera proche de 1 et plus sa valeur d'*invraisemblance* $Inv(X)$ sera faible (négative) ; moins l'événement X sera certain, plus sa probabilité $P(X)$ sera proche de 0, et plus l'événement sera *invraisemblable*. Un événement X dont la probabilité d'apparition sera équiprobable verra son *invraisemblance* s'annuler.

L'évolution de la valeur d'in vraisemblance Inv en fonction de la probabilité P suivra donc la courbe ci-dessous :



L'in vraisemblance de l'événement contraire sera l'opposé de cet événement X :

$$P(-X) = 1 - P(X), \text{ d'où :}$$

$$Inv(-X) = \log\left(\frac{1 - (1 - P(X))}{(1 - P(X))}\right) = \log\left(\frac{P(X)}{1 - P(X)}\right) = -\log\left(\frac{1 - P(X)}{P(X)}\right) = -Inv(X)$$

EVENEMENT « HORS NORME »

La notion d'in vraisemblance que nous avons vue précédemment va nous aider à caractériser un événement improbable. Par définition, « invraisemblable » signifie :

1. qui n'est pas vraisemblable ;
2. qui choque par son caractère excessif, inhabituel (dictionnaire Hachette).

Le second sens de cette définition de la langue usuelle nous présente un aspect intéressant. Ce qui rend un événement invraisemblable est son caractère *excessif*, inhabituel. Cet excès peut être compris comme un écart à la norme, une valeur fortement élevée ou au contraire très réduite par rapport à une moyenne.

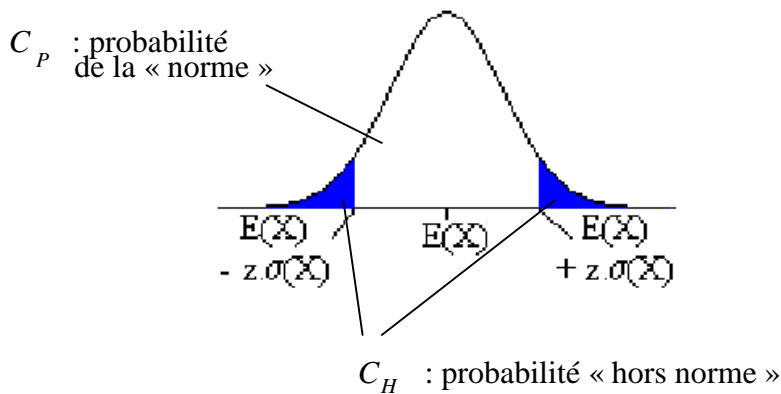
Si nous représentons la distribution d'une variable X suivant une loi de Laplace-Gauss de moyenne $E(X)$ et de variance $\sigma^2(X)$, les valeurs considérées comme « excessives » de cette variable seront celles qui sortiront de la norme, c'est-à-dire qui s'éloigneront de $E(X) \pm z \cdot \sigma(X)$ avec z grand.

La probabilité C_P d'avoir un événement dans la norme à un intervalle de z écarts-types de la moyenne (donc d'avoir un événement « probable ») est donnée par l'aire se trouvant sous la loi normale :

$$C_P(z) = P(-z \leq X \leq +z) = \int_{-z}^{+z} N \, dx$$

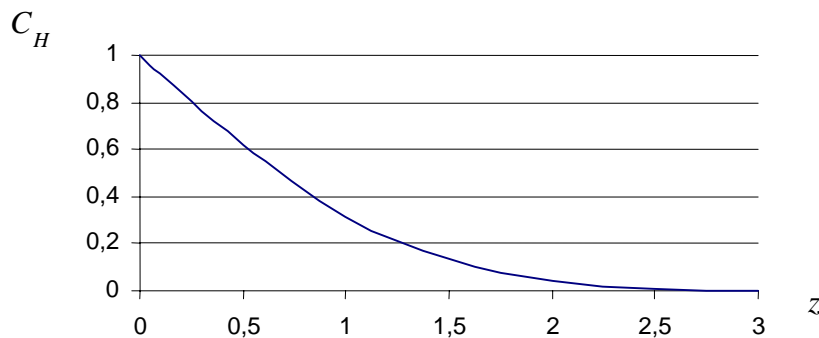
La probabilité C_H d'avoir un événement « hors norme » sera donnée par $C_H(z) = 1 - C_P(z)$.

Les valeurs se trouvant dans la figure ci-dessous dans une aire colorée seront considérées comme « hors norme », et donc invraisemblables.



Un événement sera d'autant plus invraisemblable qu'il s'écartera de la moyenne et que le paramètre z , nombre d'écart-types de distance, sera élevé.

Or la probabilité C_H d'avoir un événement « hors norme » évoluera en fonction de la taille de l'intervalle de la norme, cette probabilité sera élevée quand le nombre d'écart-types z sera faible, et la probabilité C_H tendra vers zéro quand z augmentera, comme le présente la figure ci-dessous :

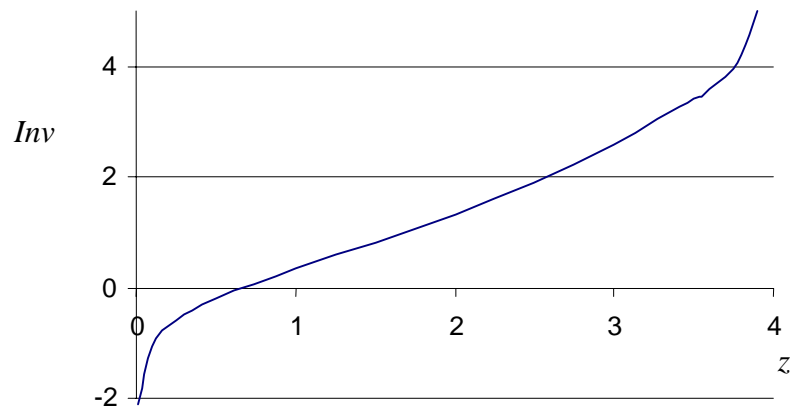


Nous voyons qu'avec cette fonction de répartition, au-delà de 3 écart-types, nous n'avons quasiment plus de population « hors norme » (avec une précision limitée 10^{-4}). Intuitivement, nous sentons bien que l'apparition d'un phénomène dont la valeur présente un écart à la moyenne excédant 3 écart-types sera considéré comme très improbable, très invraisemblable, et donc cet événement – rapporté dans une conversation – sera pertinent.

En effet, si nous appliquons la formule d'invraisemblance (4) à la probabilité C_H d'avoir un événement « hors norme », nous obtenons un critère d'invraisemblance donné en fonction de l'écart à la norme à travers le nombre z d'écart-types :

$$(5) \text{ Inv}(z) = \log\left(\frac{1 - C_H(z)}{C_H(z)}\right)$$

Cette fonction aura l'allure suivante :



Un événement sera d'autant plus *invraisemblable* – et par conséquent *pertinent* – qu'il sera *improbable*, c'est-à-dire fortement éloigné de la moyenne à une valeur de z écarts-types.

REPETITIONS TEMPORELLES

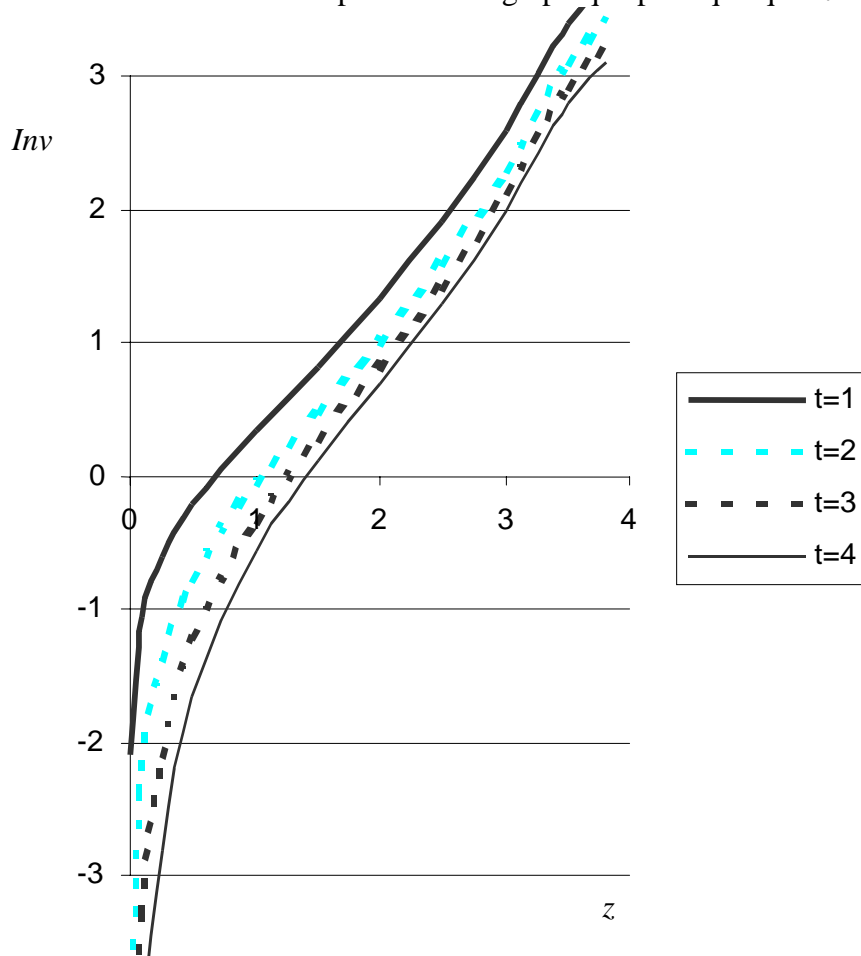
Si nous cherchons à modéliser un événement saisonnier, comme des étés particulièrement chauds, nous aurons une répétition de notre probabilité C_H d'avoir un événement « hors norme ».

La répétition t de cet événement va augmenter la probabilité d'avoir des valeurs et, parmi ces dernières, d'en avoir hors de la norme. Par conséquent, une valeur improbable sera considérée comme moins improbable si elle arrive après t répétitions. Par exemple, dire qu'il faisait très chaud l'été dernier est pertinent, mais dire que l'été d'il y a 3 ans ($t = 3$) était chaud l'est moins, et moins pertinent encore est de dire qu'il faisait chaud pendant l'été remontant à 25 ans ($t = 25$) car en 25, 24, 23 ou 22 ans, il est plus probable que se soit déroulé un phénomène en dehors de la norme que celui arrivé juste l'année dernière.

Une manière de rendre compte de ce phénomène consiste à élever à la puissance du nombre de répétitions t le critère de probabilité C_H . Le critère d'invraisemblance sera défini ainsi :

$$(6) \quad Inv(z, t) = \log \left(\frac{1 - C_H(z)^t}{C_H(z)^t} \right)$$

Nous en donnons ci-dessous une représentation graphique pour quelques t répétitions :



Ainsi, pour être jugé avec la même valeur d'in vraisemblance – et donc de pertinence – un phénomène qui s'est produit au bout de la $t^{\text{ème}}$ fois devra être beaucoup plus éloigné de la moyenne (z plus grand) qu'un événement arrivé directement en une seule fois ($t = 1$).

INFLUENCE DE LA DISTANCE SPATIO-TEMPORELLE

Nous voyons ainsi en (6) que la distance temporelle a un effet négatif sur la valeur d'in vraisemblance de l'événement et sur la pertinence de parler de cet événement.

D'autre part, si nous appliquons notre formule d'in vraisemblance (4) sur la probabilité de la loi du mort-kilomètre (3), nous obtiendrons le critère d'in vraisemblance suivant :

$$(7) \quad Inv(M, d) \geq \log\left(\frac{z^2}{\lambda \cdot d^2 \cdot c} - 1\right)$$

L'in vraisemblance sera d'autant plus grande que l'écart à la norme z sera important, alors que l'influence de la distance d réduira la pertinence de traiter cet événement.

De plus, si nous nous intéressons à l'influence temporelle, la loi de Poisson vue en (1) pourra être modifiée en tenant compte du paramètre t , ce qui donnera :

$$(1') \quad P(d, t) = 1 - e^{-\lambda \cdot d^2 \cdot t} \cong \lambda \cdot d^2 \cdot t$$

Cette relation (1') modifiera notre critère d'in vraisemblance ainsi :

$$(7') \text{ Inv}(M, d, t) \geq \log\left(\frac{z^2}{\lambda \cdot d^2 \cdot t \cdot c} - 1\right)$$

Nous retrouvons bien dans la relation (7') l'effet de pertinence du monde journalistique. Un événement sera traité dans la presse s'il est invraisemblable, c'est-à-dire si :

- son écart à la norme z est important (accident avec un grand nombre de morts M) ;
- cet accident se produit à une distance géographique d faible de là où est le lecteur ;
- cet accident s'est produit récemment, c'est-à-dire à une distance temporelle t faible.

Illustration : relevés de conversations

Nous venons de donner précédemment la manière de calculer un critère nous permettant de cerner les événements improbables et, de là, d'apprécier la pertinence de ces événements dans une conversation.

Observons maintenant comment ces énoncés se manifestent dans une conversation naturelle. Auparavant, nous tenons à faire remarquer qu'il est très difficile d'obtenir expérimentalement des conversations pour les analyser. Il est en effet impossible de faire venir des gens dans un laboratoire, de prévoir de les enregistrer et de leur demander de converser. Dans cette situation artificielle, les sujets perdent toute spontanéité et leurs énoncés sonnent faux.

Une autre manière d'obtenir des échantillons de conversation consiste à placer des sujets dans une situation quotidienne (par exemple deux couples autour d'une table de restaurant) et, après leur avoir demandé leur accord, de les enregistrer.

Les premières minutes d'enregistrement sont souvent inutilisables car les personnes sont gênées par cet observateur mais bien vite la caméra ou le microphone sont oubliés et les sujets conversent entre eux de manière naturelle.

Les énoncés que nous allons maintenant présenter ont été obtenus avec cette méthode par Jean-Louis Dessalles en 1997. Il s'agit de deux couples, les hommes étant B et C, les femmes A et D.

EXEMPLE 1 : LA SONNERIE

Contexte : au restaurant, le téléphone portable de C sonne.

A1 - *Ça m'énerve, son portable.*

[pause pendant que C indique à son correspondant qu'il ne peut lui parler]

A2 - *Ce qui est génial, c'est quand ça sonne au théâtre, au cinéma...*

B1 - *Ah, c'est bien !*

D1 - *C'est très classe !*

A3 – *Ça m'est arrivé une fois. C'était le Patient anglais. Donc ambiance de mort dans la salle et tout le monde...*

[A étend les mains comme pour mimer une mer calme]

A4 – *Et mon tatoo sonne. Et alors, dans le noir, pour trouver le sac et le tatoo pour arrêter le truc, mais ça a duré, je sais pas combien de temps, et j'avais l'impression que c'était une sonnerie mais... fracassante, quoi ! Et j'avais l'impression que ça remplissait le cinéma...*

C1 – *Et les secondes passent très lentement dans ces cas-là.*

A5 – *Ah ouais, ouais, tu trouves ça super long.*

D2 – *Mais pourquoi vous les débranchez pas ?*

A6 – *Parce que j'ai pas eu la présence d'esprit.*

D3 – *Bein voilà !*

Le thème de cet échange d'énoncés est déclenché par un événement indésirable : la sonnerie de téléphone, comme le fait remarquer la personne A en A1. La personne A enchaîne en rapportant une anecdote indésirable : la gêne occasionnée par une sonnerie dans un lieu qui se doit d'être silencieux. Toutefois une gêne ou un paradoxe ne se vivent qu'à l'instant présent. Racontés, les événements deviennent improbables (improbablement désirable / indésirable ou improbablement paradoxal).

Afin de rendre son énoncé pertinent, A indique en A3 que le lieu était improbablement silencieux en raison du genre de film projeté. Pour appuyer ses propos, A fait même un geste à la manière d'un chef d'orchestre indiquant aux musiciens de faire taire leurs instruments.

La sonnerie de son appareil produit un bruit qui a pour effet d'amener le contraste à une valeur improbable. En A4, la personne A utilise des termes peu communs pour caractériser la force de la sonnerie : la sonnerie a comme une consistance, assimilée à un marteau frappant les tympans (elle est « fracassante »), et elle occupe tout un volume (« remplir le cinéma »).

La durée de cet incident est aussi très longue. A n'arrive pas à l'estimer (en A4) et C vient renchérir cette idée en C1 en indiquant que la perception du temps lors d'une telle situation de gêne est ressentie de manière excessive.

Ainsi la durée, l'intensité de la sonnerie et le contraste avec le milieu silencieux ont eu pour effet d'augmenter considérablement la gêne qui, racontée, en est devenue improbable.

EXEMPLE 2 : LES MALADES QUI MARCHENT

Contexte : A, B, C et D parlent de la démence d'Alzheimer et de sa spécificité.

D1 – *Même là-bas, où j'étais, c'était un établissement psycho-gériatrique. Donc ça veut dire il avait plein de malades différents mais bon, il y en avait, ils étaient psychiatriques, il y en avait d'autres... Et donc les malades d'Alzheimer, tu le sens, j'sais pas moi, il y a au niveau de l'évolution, tu sens quand même que c'est différent des autres. Je peux pas trop te dire les critères. Les critères, par exemple, ils déambulent beaucoup. Bon, bein ça, les gens qui perdent la tête, ils ont pas forcément. Ils déambulent, ils vont, ils marchent sans but.*

B1 – *Qui ça ?*

D2 – *Les malades d'Alzheimer. Ils marchent sans but comme ça.*

B2 – *Il n'y a pas que les malades d'Alzheimer.*

D3 – *Non, mais les malades d'Alzheimer, ils font des kilomètres et des kilomètres par jour... mais c'est incroyable ! Ils sont crevés.*

B3 – *Ah ouais ?*

D4 – Ah non mais je te jure ! Il y en a, ils avaient mis, ils avaient fait un test et tout. Il y en avait une, elle faisait au moins cent kilomètres par jour. Je te jure, elle était crevée !

C1 – Ouais, ça, c'est quand même impressionnant.

D5 – Ouais. Tu vois, ils ont des réflexes comme ça, impulsifs comme ça, c'est étonnant.

La personne D, pour marquer la spécificité des malades d'Alzheimer sur les autres malades, indique en D2 un événement paradoxal : être atteint de démence et marcher beaucoup. Mais face à la tentative de banalisation faite par B en B2, D va indiquer en D3 que cet événement est vraiment improbable.

Comme cette réponse provoque sur B de l'étonnement ou du doute (B3), D va préciser ses dires en donnant en D4 une valeur improbablement élevée (100 km), pourtant obtenue réellement – semble-t-il – à partir d'instruments de mesure.

Cet événement improbable sera considéré comme vraiment pertinent et reconnu comme tel par les autres personnes (comme le fait la personne C en C1).

Ainsi, comme nous l'avons vu dans ces exemples, dans une conversation, les interlocuteurs énoncent des événements improbables. Pour paraître spécialement pertinents, les interlocuteurs jouent sur divers paramètres (l'importance de l'événement et / ou les proximités spatiale ou temporelle) qui vont avoir pour rôle d'amplifier l'écart à la norme afin de donner lieu à des situations particulièrement invraisemblables.

Troisième partie :

Expérimentation sur la pertinence des événements improbables

Introduction : pertinence des événements improbables à travers des nouvelles journalistiques

Une expérimentation sur une conversation n'est pas envisageable pour les raisons indiquées précédemment. Pourtant il serait intéressant de réaliser une expérience afin de mettre à l'épreuve notre argument consistant à dire que les énoncés portant sur des événements improbables sont pertinents. Afin de contourner ce problème, nous avons à nouveau fait un parallèle entre les énoncés des conversations et les informations journalistiques. Nous avons donc cherché à mettre au point un protocole expérimental ayant pour thème des nouvelles portant sur des événements improbables. Nous annonçons toutefois que les résultats obtenus n'ont pas été à la hauteur de nos espérances.

Dans notre expérience, nous avons cherché à voir de quelle façon interviennent des facteurs qui rendent une information pertinente sur la modalité improbable. Ces facteurs sont :

- l'importance relative de l'événement ;
- la proximité temporelle dans l'événement ;
- la proximité spatiale de l'événement.

Notre étude a consisté à manipuler les deux premiers paramètres, le dernier étant déjà implicitement reconnu à travers la loi du mort-kilomètre.

Méthode

MATERIEL

Le protocole expérimental a consisté en une série de 10 nouvelles. Dans deux d'entre elles, nous manipulons l'improbabilité de l'événement à travers nos facteurs que sont l'importance relative du phénomène et la proximité temporelle, quant aux huit autres nouvelles, elles sont extraites de la rubrique « insolite » de l'Agence *France-Presse* afin de fournir du bruit dans notre protocole.

Les 8 nouvelles de bruit ont été retenues en fonction de leur intérêt à travers un questionnaire rapportant plus de 20 nouvelles insolites présenté à un échantillon d'une quinzaine d'étudiants. Nous avons ainsi pu former trois catégories de nouvelles suivant l'intérêt suscité auprès de nos sujets : 2 nouvelles « bonnes », 4 « moyennes » et 2 « mauvaises » (cf. annexe).

La première nouvelle paramétrée concerne une répétition de gain à la loterie nationale. L'improbabilité de cet événement est manipulée d'une part à travers l'importance du gain (associée à une probabilité d'autant plus faible que les gains sont élevés) et d'autre part en modifiant la proximité temporelle entre l'obtention de ces deux gains.

POITIERS - Un retraité de Châtellerauld (Vienne) vient de nouveau de gagner cette semaine à la loterie nationale en empochant la somme de [5.300.000 francs / 5.300 francs]. Il avait déjà gagné il y a [quinze jours / dix-neuf ans l'équivalent de] [4.800.000 francs / 4.800 francs], ce qui monte ses gains à plus de [dix millions de francs / dix mille francs].

La seconde nouvelle paramétrée, basée sur une brève insolite de l'A.F.P. authentique, concerne l'excès de vitesse d'un jeune automobiliste après l'obtention de son permis de conduire. L'improbabilité de l'événement en question a été manipulée à travers l'importance de l'excès de vitesse ainsi qu'à travers la proximité temporelle entre le moment d'obtention du permis et celle de l'arrestation pour ce délit de conduite.

NIORT - Un jeune Niortais a été arrêté hier par la gendarmerie nationale après avoir roulé à [186 km/h / 118 km/h] sur une route nationale, [deux heures / quatre mois] après avoir obtenu le permis de conduire.

SUJETS

Vingt sujets, âgés de 21 à 25 ans (moyenne d'âge : 23 ans), étudiants et majoritairement masculins (16 garçons, 4 filles) ont composé notre échantillon de test. Ces étudiants étaient des élèves ingénieurs de TELECOM-Paris, différents des premiers étudiants sur lesquels nous avons fait passer notre questionnaire. Nous précisons que les 20 personnes de notre échantillon étaient de langue maternelle française, ce qui nous autorise à prétendre que la consigne et le matériel expérimental ont été compris des sujets.

PROCEDURE

Les sujets se sont vu proposer une enveloppe et une feuille sur laquelle était indiquée la consigne à suivre (cf. annexe). Après avoir lu la consigne, ils ouvraient l'enveloppe et effectuaient la tâche demandée. Dans l'enveloppe, les sujets trouvaient dix bouts de papier sur lesquels était indiquée une brève. Les sujets avaient à classer les nouvelles pendant une durée libre, celle-ci n'ayant jamais excédé un quart d'heure.

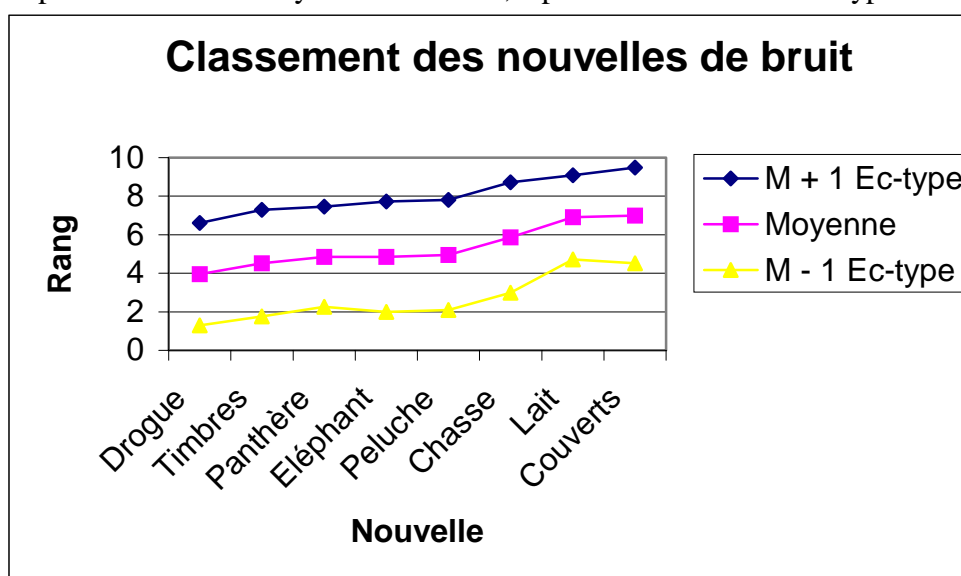
L'originalité de l'expérience est de n'avoir pas indiqué explicitement aux sujets le critère retenu pour le choix du classement. Ces derniers semblent pourtant avoir bien compris la consigne puisqu'ils ont classé les nouvelles par ordre d'importance, notion subjective associée à la pertinence que représentent pour eux ces brèves.

Résultats

L'ordre d'apparition des nouvelles chez les différents sujets a été très variable. Les sujets ont d'ailleurs indiqué que la tâche de classement demandée était difficile et qu'il leur était possible de donner un autre classement si l'expérience était renouvelée.

Parmi les 8 nouvelles de bruit, nous avons trouvé des différences significatives (à .001 avec une analyse de variance). L'ordre moyen obtenu fait apparaître que les deux nouvelles de bruit considérées comme « bonnes » dans le questionnaire sont classées en première position par les sujets, les deux dernières nouvelles du classement obtenu par le test étant aussi celles considérées comme « mauvaises » dans notre questionnaire.

Voici la représentation des moyennes obtenues, à plus ou moins un écart-type :



Nous n'avons pas cependant pas réussi à mettre en évidence de façon flagrante les effets recherchés.

Les classements concernant la nouvelle sur l'excès de vitesse ne donne qu'un effet significatif du facteur « importance de l'événement » à .002, la nouvelle concernant une répétition de gains de plusieurs millions de francs ayant été mieux classée que quand elle relatait une répétition de plusieurs milliers de francs. L'influence du facteur « proximité temporelle » entre les deux gains ou d'une interaction avec le facteur précédent n'a pu être observée. Le tableau ci-dessous reprend les résultats obtenus. Nous notons par *I* la valeur forte du facteur « importance de l'événement » (plus de 10 millions de francs) et *i* sa valeur faible (plus de 10 000 francs) ; *T* indique la valeur forte de la proximité temporelle (15 jours) et *t* sa valeur faible (un éloignement de 19 ans entre les deux occurrences de la répétition du gain).

facteurs	<i>IT</i>	<i>It</i>	<i>iT</i>	<i>it</i>
moyennes	4,40	4,00	8,80	8,40
écarts-types	3,44	3,16	1,64	1,67

Les classements concernant l'excès de vitesse ne donnent aucun effet significatif. Il y a une tendance du facteur « proximité temporelle » à .074. Le facteur « importance de l'événement » (à .102) et l'interaction entre les deux facteurs (à .184) n'ont pas de valeurs statistiques significatives. Dans le tableau ci-dessous, *I* indiquera la valeur forte du facteur « importance de l'événement » (rouler à 186 km/h) et *i* sa valeur faible (rouler à 118 km/h) ; *T* indique la valeur forte de la proximité temporelle (2 heures) et *t* sa valeur faible (4 mois).

<i>facteurs</i>	<i>IT</i>	<i>It</i>	<i>iT</i>	<i>it</i>
<i>moyennes</i>	2,60	6,40	6,20	6,80
<i>écarts-types</i>	1,82	2,88	3,35	1,92

Discussion

Notre expérience semble ne pas avoir correctement fonctionné. Nous nous attendions en effet à voir apparaître les événements improbables classés de part et d'autre des nouvelles « moyennes » en fonction de leur invraisemblance. Nous pensons que les nouvelles ne seraient jugées pertinentes que si elles combinaient les deux facteurs « importance de l'événement » et « proximité temporelle » afin de les rendre improbables.

Sur les moyennes de classement obtenues pour la nouvelle sur la répétition de gains à la loterie, nous observons que seul le facteur « importance de l'événement » semble avoir été considéré par les sujets. La répétition d'un gros gain a été jugée très improbable sans influence temporelle. Au contraire, les deux facteurs semblent avoir leur importance pour considérer que la nouvelle portant sur l'excès de vitesse après l'obtention du permis de conduire est pertinente. Cependant, nous ne pouvons pas nous fier aux seules moyennes obtenues, les résultats donnés par une analyse de variance n'étant pas significatifs (seuil de .05).

Un premier problème peut provenir de la taille de nos échantillons. Nous n'avons qu'une vingtaine de sujets pour notre expérience, et comme le protocole nous imposait de ne présenter qu'une modalité de chaque facteur (importance de l'événement / proximité temporelle) par sujet, nous n'obtenions que 5 valeurs de rang par combinaison de facteurs (*IT*, *It*, *iT* ou *it*) et par nouvelles, ce qui est peu pour faire une analyse.

D'autre part, nous interprétons aussi la faible qualité des résultats obtenus par une possible limite du parallélisme supposé entre les informations journalistiques et les énoncés des conversations. Des paramètres non contrôlés, comme l'aspect humoristique de certaines nouvelles, ont pu avoir une influence sur les résultats.

Enfin, nous pouvons aussi comprendre ces résultats à travers la mauvaise gestion des probabilités abstraites dont nous avons parlé dans la première partie. Les sujets ne parviennent pas à se mettre facilement dans la situation et ne peuvent donc pas ressentir les probabilités.

Quatrième partie :

Un système artificiel de répliques pertinentes en situation de conversation

Introduction : comment rendre un système d'interaction homme-machine pertinent ?

Dans les parties précédentes, nous avons tenté d'expliquer en quoi la mention de faits improbables était un facteur clé des mécanismes de la pertinence. Or l'analyse et la synthèse d'arguments pertinents deviendront de plus en plus indispensables dans le cadre de la communication humain-machine. Nous avons donc réalisé un logiciel capable de produire des réponses pertinentes aux énoncés proposés par l'utilisateur. Pour cela, le logiciel se charge d'analyser la pertinence associée à l'improbabilité d'un événement énoncé par l'humain et tente d'être aussi pertinent que ce dernier dans sa réponse.

Au départ, le programme calcule une valeur d'invraisemblance associée à l'événement présenté par l'utilisateur comme improbable (formule vue en (6)). Le programme cherche ensuite des données plus improbables dans sa base et, suivant le résultat obtenu, réagit en :

- réfutant les propos de l'utilisateur si l'événement n'est pas improbable ;
- complétant les propos de l'utilisateur en trouvant des valeurs plus improbables encore que celle donnée ;
- venant renchérir les propos de l'utilisateur si aucune valeur plus improbable que celle donnée par celui-ci n'a pu être trouvée.

Principe du logiciel « METEO_IA »

INTRODUCTION : APPLICATION AUX DONNEES METEOROLOGIQUES

Le logiciel *METEO_IA* que nous avons développé (en *Borland Delphi v3.0*) a pour thème les informations météorologiques. Dans nos conversations, nous évoquons en effet couramment le temps qu'il fait, nous parlons « de la pluie et du beau temps ». La météo est un thème neutre, elle permet de mettre en relation deux personnes quelconques qui n'ont de commun que le fait d'avoir le même ciel au-dessus de la tête. Or même dans un sujet de conversation aussi facile, nous cherchons à être pertinent en faisant remarquer un éventuel écart à une moyenne. Notre logiciel dispose d'une base d'informations météorologiques quotidiennes sur Paris reprenant :

- la température maximale du jour (en °C) ;
- les précipitations (en mm) ;
- la durée d'insolation journalière (en heures et minutes) ;
- la force maximale du vent (en km/h).

Ces données ont été relevées depuis 1951 (1958 pour les deux derniers paramètres) par le *Centre Interdépartemental de Paris-Montsouris*. Ce logiciel n'est ainsi pertinent que pour des personnes vivant dans la capitale, la distance spatiale d'apparition du phénomène étant un facteur déterminant dans le cadre de la météo.

INTERACTION HOMME-MACHINE

Dans *METEO_IA*, l'utilisateur est invité à former une phrase traitant d'un fait météorologique en choisissant dans une liste la nature et la date d'apparition de ce fait.



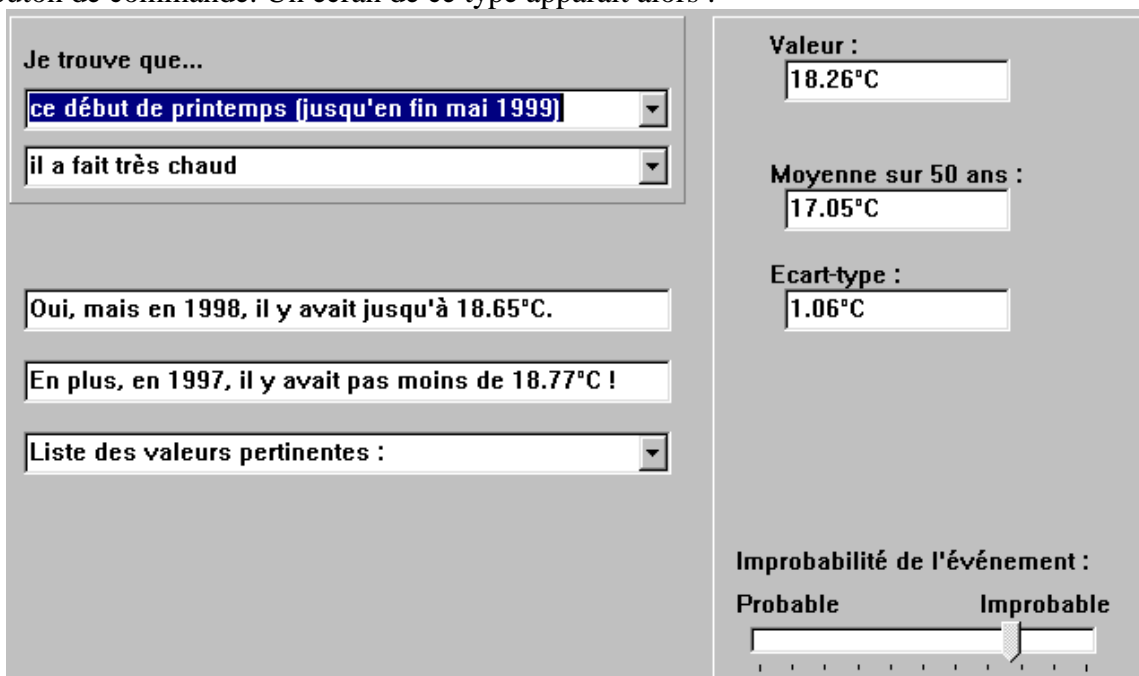
Je trouve que...

Quand ?

Quoi ?

L'utilisateur, dans la partie « Quand ? », choisit un mois ou une saison récente (« ce début de printemps », « cet hiver », « en mai 1999 », « en avril 1999 », etc.) et dans la partie « Quoi ? » sélectionne une direction de l'un des quatre paramètres vus précédemment (« il a fait très chaud », « il a fait très froid », « il a beaucoup plu », « il n'a vraiment pas plu », « il y a eu beaucoup de soleil », « il n'y a vraiment pas eu beaucoup de soleil », « le vent a soufflé fort » ou « le vent n'a pas soufflé »).

Lorsque la phrase est construite, l'utilisateur valide son choix en cliquant sur un bouton de commande. Un écran de ce type apparaît alors :



Je trouve que...

ce début de printemps [jusqu'en fin mai 1999]

il a fait très chaud

Oui, mais en 1998, il y avait jusqu'à 18.65°C.

En plus, en 1997, il y avait pas moins de 18.77°C !

Liste des valeurs pertinentes :

Valeur : 18.26°C

Moyenne sur 50 ans : 17.05°C

Ecart-type : 1.06°C

Improbabilité de l'événement :

Probable Improbable

Le programme répond à l'utilisateur (zones de texte du bas) et affiche un panneau de contrôle (à droite) où sont présentés les paramètres associés à l'analyse de la pertinence : la valeur numérique correspondant à l'énoncé de l'utilisateur et le critère d'improbabilité associé à cet événement à partir du calcul de la moyenne et de l'écart-type de cette variable sur 50 ans.

Le programme *METEO_IA* a trois modes de réaction :

- soit l'utilisateur a indiqué un événement non improbable, auquel cas le programme viendra réfuter son énoncé par une phrase comme « Que dites-vous ? C'était même plus (ou moins) que la moyenne sur 50 ans ! » ;
- soit l'utilisateur a indiqué un événement assez improbable, donc le programme complétera les propos de l'utilisateur en trouvant des valeurs plus improbables encore que celle donnée (la valeur improbable la plus récente, la valeur improbable absolue et la liste des quelques valeurs improbables) ;
- soit l'utilisateur a fait une remarque tout à fait pertinente, le programme ne peut trouver de valeur plus improbable que celle de l'utilisateur et, pour être pertinent aussi, il viendra renchérir son énoncé en répliquant par la phrase « Oui, vous avez raison. Depuis 50 ans, c'est du jamais vu. ».

Résultats et discussion

En interagissant avec le logiciel *METEO_IA*, l'utilisateur se rend compte que plus la valeur de l'événement qu'il propose se trouve éloignée de la moyenne, plus cet événement est considéré improbable, et plus il est difficile au programme de trouver des valeurs plus pertinentes. Le critère de pertinence lié à l'improbabilité dont nous avons doté notre programme est fortement *sélectif* : s'il existe des valeurs encore plus éloignées de la moyenne que la valeur proposée par l'utilisateur mais se trouvant trop éloignées dans le temps, elles ne seront pas retenues, d'où une liste de valeurs pertinentes très réduites. Une valeur, pour être pertinente à une distance temporelle donnée, ne devra pas nécessairement être la valeur extrême dans la liste des observations de cette variable. Il faut que cette valeur soit suffisamment éloignée de la moyenne et de la valeur correspondant à l'énoncé humain à une distance temporelle réduite.

En outre, nous souhaiterions que le programme puisse répondre à des énoncés de l'utilisateur portant sur les données du jour et non seulement d'un mois ou d'une saison. Nous nous heurtons toutefois à la difficulté d'une mise à jour quotidienne de la base de données.

Notre programme illustre qu'un système d'intelligence artificielle peut concevoir des répliques pertinentes à partir d'un simple critère basée sur l'improbabilité de l'événement mentionné dans l'énoncé. Cependant, nous ne prétendons nullement que l'improbabilité des événements est la seule base possible des échanges d'énoncés pertinents en situation de conversation. Un système artificiel de répliques pertinentes se doit de considérer ces autres modes que sont le caractère désirable / indésirable de l'événement ou son aspect paradoxal, modes aussi essentiels mais dont nous n'avons pas proposé de modèle dans cette étude.

Conclusion

Le travail présenté dans ce document peut se voir comme une méthode d'investigation d'un phénomène cognitif à travers de multiples approches des sciences cognitives.

Nous sommes parti d'un problème de la cognition humaine que la recherche a laissé vierge : l'existence d'événements improbables dans la conversation et la pertinence qui leur est associée. Nous avons cherché à déterminer ce problème à travers les sciences humaines. Des théories linguistiques sur la pragmatique et des expériences de psychologie cognitive sur les raisonnements probabilistes ont été présentées pour tenter de cerner l'idée de pertinence des événements associés à des probabilités ressenties.

Ne trouvant de réponses satisfaisantes à notre problématique, nous avons proposé de théoriser les mécanismes régissant la pertinence des événements improbables, nous aidant pour cela de pistes ouvertes dans le domaine journalistique. Nous avons retiré du monde journalistique des concepts que nous avons appliqués au domaine des conversations. Nous avons alors employé les théories probabilistes pour modéliser les notions d'in vraisemblance de l'information et d'événement hors norme, concepts utiles dans notre définition d'un événement improbable.

Afin de voir si notre modèle était valide, nous avons réalisé une expérience cognitive cherchant à mettre en évidence l'influence de l'improbabilité d'un événement sur sa pertinence. Les résultats obtenus, même modestes, nous ont encouragé à pousser notre investigation plus en avant.

Nous avons enfin réalisé un programme d'intelligence artificielle développé sur les bases d'un critère d'in vraisemblance lié à l'improbabilité. Notre réalisation informatique a montré d'intéressantes capacités d'analyse et de synthèse de répliques pertinentes.

Nous pensons en effet au rôle crucial que doit jouer la compréhension des mécanismes de la pertinence dans notre avenir immédiat. Non seulement une meilleure maîtrise du mode de fonctionnement de la pertinence nous aidera dans notre connaissance de la nature du langage et de la pensée, mais les perspectives d'application dans le domaine des communications homme-machine sont immenses.

Nous imaginons qu'à l'avenir les interactions avec des agents artificiels intelligents seront toujours davantage présentes dans notre environnement. La communication avec ces derniers ne sera possible qu'à travers une compréhension mutuelle, ce qui ne pourra se faire que par échange d'informations pertinentes. Ainsi, par ces applications éventuelles dans notre cadre de vie futur, ce travail donne des idées de réponses à cette autre question fondamentale que se pose tout être humain : « Où allons-nous ? »

Annexe :

protocole expérimental

Consigne

Imaginez que vous participiez à une radio étudiante locale appelée *Radio Campus Paris*.

Sur cette radio, il est prévu de diffuser de la musique, des informations étudiantes, des débats, des émissions culturelles et des bulletins d'informations.

Le bulletin d'informations reprend déjà les gros titres de la presse, mais il doit être complété par des nouvelles brèves de l'Agence France-Presse (A.F.P.).

Vous allez trouver 10 brèves de ce type dans l'enveloppe qui vous a été distribuée.

Veillez classer ces nouvelles d'après vos critères.

Seules les premières nouvelles du tas pourront être évoquées dans l'émission en fonction du temps d'antenne disponible.

Nouvelles

NOUVELLES AVEC PARAMETRES

La répétition d'un gain à la loterie nationale :

POITIERS - Un retraité de Châtellerault (Vienne) vient de nouveau de gagner cette semaine à la loterie nationale en empochant la somme de [5.300.000 francs / 5.300 francs]. Il avait déjà gagné il y a [quinze jours / dix-neuf ans l'équivalent de] [4.800.000 francs / 4.800 francs], ce qui monte ses gains à plus de [dix millions de francs / dix mille francs].

L'excès de vitesse :

NIORT - Un jeune Niortais a été arrêté hier par la gendarmerie nationale après avoir roulé à [186 km/h / 118 km/h] sur une route nationale, [deux heures / quatre mois] après avoir obtenu le permis de conduire.

NOUVELLES DU BRUIT

Nouvelles « bonnes » :

1. Drogue :

MANILLE - Les trafiquants de drogue frappés de remords tardifs auront désormais la possibilité à l'aéroport international de Manille (Philippines) de déposer en toute impunité les stupéfiants qu'ils transportent dans une corbeille spéciale placée avant les contrôles de douanes.

2. Timbres :

WASHINGTON - Les services postaux américains vont devoir détruire des millions de timbres, sur lesquels le Grand Canyon avait été localisé dans le Colorado au lieu de l'Arizona.

Nouvelles « moyennes » :

3. Panthère :

BEZIERS - Les pompiers de Béziers (Hérault) ont eu la surprise de découvrir une panthère âgée de 6 mois dans la cage d'escalier d'un immeuble du centre de la ville, à la suite de la plainte d'un locataire, a annoncé hier la municipalité dans un communiqué.

4. Eléphant :

MADRID - Un éléphant de deux tonnes a été pris de panique hier devant la bourse de Madrid et a dû être endormi après avoir provoqué quelques dégâts.

5. Peluche :

ROSTOCK - Une bataille rangée pour un ours en peluche de loterie a fait au moins neuf blessés hier soir à Rostock où un étranger dont la nationalité n'a pas été précisée et un Allemand se sont querellés pour le lot lors d'une foire.

6. Chasse :

GLOUCESTER - Une centaine d'amateurs réunis dans le Gloucestershire se sont tirés hier sans blessure majeure de l'édition 1999 d'un sport local aussi séculaire que périlleux : la chasse au fromage sur talus herbeux.

Nouvelles « mauvaises » :

7. Lait :

PEKIN - Les performances très décevantes de l'équipe nationale chinoise de football pourraient enfin avoir trouvé une explication : les joueurs semblent ne pas boire assez de lait.

8. Couverts :

LONDRES - Les nouveaux couverts de la compagnie aérienne British Airways sont tellement beaux que ses passagers n'ont pas pu s'empêcher d'en glisser quelques uns dans leurs bagages.

Références

- Andler, D. (1995). Logique, raisonnement et psychologie. In J. Dubucs & F. Lepage (Eds.) *Méthodes logiques pour les sciences cognitives* (pp. 25-75). Paris : Editions Hermès.
- Baillargeon, G. (1989). *Probabilités, statistique et techniques de régression*, Trois-Rivières : Les Editions SMG.
- Bousquet, O. (1999). *Pertinence et probabilité*, rapport en Ingénierie des Connaissances, Option IC, Paris : ENST.
- Danès, J. (1988). *De l'événement à l'information rhétorique de la communication*. Versailles : Editions Marie-Josée Danès.
- Dessalles, J.-L. (1993). Modèle cognitif de la communication spontanée, appliqué à l'apprentissage des concepts. *Thèse de doctorat*, Paris : ENST – 93E022.
- Dessalles, J.-L. (1996). Pourquoi est-on, ou n'est on, pertinent ? *Communication et langages*, 107, 69-80.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1996). On the Reality of Cognitive Illusions: A Reply to Gigerenzer's Critique. *Psychological Review*, 103(3), 581-591.
- Ochs, E., Taylor, C., Rudolph D., & Smith R. (1992). Storytelling as a Theory-Building Activity. *Discourse Processes*, 15, 37-72.
- Ramos, F. R. (1998). A decade of relevance theory. *Journal of Pragmatics*, 30, 305-345.
- Sperber, D., Cara, F., & Girotto, V. (1995). Relevance Theory explains the Selection Task. *Cognition*, 57, 31-95.
- Sperber, D., & Wilson D. (1986). *Relevance: Communication and Cognition*, Oxford: Blackwell. *La Pertinence, Communication et Cognition*. Traduction de l'anglais. Paris : Editions de Minuit, 1989.
- Sperber, D., & Wilson D. (1987). Précis of Relevance: Communication and Cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 10, 697-754.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Judgment of and by representativeness. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 84-98). Cambridge: Cambridge University Press.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional Versus Intuitive Reasoning: The Conjunction Fallacy in Probability Judgment. *Psychological Review*, 40, 293-315.