

**LABORATOIRE d'INFORMATIQUE THEORIQUE
& APPLICATIONS DE MARSEILLE
L.I.T.A.M**

Faculté des Sciences Economiques

Université d'Aix-Marseille II

ISSN 0291 - 5413

**INFORMATIQUE
FONDAMENTALE
&
APPLICATIONS**

BULLETIN 30

SOMMAIRE

**Comité de
rédaction**

**E. Bianco
R. Cusin
S. Hilala
P. Isoardi
J.M. Knippel
J.P. Lehmann
R. Stutzmann**

P1 ... Editorial:

Informatique & enseignement.
E. Bianco

P9 ... Informatique, vérité, théorème de Gödel.

E. Bianco

**P21 ... Préparation d'une base d'information,
en vue de son exploitation en langage
naturel.**

M.T. Laskri & B. Bounabi

Dépositaire

P50 ... Douzzavédibisar.

**B.U. Sc. Eco.
Aix-Mars. II**

Décembre 1991

Adresse postale:

Faculté des Sciences Economiques
LITAM

14 rue Puyis de Chavannes 13001 MARSEILLE

Tel. 91 90 13 20 P 420 et 421

INFORMATIQUE ET ENSEIGNEMENT.

Parmi tous les paradoxes sémantiques que l'on peut imaginer, celui de l'enseignement de l'informatique, et plus généralement de l'enseignement tout court, n'est pas le moindre. Pourquoi paradoxe, et quel genre d'antinomie révèle-t-il ? Dans ce domaine en particulier, la sémantique naturelle attachée aux mots, s'enrichit tout particulièrement de connotations qui puisent leurs racines dans des modes, des habitudes, des attitudes liées aux habitudes. Le pire provient des attitudes figées par l'idée issue de l'opinion réciproque que se portent les différents groupes sociaux. En effet, ce n'est pas parce qu'en raisonnant on arrive à se convaincre d'une certaine réalité qu'on va pour autant pouvoir tenter un effort d'amélioration. Cela exigerait de susciter des réunions à perte de vue pour essayer d'exprimer l'inexprimable, d'expliquer l'inexplicable, en évitant de froisser le susceptible, bref en se fâchant avec tout le monde.

Il y a là une illustration supplémentaire de la force et de la faiblesse du "pouvoir". En effet la mode est actuellement aux "idées de gauche". Qui impliquent les idées de "démocratie". C'est fou ce qu'on peut fourrer dans ce concept. Par exemple que tout le monde est égal devant le droit à l'instruction. Bien. Donc l'enseignement est ouvert au plus grand nombre. Bien. D'un autre point de vue ce n'est pas parce qu'on ouvre au maximum les possibilités, qu'il faut admettre une baisse du niveau. Donc on tente de maintenir le niveau. Bien. A partir de là quelques petits écueils nous attendent.

Sans parler de l'usure sensible des concepts de gauche et de droite, qui semblent avoir pris un net coup de vieux, pareil pour les concepts de science et de scientifique, tant tout cela a été mis à des sauces d'un fumet parfois peu ragoûtant.

L'expérience montre que la réussite aux études exige une tournure d'esprit que tout le monde n'a pas forcément, indépendamment des qualités intellectuelles. Car si l'on ouvre large les portes, et cela au moins, c'est vrai, le fond essentiel de l'enseignement ainsi que la forme, voire le but demeurent. Toute communication qui va dans ce sens est en fait, véhiculée par un langage créé pendant des siècles par une élite, pour sélectionner une élite. Et qui correspond à une forme de pensée abstraite coupée des modes de pensée répandus dans le peuple le plus large. Premier écueil.

Il ne faudrait pour autant pas croire que l'académisme secrète un seul groupe social, ce serait trop simple. La caste du droit ne coïncide pas avec la caste des lettres, ni avec celle des sciences et encore moins

avec les castes des grandes écoles, ce dernier phénomène étant très français.

Parfois une petite fenêtre s'ouvre comme ce fut le cas en soixante-huit, et une bouffée de curiosité pour les problèmes de la vie se répand brusquement. Il se trouve alors toujours un politicien avisé tel le grand Edgar Faure, pour saisir l'occasion d'étouffer toute vaine curiosité sous un épais matelas de bons enseignements bien denses. Un bon étudiant est un étudiant qui travaille sérieusement sa scoliose sur des bouquins en pensant à son diplôme qui ne lui servira à rien, plutôt que de parcourir les rues en criant ce qu'il pense des gens au pouvoir. C'est ainsi pour des raisons historiques compliquées, que la conservation du "niveau" passe par une étrange équation:

Quantité de connaissances acquises = volume d'enseignements de telle manière que les étudiants sont actuellement soumis à une sorte de bourrage de crâne, qui présente au moins un avantage supplémentaire, il est très éliminatif. Je l'appellerai le deuxième écueil. Qui en implique un autre, complémentaire. La charge d'enseignement devient telle, sans qu'on procède jamais à des élagages, qu'il reste fort peu de temps pour se préoccuper de sa qualité, alors on force sur la rigueur du contrôle (ne riez pas). Et là encore les charges s'accroissent de manière vertigineuse. L'enseignant devient en plus un policier, toujours pour le même salaire, bien sur, les Doyens sont là pour vous rappeler que cela fait partie de votre service. Avant il y avait des appariteurs musclés, mais même ce produit est devenu trop coûteux pour la République.

Un troisième écueil de taille est tapi dans l'ombre. Vouloir gonfler les effectifs étudiants signifie accroître les moyens en matériel et en personnel. Inutile d'insister sur les conséquences. Pour le personnel, il est plus facile de tirer sur la peau des enseignants que d'envisager une véritable politique d'ouverture de l'enseignement. Quant au matériel, locaux, équipements et autre, il est évidemment plus rentable de continuer à fabriquer de l'armement, qui, quand il ne se vend pas ou n'est pas payé, est quand même financé par le contribuable. La tendance consiste de plus en plus à refiler le cadeau aux régions, ce qui représente l'incalculable avantage d'être absorbé par une autre source d'impôts, une manière de décentralisation.

Comment intervient le "pouvoir" dans cette affaire ? L'homme de pouvoir est un éternel candidat, qu'il soit élu ou nommé. Dans les deux cas il doit prévoir à l'avance sa future promotion. En conséquence, le candidat au pouvoir a deux oreilles, l'une tournée vers ce qu'il estime être l'électeur, et l'autre vers ses conseillers. Les organismes de sondage donnent l'image de l'électeur, je ne dirai surtout pas que c'est en fonction de ce qu'en attend le candidat. Quant au conseiller, c'est trop souvent un professionnel ayant raté sa vocation, et qui trouve plus de

joie (et de profits ?) en faisant sa cour, à bâtir une image à l'exacte mesure de ses moyens. A cela se superpose une réaction d'accession à des dignités hors de proportion avec la culture de l'impétrant. La dimension du monument qu'il voudra laisser derrière lui sera proportionnelle au sentiment qu'il couve de n'être pas à la hauteur, principe de Peter oblige.

Un quatrième écueil surgit quand il apparaît que l'enseignement peut devenir source de profit, à condition qu'il soit bien dirigé. Et l'on parle d'établir des liaisons Université-Entreprise, on parle aussi de sponsoring de l'école. L'idée en soi n'est pas révoltante, bien au contraire, si les partenaires sont à égalité: on se réunit pour définir des échanges, parfait. Mais si, comme c'est le cas l'université doit aller quémander des moyens, alors ...

Poussons la conséquence un peu loin. Dans une région où l'on fabrique des chaussures de sport, l'école qui enseigne à coller du cuir sur du plastique risque d'obtenir des subventions, Mais celle qui continue à apprendre à lire ? Dans les grosses entreprises qui peuvent financer des stages, des étudiants toucheront mille francs en deux mois pour faire un travail que les ingénieurs de la boîte ne feraient pas en un an. Moyennant quoi les étudiants auront le droit de se faire la main de la sorte pendant plusieurs années. Après, les plus chanceux, ou les plus serviles trouveront peut-être un job.

Tout ceci signifie-t-il qu'il y a des responsables qu'on pourrait juger et condamner, au regard d'une certaine morale ? Je ne le pense pas. Le problème me semble plus complexe. Le milieu nourricier est constitué d'un bain de petites lâchetés. Pour exemple, il a suffi d'observer la réaction des esprits quand la réforme Jospin nous est tombée dessus, le ministre faisait briller une poignée de gros sous pour les premiers qui arriveraient courageusement jusqu'au bout du dossier, aussitôt tout le monde s'est mis au travail pour tenter d'arracher le maillot jaune. Et de constituer des beaux dossiers bien léchés et bien lécheurs. Patatras, devant sa propre bêtise le ministre saute. Le successeur temporise. Il y a des fois où il vaut mieux ressembler à un moulin à vent.

Cette inertie, ce respect douteux pour des contrats unilatéraux, cette fuite devant la gravité des responsabilités, cette compétition pour se partager la pénurie, le tout dans un univers de plus en plus étroit, risque tout de même d'avoir à plus ou moins longue échéance quelques conséquences. D'abord la disparition totale du respect réciproque, les seules relations sont désormais des relations d'affaires autour de la question: comment prendre la plus grosse part du gâteau, qui par ailleurs se restreint. Dans cet univers, celui qui n'accepte pas de moutonner dans le troupeau, est immédiatement isolé, quand on ne lâche pas les chiens dessus. Quelques mots-clefs demeurent pour

continuer à faire sérieux, et l'emphase s'accroît quand le sujet s'estompe. Le mot "recherche" glougloute encore dans bien des gosiers, en même temps que le jabot se rengorge. Des considérations administratives d'économie, ont pour conséquence de décider qu'une thèse se fait en trois ans. le sens du mot économie, en l'occurrence se rapproche de celui de l'expression "économie de bouts de chandelle". Et l'on déclare seuls bons chercheurs ceux qui réussissent à tenir dans ce lit de Procuste. Ici l'imbécillité technocratique s'acoquine avec l'hypocrisie de bien des "patrons" qui savent parfaitement que devant la complexité à laquelle la connaissance est parvenue, ce temps est à peine suffisant pour un peu se mettre au courant. Par opposition, cela donne d'excellents critères de qualification : comment ? votre candidat a mis six ans pour faire sa thèse ? le mien, en deux ans Monsieur ... Et on propulse le petit copain. Conséquence il n'y a plus, en France de chercheurs français, ce serait pour eux s'engager dans plusieurs années de misère, avec quoi au bout ? Certes on a ainsi réalisé des économies. Ici intervient en force le deuxième écueil. L'étudiant, écrasé par un volume de cours de plus en plus important, fait des impasses, et dès qu'il aperçoit une fuite possible, il s'engouffre. C'est le cas des stages, qui ne sont pas mauvais en eux-mêmes, bien au contraire, mais qui, en l'occurrence ne sont qu'un moyen de fuite, en général bien rétribué ... du point de vue de la notation. Quand aux connaissances fondamentales, les seules à assurer une possible reconversion en cas d'évolution de la société, elles sont sacrifiées à des connaissances immédiatement monnayables, mais qui se périment vite. Ce n'est là qu'une illustration parmi d'autres, du quatrième écueil, renforcé, ne l'oublions pas par la menace du chômage qui pèse sur la jeunesse.

En bref, il est toujours possible d'imaginer qu'il existe encore des gens convaincus que la frénésie engendrée par la lutte à "l'intégration" Européenne, ce soucis de bourrer au maximum nos "futurs élites" en agissant par des menaces insidieuses, diffuses, toujours orientées, est un excellent moyen pour aller dans le sens de l'amélioration de l'enseignement. Par opposition des mauvais esprits, s'il en existait, pourraient considérer que les seules vraies valeurs qui émergent de ce creuset sont en fait des valeurs bassement commerciales, un seul critère important, la balance du commerce extérieur. Qu'importe ce qu'on vend pourvu que du fric rentre dans les caisses de l'état et des banques. Tout alors est bon, des armes comme celles qu'on a offertes à Saddam, du territoire pour entreposer des ordures et déchets divers, comme à Montchanin et ailleurs. De plus comme n'oseraient pas ajouter ces mal-pensants, l'électorat développe une certaine tendance à verdir, qu'à cela ne tienne, on va tout peindre en vert, les armes, les tas de poubelles, les ministres. L'industrie de la peinture verte, voilà ce qui va fleurir, on pourra même exporter.

Mais quid de l'enseignement, bof le prochain ministère se démerdera, de toute manière c'était de la faute des précédents. Pendant ce temps, les enseignants qui tentent encore, contre vents et marées de faire le plus honnêtement possible leur travail, se raréfient, la position n'est plus tenable. Les jeunes intéressés par la vraie recherche hésitent à s'imposer des années de disette, pour n'être pas sur de pouvoir exercer un jour, laissant la place aux ambitieux et aux pistonnés en tous genre du régime, quels qu'il soient. Les personnages en question n'exprimeront qu'une hâte, sauter sur le premier strapontin électoral venu. Pour tout étudiant qui ne peut se permettre d'être plus royalistes que le roi, il est désuet de chasser au diplôme considéré comme une mesure de la connaissance acquise. Il s'agit d'une clef mythique destinée à ouvrir des coffres-forts. Illusion tragique. Ils pratiquent ainsi une sorte d'économie (de l'effort) qui en vaut bien une autre, d'autant que l'exemple vient d'en haut.

Ajouter une réforme à toutes celles qui ont déjà foiré, me paraît actuellement l'idée la plus dangereuse qui soit. Foin de toutes les chimères ministérielles, il semble urgent d'attendre d'une part, et encore plus urgent de limiter les dégâts en réduisant tant que faire se peut encore l'abrutissement dû à la surcharge, tant des enseignants que des enseignés. La réduction de l'enseignement à l'essentiel, qui permette enfin à chacun de travailler à sa vitesse, tout en conservant du temps de libre pour réfléchir à sa condition de citoyen, et surtout avoir le temps de se conduire comme tel, me paraît la seule mesure intelligente qui, si elle ne résout pas les grands problèmes technocratiques modernes, permettrait au moins au citoyen de reprendre un peu de souffle. Des connaissances fondamentales, jointes à une réflexion sur les interactions entre les sciences et la vie, permettraient, je le pense, à chaque citoyen de ne pas se laisser distancer par un progrès aussi vain qu'illusoire.

C'est un domaine particulièrement délicat qui supporte mal les brutalités. Comment raisonnablement imaginer qu'on va passer en peu d'années et sans casse d'un régime en apparence purement académique, à une sorte de fonctionnement qui ferait de l'université un sous-traitant de l'entreprise, laquelle pourrait venir y commander les pièces de machine dont elle a besoin, en discutant pour des prix de gros. Il est parfaitement clair que le pouvoir central préfère avoir face à lui des universités médiocres et divisées, qu'il peut paupériser à souhait, n'oublions pas qu'il faut réduire les coûts pour être compétitifs. Comptabilité et lois fiscales sont les deux mamelles d'un état bien organisé, ce n'est pas Bérégovoy qui me dira le contraire.

Sommes-nous obligés d'accepter cette politique à courte vue, sauf si nous en appliquons une autre encore plus courte du style, pourvu que j'aie ma petite subvention, alors qu'importe le reste. J'ai bien peur que de longtemps ce ne soit cette dernière qui prévaille.

A cela se superpose une paperasserie galopante. Par exemple, pour choisir de moins en moins d'enseignants parmi de plus en plus nombreux candidats, on complique les circuits, on multiplie les obstacles, les critères deviennent de plus en plus formels. Les convocations qui arrivent après les clôtures de sessions, des armées de rapporteurs qui attendent des tonnes de documents égaillés dans toute la France en s'égarant de partout, le rythme désormais hystérique sur lequel on bouleverse les dénominations des sections, n'en sont pas les moindres conséquences. Un simple tirage au sort serait sans doute moins hypocrite et moins coûteux.

Encore un petit effort et le gaspillage de ce qui fait la force vive du pays va devenir total ... mais toujours au son du clairon et des plus grandes valeurs morales.

Informatique, vérité, théorème de Gödel.

Subject Classification Informatics: F32, F41 .

Résumé

Si, comme pourraient le prétendre les médias, nous pénétrons dans l'ère de l'intelligence artificielle, il est bon, loin de vouloir briser les élans de l'imagination, d'observer quelque peu les limites du domaine dans lequel on patauge. Il est prudent de voir clairement ce qu'on ne peut pas faire. A l'imagination l'initiative de trouver ce qu'on peut faire. En évitant l'écueil qui consiste à ramener la pensée informatique à une liste ouverte de recettes, il devient plus que nécessaire de montrer que l'informatique a sa méthodologie propre, et de mettre en évidence tout ce qui est en commun dans les théories de Turing, Post, Von Neumann, Gödel et autres. Or, si abstraite que soit la démonstration de Gödel, elle utilise simplement une technique de base de l'informatique. Cela, les contemporains de Gödel ne pouvaient le voir.

Informatique, vérité, théorème de Gödel.

En écrivant ces mots, je n'ai nulle prétention à redécouvrir le Théorème de Gödel, je préfère renvoyer à l'excellent ouvrage de J. Y. Girard cité en référence. Mon soucis est autre. J'ai eu la chance de voir naître ce phénomène qu'on a nommé sur le tard "Informatique", qui a, je pense avec juste raison, englobé de nombreux phénomènes qui se sont petit à petit distingués les uns des autres tout en conservant, cependant, comme point commun, l'objet qu'on a rebaptisé toujours sur le tard: ordinateur. Mais par un étrange métaphénomène c'est l'une de ces branches du savoir, certes économiquement la plus visible, la programmation, qui masque pratiquement toutes les autres. Un peu comme si l'on prétendait que la "comptabilité" c'est les mathématiques.

Dans le théorème de Gödel, plusieurs domaines importants de la réflexion peuvent être dégagés, ou même engagés. Il me semble qu'il en est un autre pour lequel il est intéressant d'insister.

Quand on a commencé à se poser des questions sur la signification des choses et des moyens d'expression, c'est devenu un jeu amusant que de construire des paradoxes. Le paradoxe du menteur en est un exemple célèbre: Epiménide le Crétois dit de lui-même qu'il est un menteur. Le mot "menteur" possède de toute évidence plusieurs sens distincts dont un autre exemple apparaît dans le problème du voyageur. Les pérégrinations de ce dernier l'amènent à une fourche, et là il ne sait plus où aller. Heureusement se trouvent au carrefour un couple d'individus capables de le renseigner, mais l'un d'eux, on ne sait pas lequel, est un menteur, quelle est alors la question à poser. La solution brutale, implique que le menteur, fieffé menteur, dit systématiquement des contre-vérités. Peut-on alors continuer à le qualifier de menteur, à partir du moment où il est démasqué, un simple décodage le rend autant vecteur de vérité que son comparse. Le véritable mensonge est plus subtil, il consiste en fait, à utiliser essentiellement la vérité, et n'en travestir que juste ce qu'il faut pour atteindre un but hypothétique, tout en restant vraisemblable.

L'antinomie de Russel met en évidence une sorte de manœuvre linguistique un peu voisine. Je définis un ensemble normal comme ne se contenant pas lui-même. Il est facile de trouver des exemples: l'ensemble de tous les clous n'est pas un clou. Cela implique immédiatement que je me mette à imaginer des ensembles, alors non normaux, qui se contiennent eux-mêmes. Cette notion est moins évidente, il devient nécessaire d'illustrer la propriété. Et force est bien de chercher une définition assez vague pour que ça marche. Exemple. L'ensemble des choses pensables, est une chose pensable. Donc l'ensemble des choses pensables est un élément de lui-même. Devant le vague de ce que représente une chose pensable, on ressent le besoin de

trouver une idée plus précise. L'ensemble des objets rouges est un objet rouge. L'ensemble des masses de sable est une masse de sable. On perçoit qu'on frôle à chaque instant le jeu de mots. "Masse" passe beaucoup mieux que "objet", tout simplement parce que le mot objet sous-entend presque nettement une unicité dans la constitution. Il est alors réjouissant de se préoccuper de savoir, si l'ensemble de tous les ensembles normaux est lui aussi normal. S'il l'est, il tombe sous le sens qu'étant normal, nouvelle définition vague, il est aussi un élément de l'ensemble. Mais ceci est précisément la définition d'un ensemble non normal. Donc s'il est normal alors, conclusion, il est non normal.

Le paradoxe marche d'autant mieux que le mot pivot possède un sens très large, il est visiblement d'ordre sémantique, des termes comme volume, surface font très bien l'affaire.

En toute généralité, un raisonnement sera d'autant plus rigoureux qu'il portera sur des notions plus précisément définies, et surtout très soigneusement délimitées. C'est précisément, à la limite, le cas des mathématiques, dont l'efficacité consiste à vider les mots de toute substance afin de n'en conserver que le squelette. Le théorème de Gödel intervient alors pour montrer l'importance du hiatus qui existe entre ce dont on parle, et ce qui permet d'en parler. Le langage et le métalangage.

Le même hiatus existe dans la société, mais dans un domaine d'application légèrement différent. Prenons le cas de l'enseignement des mathématiques. Nombre d'élèves ont du mal à se faire à l'idée d'utiliser des mots vides de sens, pour eux le mot conserve toujours un peu de sa richesse, et l'application du raisonnement mathématique devient alors difficile voire impossible. L'enseignant, oubliant un peu les difficultés qu'il a

vécues dans son passé, oublie en même temps d'insister lourdement sur l'importance du côté conventionnel. De telle sorte que bien trop souvent des élèves doués d'une intelligence fine se trouvent rejetés par l'aridité de la manipulation de concepts vides. Tout le monde ne peut être passionné par l'emballage, juste pour l'intérêt de l'emballage. Et cela explique également qu'on puisse revenir sur le tard aux mathématiques, quand on a pu surmonter l'écoeurement d'un enseignement exsangue. Prenons un exemple. Les mots "vrai" et "faux". Ils sont définis sans ambiguïté en logique. Quelque chose qui est vrai est définitivement vrai. Point. Quand j'apprends les mathématiques, je me rends compte qu'il y a deux univers, l'univers mathématique, où tout est rigoureusement "vrai", bref un univers pur, cristallin. Et surtout ceux qui peuvent y accéder sont considérés comme les plus intelligents. Et puis l'autre univers où rien ne peut jamais être aussi systématique, toutes les vérités sont non seulement fluctuantes, mais encore jamais nettement établies. Telles théories politique semblent permettre de résoudre de

graves conflits et on s'aperçoit à l'usage qu'elle ont tendance à les aggraver. L'élève qui, pour diverses raisons commence dans la vie avec une étiquette de cancre, se trouve dans la situation difficile suivante: s'il admet ce fait, c'est visiblement définitif, puisque toute vérité est éternelle, alors pourquoi essayer de sortir du puits ? S'il ne l'admet pas, il va se heurter à une sorte de barrière de potentiel, à son premier petit succès il va recevoir des quolibets indirects du style: comment avez-vous pu rater cet exercice alors que même lui a pu le comprendre. La vérité essentielle demeure: crétin je suis, crétin je reste. Devenir fort en math implique de rendre fausse une vérité définitive, ce qui revient à remettre en question la mathématique elle-même. Essayons alors d'imaginer la frustration du cancre qui perçoit nettement qu'il ne pourra jamais participer à l'élaboration des bombes à billes, à la dispersion de la dioxine ou à la conception d'un surrégénérateur.

Le raisonnement formel implique deux idées de base, d'abord que les vérités établies se conservent pour tous les systèmes d'objets qui sont munis des propriétés exigées au départ. Ensuite il faut être sur que le raisonnement, dans le domaine choisi, n'aboutira jamais à une contradiction. Par exemple que sur tel type de figure on réussisse à montrer que deux droites à la fois se coupent et ne se coupent pas.

Il y a ainsi de nombreux chapitres des mathématiques pour lesquels l'expérience des mathématiciens, et la qualité des résultats obtenus permettent seuls, jusqu'à présent, d'en affirmer la cohérence.

Mais à partir de là, l'idée a germé selon laquelle le processus du raisonnement mathématique est un processus mécanique, en foi de quoi il devient judicieux d'en concevoir le mécanisme. Première étape l'axiomatisation. On se donne un ensemble fini de propriétés de base, et un jeu de règles de déduction. De quelle nature est alors le mécanisme ? Eh bien il suffit de se donner les moyens de représenter les axiomes et de se donner les moyens d'en déduire tous les théorèmes possibles et imaginables, par application mécanique des règles de déduction, elles-mêmes dûment représentées pour qu'une machine puisse faire tout le travail.

Comment se présente alors le problème? Nous nous donnons de la sorte des signes et des jeux de signes auxquels nous attribuons une signification arbitraire, mais telle qu'on puisse montrer que toutes les "bonnes constructions", ainsi définies par notre système mécanique comportent un sens cohérent. Hélas Gödel a montré que cette "méta-assertion" est fausse. Tant pis pour la mécanique, tant mieux pour l'esprit humain.

Le principe de la démonstration passe par la définition d'un "codage" dont on est certain qu'il permet de représenter de manière bien distincte des objets formellement distincts. Ensuite on se place par exemple dans le cadre de l'arithmétique de Péano, et on montre qu'on

peut construire une formule, parfaitement concevable, mais dont il est visible qu'elle déclare d'elle-même qu'elle est fausse.

On se donne le moyen mécanique de construire et de reconnaître toutes les formules rigoureusement vraies du système. Ce sont des considérations méta-linguistiques qui permettent alors de les interpréter. Il doit être parfaitement clair que seules les vérités telles qu'elles apparaissent dans le méta-langage sont importantes puisque c'est comme ça que le système est utile. Il doit être un support écrit non ambigu dans lequel il suffit de lire une formule construite, déclarée vraie, pour lire une vérité utilisable.

Ainsi se plaçant dans un système connu et cohérent on prouve qu'on peut, en respectant les règles de ce système, construire au moins une formule reconnue vraie, qui, si on l'en croit en l'interprétant, signifie qu'elle-même est fausse.

Cela ne prouve qu'une seule chose, c'est que dès lors qu'on a construit un système formel, donc constructible mécaniquement, on sépare l'univers de la réflexion en deux parties: celle qui est contenue dans le système et qui est capable de distinguer ce qui est intérieurement vrai de ce qui ne l'est pas, et celle qui permet d'observer le système de l'extérieur et d'en déduire certaines propriétés que le mécanisme ne peut pas mettre en évidence, ce sont les méta-propriétés. Ce que montre Gödel, c'est que, vouloir inclure les méta-propriétés dans le système lui-même, le rend inconsistant. Il suffit de montrer qu'il est possible, en respectant les règles du système, d'y inclure une propriété contradictoire.

Rappelons les axiomes de Péano:

- 1) Zéro est un nombre.
- 2) Le successeur immédiat d'un nombre est un nombre.
- 3) Zéro n'est pas le successeur immédiat d'un nombre.
- 4) Il n'existe pas deux nombres distincts qui possèdent le même successeur.
- 5) Toute propriété qui appartient à Zéro et à tout successeur d'un nombre qui a cette propriété, appartient à tous les nombres.

On va choisir un ensemble suffisant de signes et de variables et un codage biunivoque:

d'abord dix signes $0 \ s = \exists \cup \supset \neg \ () \ ,$ ceci n'est pas limitatif mais doit suffire, puis des variables à substitution numérique:

$x \ y \ z \ \dots$

des variables à substitution propositionnelle:

$p \ q \ r \ \dots$

des variables prédicatives:

$P \ Q \ R \ \dots$

Toutes ces variables en quantité suffisante et dénombrable. On code les dix signes avec les entiers 1, 2, 3, ... 10.

0 s = $\exists \cup \supset \neg () ,$
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

pour les variables numériques on choisit les nombres premiers plus grands que 10:

x y z ...
 11 13 17 19 ...

pour les variables de proposition, les carrés de ces nombres premiers:

p q r ...
 11² 13² 17² 19² ...

pour les variables prédicatives, les cubes de ces mêmes nombres:

P Q R ...
 11³ 13³ 17³ 19³ ...

On peut de la sorte coder toutes

les formules dont on a besoin, par exemple:

$(\exists x)(x = s 0)$

qui se lit: il existe un x tel que ce x soit le successeur immédiat de zéro, formule tirée des axiomes 1 et 2 de Péano.

Je peux également construire la formule:

$(\exists x)(x = s y)$

qui est l'expression de l'axiome 2. On peut coder ces formules puisque chacun de leurs signes porte un code:

(\exists x) (x = s 0)
 8 4 11 9 8 11 3 2 1 9

On cherche alors à coder une telle formule de manière unique et telle que toute autre formule qui en diffèrerait si peu que ce soit porte un code distinct. On peut procéder ainsi: ces entiers servent d'exposant aux premiers successifs et on fait le produit de l'ensemble:

$$2^8 \times 3^4 \times 5^{11} \times 7^9 \times 11^8 \times 13^{11} \times 17^3 \times 19^2 \times 23^1 \times 29^9 = n_1$$

Il est parfaitement clair que si je transforme si peu que ce soit ma formule, son code devient très différent. Imaginons qu'on permute = et s. Alors dans le nombre précédent le facteur:

$$17^3 \times 19^2$$

devient:

$$17^2 \times 19^3$$

Si on se réfère au théorème de l'arithmétique qui dit que tout nombre entier se décompose en une suite unique de facteurs premiers, on constate que l'on obtient pour ces deux formules deux codes distincts.

Réciproquement partant d'un tel code, la décomposition en facteurs premiers permet de retrouver facilement la formule. Tout nombre qui est l'image d'une formule du système est désigné par "nombre de Gödel" de la formule. Je dirai indistinctement "code de" ou "nombre de Gödel de".

De la même manière, la deuxième formule portera le nombre de Gödel:

$$(\exists x)(x = s y)$$

$$2^8 \times 3^4 \times 5^{11} \times 7^9 \times 11^8 \times 13^{11} \times 17^3 \times 19^2 \times 23^{13} \times 29^9 = n_2$$

Ce code diffère du précédent par le facteur marqué en gras. Désignons par n_1 et n_2 ces deux codes. On peut être amenés à se donner un code pour la suite des deux formules, ou, plus généralement, pour toute suite quelconque de formules. Cela permettrait d'obtenir également un nombre de Gödel unique pour chacune des suites possibles, qu'on appelle plutôt des démonstrations. Ainsi si je considère que la suite des deux règles précédentes constitue une démonstration, j'en construis le code de la manière unique, en prenant le nombre de Gödel de chaque formule et en le portant en exposant de la suite des nombres premiers à partir de 2. De sorte que la démonstration:

$$(\exists x)(x = s 0)$$

$$(\exists x)(x = s y)$$

va porter le nombre de Gödel:

$$2^{n_1} \times 3^{n_2} = k$$

visiblement, le raisonnement déjà appliqué marche encore, avec ce procédé deux démonstrations différentes porteront obligatoirement des codes différents. C'est ce qu'on peut constater en intervertissant simplement l'ordre des deux formules.

Démonstration de Gödel.

On se donne alors deux moyens pour la démonstration. D'abord je constate que je peux coder les deux formules suivantes:

F1 $(x)(\text{dém}(k, n1))$

F2 $(x)(\neg \text{dém}(k, n1))$

qui se lisent, la première: « pour tout x, la suite de formules de code k est une démonstration de la formule de code n1. »

La seconde: « pour tout x, la suite de formules de code k n'est pas une démonstration de la formule de code n1. »

J'ai là deux énoncés méta-linguistique que je peux parfaitement coder dans le système mécanique, ce sont des formules qui peuvent être construites automatiquement pour tout n1 possible et pour tout k correspondant.

Il est à ce moment-là évident que si je prends au hasard une suite quelconque de formules valables cette suite ne sera généralement pas la démonstration de la dernière formule, et dans ce cas F2 est une formule "vraie".

Je me donne alors un autre moyen de calculer. Si j'observe la formule:

$$(\exists x)(x = s y)$$

je constate que ce qu'elle exprime, c'est qu'il existe toujours un entier successeur immédiat d'un entier quelconque, donc je peux en déduire autant de formules parfaitement vraies dans notre système, au moyen du remplacement de y par n'importe quel entier. Ainsi si je veux dire que 4 est successeur de 3, j'ai la formule vraie:

$$(\exists x)(x = sss 0)$$

avec les notations choisies 3 s'écrit évidemment sss 0. Mais tout autre moyen de faire apparaître un entier quelconque conserve à la formule sa valeur de vérité. En particulier si je remplace le code de y par le code de l'entier code de n2. Auquel cas je donne un nom à cette opération qui consiste à remplacer le code de y par le code du nombre de Gödel de la formule. La nouvelle formule porte à ce moment là un autre nombre de Gödel qu'on peut facilement calculer.

$$2^8 \times 3^4 \times 5^{11} \times 7^9 \times 11^8 \times 13^{11} \times 17^3 \times 19^2 \times 23^{13} \times 29^9 = n2$$

C'est le terme 23^{13} qu'il faut remplacer par une suite:

$$23^2 \times 29^2 \times \dots \times p^2$$

si p est le $n_1^{\text{ème}}$ premier à partir de 23. La nouvelle formule portera donc un code qu'on désignera par N_2 .

Cette opération qui n'est en fait qu'une simple substitution, sera désignée par la notation:

$$\text{subst} (n_2 , 23^{13} , n_2)$$

qui se lit: « Substitution dans la formule de nombre de Gödel n_2 , du code de l'entier n_2 au terme 23^{13} . »

Cette opération donne une formule de code N_2 .

Je reprends alors la formule:

$$F_2 \quad (k) (\neg \text{dém} (k , n_2))$$

Cette formule est en fait une démonstration dans laquelle je remplace la dernière formule de code n_2 , par la même formule sur laquelle j'ai appliqué la substitution. Cela donne:

$$F_2' \quad (k) (\neg \text{dém} (k , \text{subst} (k , 23^{13} , k)))$$

La formule F_2 porte par définition le code k , j'applique la substitution sur la formule complète F_2 , et cela aura pour effet de remplacer l'élément 23^{13} par le code, obtenu comme on l'a vu, de l'entier k . L'application de ce calcul donne comme code un nombre de Gödel facile à calculer qu'on désignera par K .

On se demande alors quel est le code ou nombre de Gödel de F_2' .

La nature de l'opération $\text{subst} (k , 23^{13} , k)$ montre de toute évidence que K est le nombre de Gödel de F_2' .

Raisonnement.

Par construction on a vu qu'à chaque formule correspond un seul nombre de Gödel, de plus chaque fois qu'on rencontre un nombre de Gödel, on peut reconstituer la formule dont il est le code. Il est alors clair que si je sais qu'une déduction provenant d'une suite de formules vraies amène à une formule également vraie, si un code qui correspond à la déduction entraîne un code qui correspond à la conclusion, on peut méta-déduire que ce code exprime une vérité dans le système.

Or, si j'interprète la formule F_2' voici ce qu'elle dit:

Hypothèse: « Quel que soit k la formule F_2' n'est pas une démonstration de la dernière formule. »

Conclusion: « Or, cette dernière formule porte comme nombre de Gödel précisément le nombre de Gödel de F_2' . Qui affirme donc qu'elle n'est pas une démonstration d'elle-même, et ceci quel que soit k . Il n'existe donc pas de démonstration de F_2' .

Et c'est F_2' qui le dit.

Quelques réflexions.

Pour construire un mécanisme, quel qu'il puisse être, il faut avoir à l'avance un ensemble d'idées. Pour fixer ces idées il devient nécessaire de trouver un moyen graphique de les exprimer. D'où l'invention du symbole. Mais le symbole n'est pas la pensée, car cela voudrait dire que les peuples qui n'ont pas d'écriture ne pensent pas. Mais il existe toutefois de bonnes raisons d'être inquiet quand on voit ce que pensent les peuples qui en ont une.

Quels que soient les signes employés, ou leurs combinaisons, ce n'est que par ce qu'on leur accole de signification arbitraire, qu'ils peuvent être intéressants. Le symbole en lui-même n'a aucun pouvoir, aucune valeur. Il n'en est pas de même de son pouvoir évocateur, qui implique l'existence d'une imagination observante. Quand on se livre à la construction d'un système formel, que fait-on en réalité ? On essaye désespérément de supprimer toutes les ambiguïtés que l'on considère comme gênantes. Il paraît ainsi naturel de se priver d'une source riche, sinon importante d'expression.

Le système tronqué de la sorte ne devra vraisemblablement plus pouvoir exprimer un certain nombre de vérités utiles mais d'un niveau qui dépasse les possibilités laissées au système. Or, c'est bien le phénomène que cette démonstration met en évidence. Les lois de construction des images de vérités permettent de construire des images que le système est parfaitement incapable d'interpréter.

La force de la pensée de Gödel réside dans le fait qu'il a créé un raisonnement de type informatique. D'abord il fabrique un code dont la propriété essentielle est la biunivocité. L'algorithme de construction de son code, basé sur un méta-théorème de l'arithmétique, fonctionne dans les deux sens. Partant du code il peut refabriquer la formule.

On ne fait rien d'autre quand on utilise un "langage machine" qui présente toujours deux formes, l'une plus commode pour le programmeur, comporte un maximum d'objets symboliques tels que des identificateurs. Mais c'est un code finalement de forme binaire, pour l'autre, donc enregistrable en mémoire et qui sera soumis à la machine universelle.

Une démonstration n'est en fait, qu'une construction de formules et une vérification qu'une formule obtenue est une bonne formule. Informatiquement on peut imaginer une sorte de machine universelle qui, à la donnée des axiomes de Péano dûment codés, et à la lecture d'un jeu adéquat de règles de déduction également codées construirait toutes les formules possibles.

C'est ainsi que partant des deux objets:

$$(\exists x)(x = s 0)$$

$$(\exists x)(x = s y)$$

par une construction combinatoire, il est clair que la machine en question tombera obligatoirement sur une formule du type $F2'$. Ce qu'il faut entendre par là c'est qu'elle va construire tous les nombres de Gödel possibles jusqu'à un certain ordre et on peut montrer facilement qu'il finira par tomber sur le code d'une version de $F2'$. Mais ce que l'automate ne possède pas c'est le moyen de relever ce que cette formule a de remarquable. Pour lui, c'est une formule vraie, donc un théorème. Il n'a aucun moyen d'en saisir le méta-sens. C'est le contr'exemple qui montre qu'il existe dans le système, des formules qu'il considère comme "vraies" mais dont l'interprétation "normale" n'a aucune signification. Il ne s'agit là, en fait que d'une "méta-propriété" supplémentaire, et pas tellement évidente.

Préparation d'une base d'informations en vue de son exploitation en langage naturel

par

M.T. LASKRI(*) () et B. BOUNABI(*)**

(*) INSTITUT D'INFORMATIQUE - UNIVERSITE D'ANNABA - ALGERIE
(**) LITAM - UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE II - FRANCE

Résumé :

Dans cet article, nous faisons une approche au traitement du langage naturel en nous basant sur les principes de la théorie des langages formels (GROSS 67) pour donner à l'utilisateur un langage d'interrogation de bases d'informations dont il définit lui même structure et contenu. Le système réalisé est doté d'une part d'un sous système de mise à jour permettant de créer et de faire évoluer la base d'informations dans un contexte interactif, et d'autre part d'un sous système de consultation en langage naturel ayant la structure d'un compilateur. Le code généré correspondant aux questions analysées est produit sous forme de tables interprétables où l'idée est inspirée du système de gestion de bases de données QBE. L'analyse des questions en langage naturel est également dotée d'un contrôle sémantique afin d'éviter les incohérences sémantiques.

MOTS CLES : Intelligence Artificielle, langage naturel, bases de données,
interface langage naturel, compilation.

1. INTRODUCTION

Avec la vulgarisation de l'outil informatique, s'impose l'idée de faciliter l'accès aux ordinateurs par des utilisateurs non informaticiens ; il est nécessaire de créer des interfaces qui ne demandent pas de connaissances particulières (cf. fig. 1.a). La solution la plus évidente est d'utiliser le langage courant de l'intervenant (MISHKOFF 85).

Le langage naturel est un support d'informatique très riche mais il donne difficilement prise. L'inconvénient essentiel qu'il présente est qu'il est particulier à chaque individu, et sa maîtrise reste délicate par le fait du manque d'un métalangage permettant de l'analyser.

Les études théoriques qui ont été entreprises ainsi que les applications réalisées ont montré l'extrême complexité de l'analyse automatique du langage naturel et plus particulièrement au niveau de la traduction automatique des langues (BARR 86), (FERBER 84a). La langue naturelle est caractérisée par des ambiguïtés lexicales, syntaxiques et sémantiques (LASKRI 90).

Ainsi, la tendance actuelle consiste à se limiter à l'étude de sous ensembles restreints du langage naturel où les phénomènes linguistiques sont souvent d'une complexité moindre.

Des techniques ont été développées et ont montré leur capacité de compréhension dans des domaines limités (FERBER 84a), (FERBER84b), (JAYEZ 83) : résumés d'articles de presse, consultation de systèmes experts, l'interrogation de bases de données,...

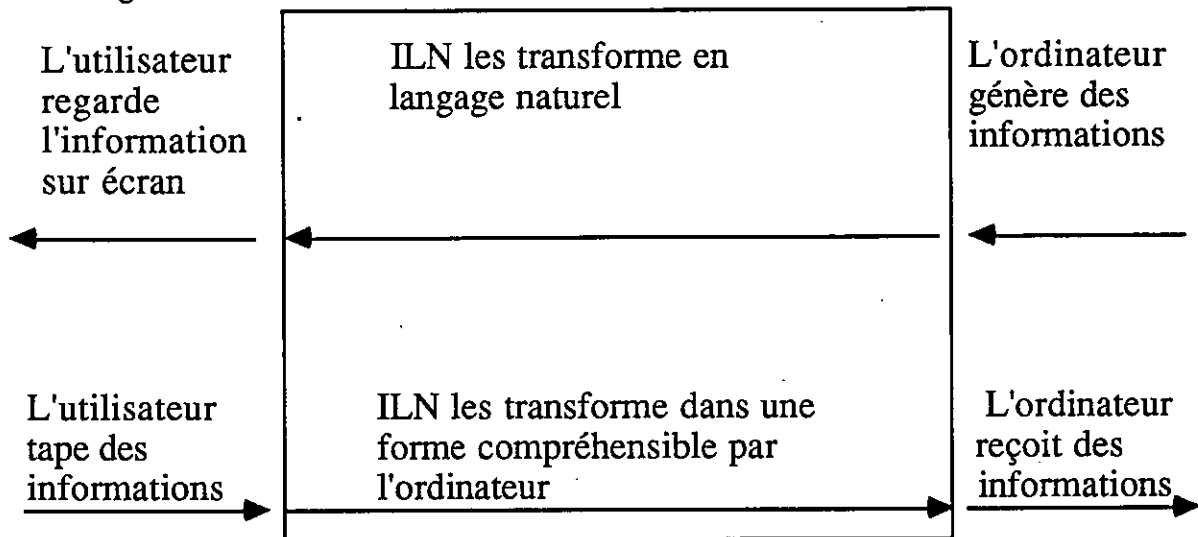


Fig.1.a : Interface Langage Naturel (ILN)

L'interrogation des bases de données est l'une des applications les plus immédiates et peut être des moins complexes de l'analyse automatique du langage naturel. En effet, il s'agit de traduire une requête exprimée en langue naturelle, dans une expression d'un langage d'interrogation (primitive d'accès à un fichier ou manipulation d'une banque de données).

Il est généralement possible, dans ce genre d'application, de cerner précisément la structure des différentes questions possibles. Cette structure peut s'exprimer en termes grammaticaux ou d'une façon plus liée à l'application (COLMERAUER 73), (COULON 84), (KAYSER 81), (OZIARD 87), (CROIX 87), (LASKRI 89). Chronologiquement, les premiers efforts ont plutôt utilisé la grammaire, en vérifiant cependant, en cours d'analyse, la cohérence sémantique des constructions syntaxiques élaborées ; puis les critères liés au contenu même de la banque de données ont été utilisés (WOODS 70).

Dans ce travail, nous avons tenté une expérience qui consiste à réaliser une interface en langage naturel pour l'interrogation d'une base d'informations préparée par l'utilisateur lui même.

Notre système possède deux critères principaux :

Le premier : Le système est réalisé en utilisant une approche de compilation, ce qui veut dire que le système doit se comporter comme un compilateur.

Cela signifie, qu'il comporte les phases suivantes :

- 1) Une analyse lexicale,
- 2) Une analyse syntaxico-sémantique,
- 3) Une génération de code.
- 4) une interprétation du code généré pour fournir des réponses aux questions posées.

Le second : la base d'informations à consulter est initialement vide , et c'est à l'utilisateur de choisir le contenu de la base d'informations. pour permettre à l'utilisateur d'insérer, de modifier ou de supprimer des informations, nous avons doté le système d'un sous système de mise à jour.

2. PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME

Le système est composé d'un sous système de mise à jour et d'un sous système de consultation, dont l'architecture est donnée par la figure 2.a.

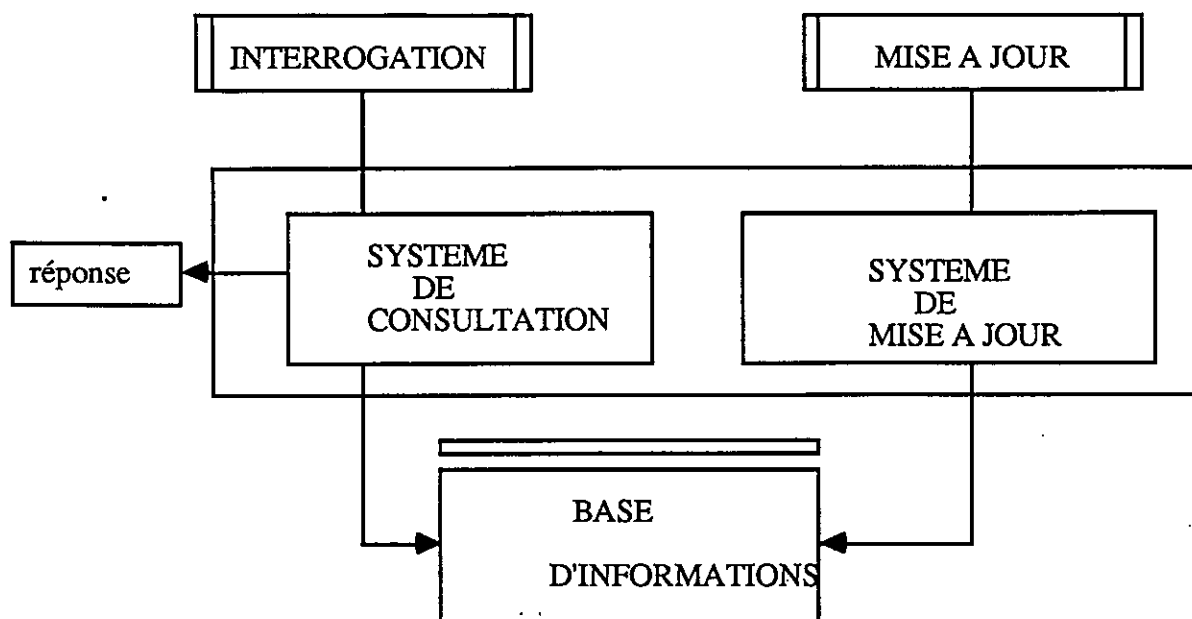


Fig.2.a : Architecture générale du système

2.1 Le sous système de mise à jour

Le sous-système de mise à jour permet à l'utilisateur de créer des fichiers et de les mettre à jour.

Ce système dispose d'un fichier appelé TABFICHIERS qui contient pour chaque fichier créé les informations le concernant comme :

- a) le nom du fichier
- b) la taille de l'enregistrement
- c) la liste des attributs etc...

La base d'informations que l'utilisateur peut créer est formée d'un ensemble de fichiers.

L'utilisateur peut commencer avec une base d'informations vide et au fur et à mesure, peut la faire évoluer.

Le système de mise à jour permet à l'utilisateur, grâce à un menu, de mettre à jour les fichiers de sa base d'informations.

Ainsi, à l'aide de ce système, l'utilisateur peut modifier, ajouter ou supprimer un enregistrement d'un fichier donné.

2.2. Un sous-système de consultation

Le sous-système de consultation permet à l'utilisateur d'interroger en langage naturel, la base d'informations créée par le sous-système de mise à jour. La consultation des informations en langage naturel comporte les étapes suivantes :

- l'analyse lexicale,
- l'analyse syntaxique,
- le contrôle sémantique et la génération de code,
- l'interprétation du code généré,
- le traitement des erreurs.

L'architecture générale du sous-système de consultation est donné par la figure 2.b.

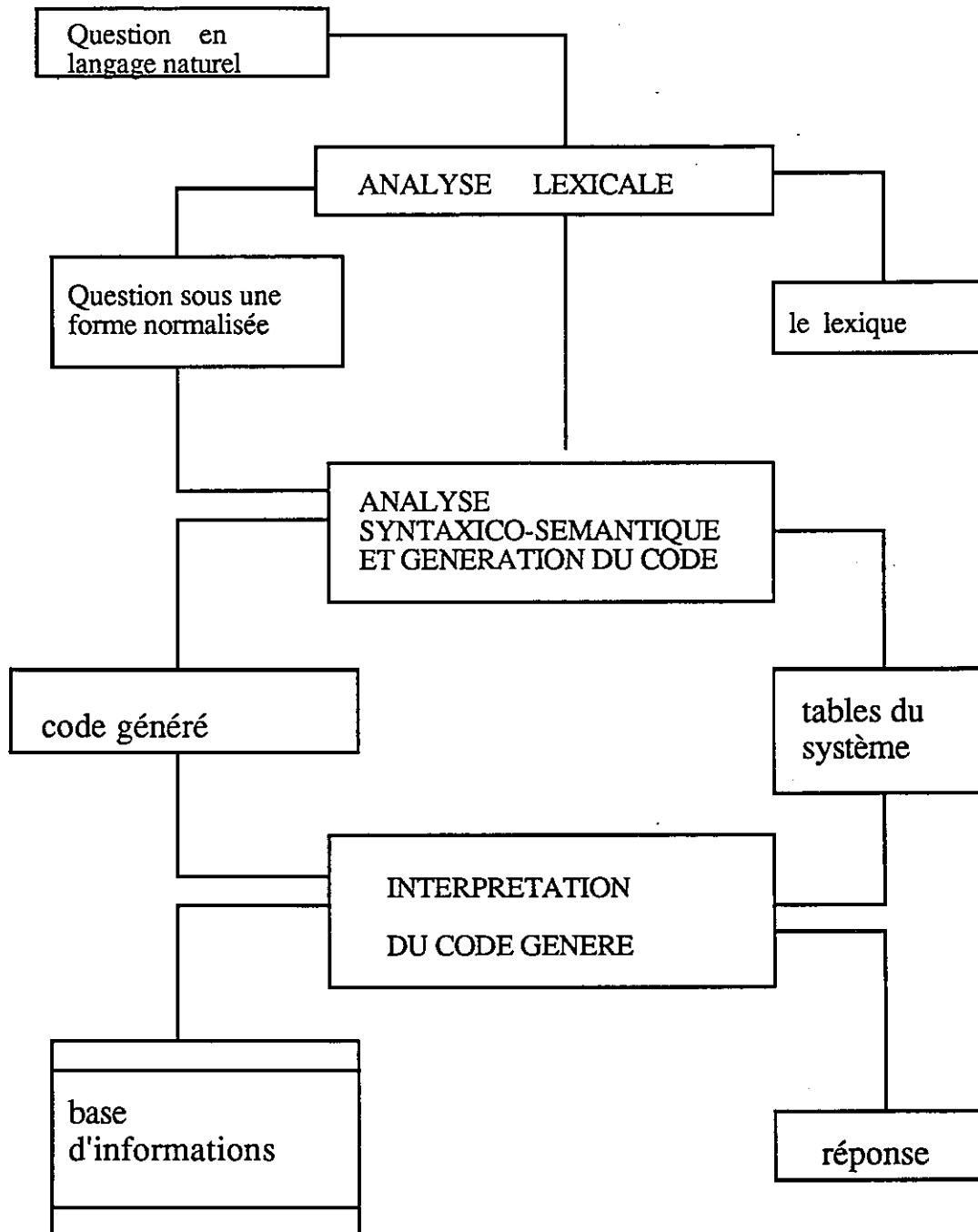


Fig.2.b. : Architecture générale du sous-système de consultation

3. ANALYSE LEXICALE

L'analyseur lexical a pour rôle de lire le texte source, de former les entités lexicales et de les stocker dans la table des symboles (TABQUESTS). Cette analyse se compose de deux étapes principales :

1) LA NORMALISATION

2) L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE ET RECHERCHE DU MOT DANS LE LEXIQUE.

Elle utilise deux tables :

- la table du lexique (TABLEXIQUE)

Elle contient tout le lexique (ou le vocabulaire) du langage. Pour faciliter la recherche d'un mot, les éléments du lexique sont rangés par ordre alphabétique. Une table (TABINDEX) composée d'un seul champ, constitue un pointeur vers la table du lexique.

- la table de question (TABQUEST)

Cette table est constituée de deux champs :

- le champ type indiquant le type de la chaîne rangée dans la table.
- le champ mot qui est une chaîne de caractères.

3.1 LA NORMALISATION

La normalisation consiste à identifier le mot comme étant une chaîne de caractères et le ranger sous une forme normalisée.

Cette normalisation consiste à transformer l'entité lexicale constituée par les lettres alphabétiques en une entité composée uniquement par les lettres majuscules.

Exemple : le mot "rivière" sera rangé en "RIVIERE".

Les lettres accentuées seront remplacées par les lettres majuscules correspondantes.

a	-----	>A
é,è,ê	-----	>E
ù	-----	>U
ç	-----	>C

3.2 L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE ET LA RECHERCHE D'UN MOT DANS LE LEXIQUE

Dans le traitement des données textuelles d'origine humaine, un terme donné peut prendre tout un ensemble de formes graphiques, à savoir toutes les

variations qu'imposent les changements de temps, modes, personnes, genres et nombres.

Ainsi, disposant d'un lexique qui est le dictionnaire automatique, constitué des différents mots du langage considéré, vérifier l'orthographe d'une chaîne de caractères, consiste à rechercher dans le lexique s'il existe un mot tel qu'il lui soit identique.

L'identification des mots réservés dans le traitement des langages artificiels pour la reconnaissance des mots du langage naturel se ramène à une consultation d'un lexique ; par contre, en ce qui concerne le langage naturel, un problème d'ordre linguistique se pose et qui est la prise en compte de la reconnaissance des différentes formes que peut prendre un terme donné, c'est à dire la morphologie des termes du langage naturel.

Cette étape est traitée simultanément au moyen de l'analyse syntaxique avec une tolérance aux fautes d'orthographe et d'accord (LASKRI 88). Quand l'analyseur syntaxique demande une entité lexicale, l'analyseur lexical fait appel à une procédure qui permet d'établir une analyse morphologique pour tenir compte des différentes formes que peut prendre un terme du langage naturel.

L'organisation du lexique et de la table de questions est donnée par la figure suivante :

TABLEXIQUE

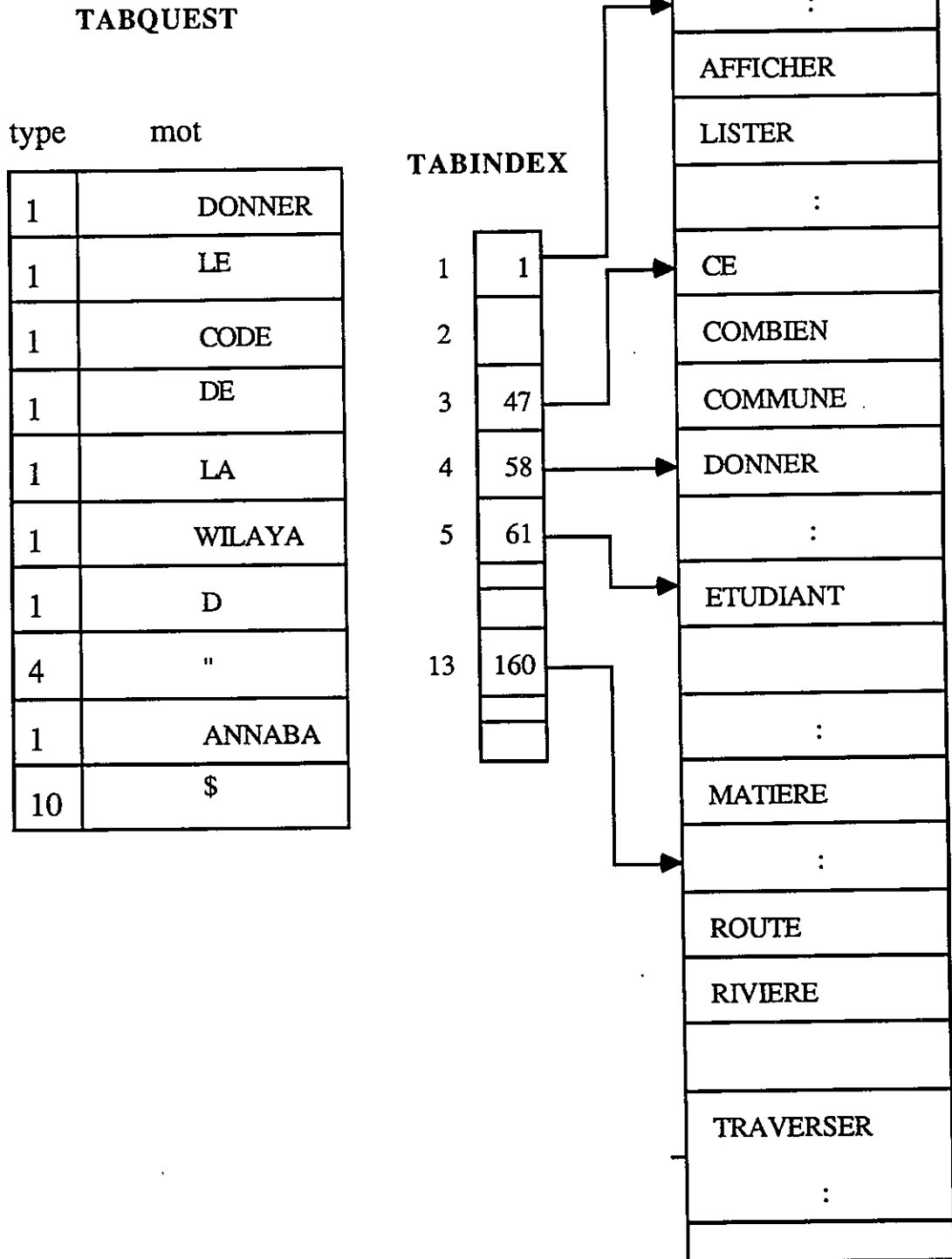


Fig.3.a : Organisation du lexique et de la table de question pour la question "donner le code de la wilaya d'Annaba."

4. ANALYSE SYNTAXICO-SEMANTIQUE

Pour rendre "intelligent" un système de traitement du langage naturel, il faut lui ajouter quelques unes des notions que les humains mettent en œuvre dans ce que nous appelons la "compréhension".

La compréhension peut se faire à plusieurs niveaux, non seulement par le sens des mots mais également grâce à la phrase entière, puis à l'aide du contexte dans laquelle elle se situe et enfin en considérant le domaine traité.

L'analyse syntaxico-sémantique passe par trois phases importantes :

- 1) la vérification de la syntaxe en utilisant les règles de la grammaire nécessaire pour couvrir une large variété de questions.
- 2) la vérification de la sémantique à l'aide des actions de contrôle sémantique et des tables du système.
- 3) la génération de code par l'intermédiaire des actions de génération de code et les dictionnaires.

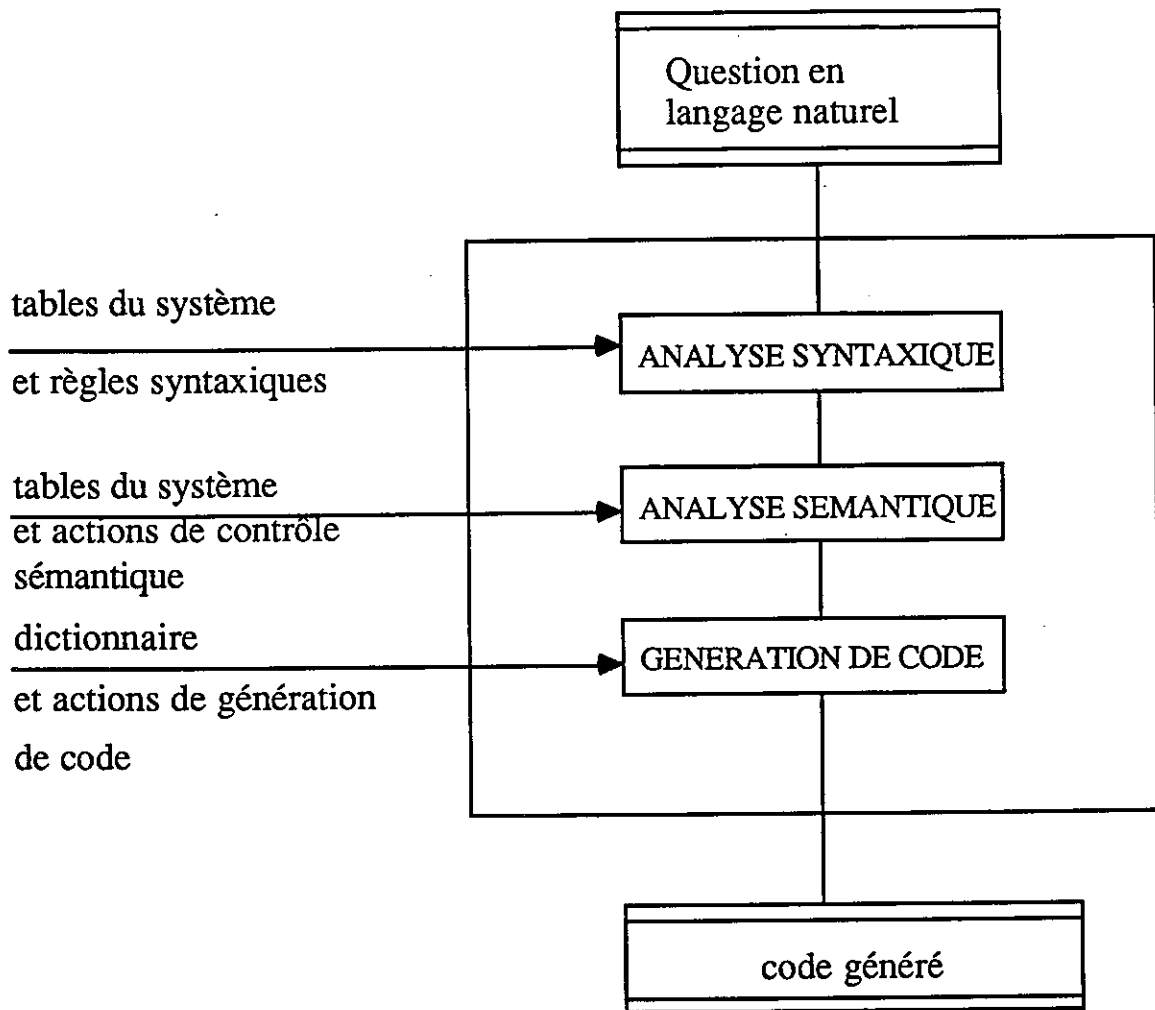


Fig.4.a : Phases d'analyse syntactico-sémantique

LA CATEGORISATION

La représentation d'une phrase en mémoire repose sur l'utilisation de catégories ou classes de mots.

Nous procédons par les opérations:

- classer d'abord tous les mots en catégories syntaxiques,
- décomposer ensuite certaines de ces catégories, à savoir les noms, les verbes, les adjectifs en catégories sémantiques.

a) LES CATEGORIES SYNTAXIQUES

L'ensemble des catégories syntaxiques retenues sont les suivantes :

les articles	: (ART)
les noms d'attributs	: (ATTR)
les noms de fichiers	: (FICH)

les adjectifs	: (ADJ)
les participes passés	: (PP)
les participes présents	: (PPRE)
les prépositions	: (PREP)
les verbes	: (VERBE)
les conjonctions	: (CONJ)
les valeurs entières	: (VALENT)
les valeurs mots	: (VALMOT)
les compléments de noms de fichiers	: (COMPLFICH)
les compléments de noms d'attributs	: (COMPLATT)
les mots réservés	: (MOTRES)

Exemples

ATTR : (NOM, TELEPHONE, SUPERFICIE, LONGUEUR, AFFLUENT)

FICH : (WILAYA, RIVIERE, PORT, etc...)

ADJ : (COTIERE, COMMERCIAL, PERMANANT, etc...)

PPRE : (AYANT, POSSEDANT, TRAVERSANT, etc...)

PREP : (D, DE, DANS, A, EN, etc...)

VERBE : (TRAVERSE, JETTE, ENSEIGNE, ARROSE, etc...)

CONJ : (ET, AINSI, AUSSI, etc...)

VALENT : (1233, 122333, etc...)

VALMOT : (ANNABA, SYBOUSE, ALI, etc...)

COMPLFICH : dans la chaîne "PORT DE PECHE" le mot "PECHE" est considéré

comme un complément du nom de fichier "PORT"

COMPLATT : dans la chaîne "LE NUMERO DE TELEPHONE" le mot "NUMERO"

est considéré comme un complément du nom de l'attribut "TELEPHONE"

(NUMERO, LISTE, etc...)

MOTRES : (DONNER, COMBIEN, EST, CE, QUE, ...)

Certaines catégories syntaxiques sont tirées de l'étude de la langue naturelle utilisée (dans notre cas, la langue française) ; à savoir l'article, l'adjectif, la préposition, etc...

D'autres sont tirées du domaine traité (dans notre cas, la consultation d'une base d'informations est constituée par un ensemble de fichiers), à savoir (ATTR), (FICH), (VALENT), (VALMOT) etc...

4.1.2 LES CATEGORIES SEMANTIQUES

a) LES CATEGORIES CONCERNANT LE VERBE

a.1 SUJET-VERBE

Selon un verbe donné V, les mots peuvent être répartis en deux classes :

- la classe qui regroupe tous les mots ou groupes de mots qui sont sujets acceptables du verbe V dans le domaine considéré.
- et celle des autres.

Nous associons à cette catégorie une action sémantique permettant de vérifier si un sujet est acceptable par rapport à un verbe V.

Exemple :

rivière est un sujet acceptable pour le verbe **traverser**
par contre
rivière n'est pas un sujet acceptable pour le verbe **exporter**.

a.2 OBJET-VERBE

Pour un verbe donné V, tous les mots sont répartis en deux classes :

- celle qui regroupe les compléments d'objets acceptables pour le verbe V dans le domaine considéré.
- et celle des autres.

De la même manière que précédemment, nous associons une action sémantique permettant de vérifier si un mot ou groupe de mots est acceptable pour un verbe V.

b) CATEGORIES CONCERNANT LE FICHIER

Etant donné un fichier F, les attributs sont divisés en deux classes :

- la classe qui regroupe les attributs faisant partie de ceux du fichier F dans le domaine considéré.
- et celle des autres.

De la même manière, nous associons à cette catégorie une action sémantique qui teste si un attribut est acceptable pour le fichier F, et dans l'affirmative, elle nous délivre sa position dans l'enregistrement du fichier.

Exemple :

Supposons qu'on a un fichier ETUDIANT (NOM, PRENOM, NOTES), ce qui signifie que NOM, PRENOM, NOTE sont les attributs du fichier ETUDIANT. Dans ce cas, l'action sémantique nous permet d'utiliser prénom comme attribut du fichier ETUDIANT.

c) CATEGORIE CONCERNANT LE COMPLEMENT DE NOM

Selon un complément C, les mots ou groupe de mots sont répartis en deux classes :

- celle qui regroupe tous les termes acceptant C comme complément de nom.
- et celle des autres.

Une action sémantique est prévue pour vérifier si un complément est acceptable pour un nom.

Remarque : les adjectifs qualificatifs sont considérés comme compléments de noms.

Exemple :

WILAYA COTIERE : COTIERE est un complément du nom WILAYA.
 NUMERO DE TELEPHONE : NUMERO est un complément du nom TELEPHONE.
 NOMBRE DE COMMUNE : NOMBRE est un complément du nom COMMUNE.
 PORT DE PECHE : PORT est un complément du nom PECHE.

Le travail de catégorisation auquel il faut impérativement se livrer avant tout traitement, est un travail extrêmement complexe, il ne peut en aucun cas aboutir que si l'on cerne dès le départ le contexte de l'utilisation, autrement dit, si on restreint :

- 1) le champ du vocabulaire employé,
- 2) le nombre de constructions syntaxiques permises.

LES TABLES DE L'ANALYSE SYNTAXICO-SEMANTIQUE

Pour mettre en œuvre la catégorisation syntaxique et sémantique, nous utilisons les tables suivantes :

- table des noms d'attributs ayant comme champs l'attribut et la liste des synonymes.

- table des noms de fichiers contenant le nom du fichier, la liste des synonymes et la liste des attributs du fichier.
- table des adjectifs et des participes passés contenant l'adjectif ou le participe passé, la liste des synonymes ainsi que la liste des noms associés à l'adjectif.
- table des verbes contenant la liste des sujets acceptables pour le verbe ainsi que la liste des compléments d'objets du verbe.
- table des mots réservés ayant comme champs le mot, son code et la liste de ses synonymes.

5. ANALYSE SYNTAXIQUE

5.1 DEFINITION DU LANGAGE

Afin de considérer le langage d'interrogation en langage naturel d'une large gamme de bases d'informations que l'utilisateur a à créer, nous avons analysé un ensemble important de bases, et avons retenu le langage d'interrogation le plus général afin qu'il n'y ait pas trop d'influence lors du passage d'une base à une autre ; nous avons opté pour les diagrammes syntaxiques pour illustrer les règles syntaxiques.

Le langage que nous avons retenu comporte quatre diagrammes principaux :

1 Diagramme DONNERQUESTION

Pour les questions de type "donner le code et la population de Annaba".

2 Diagramme ESTCEQUEQUESTION

Pour les questions de type "est ce que Annaba est une wilaya côtière ?".

3 Diagramme EXISTQUESTION

Pour les questions de type "existe-t-il un port de pêche à Annaba ?".

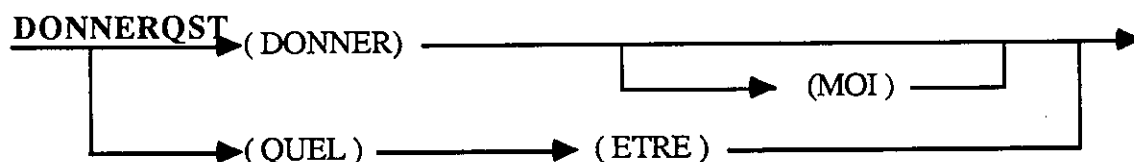
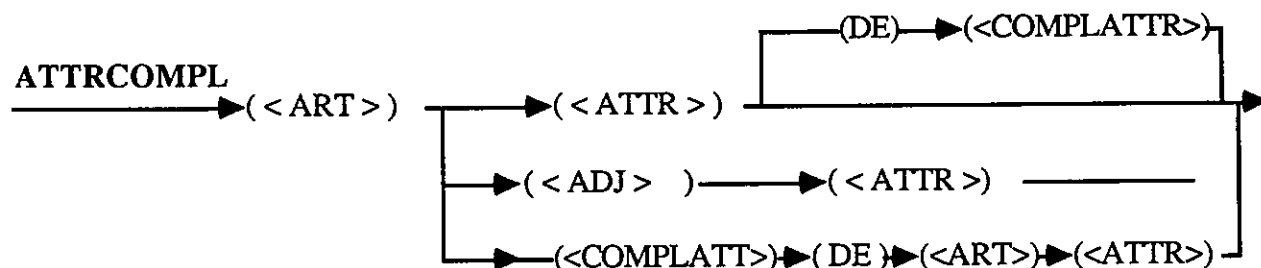
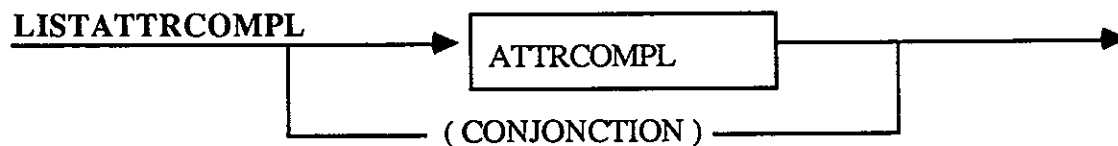
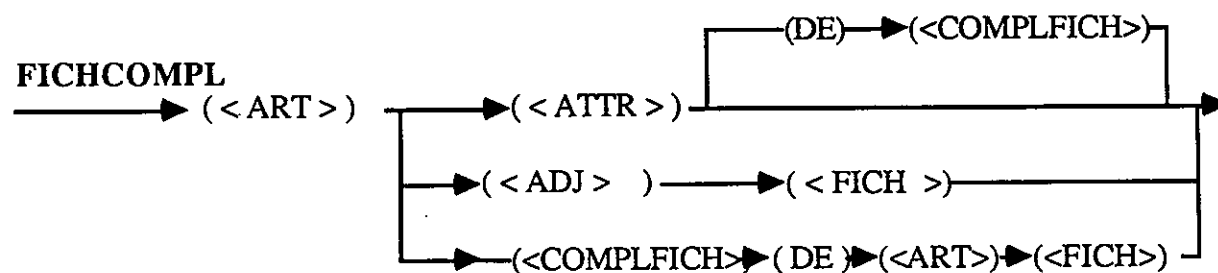
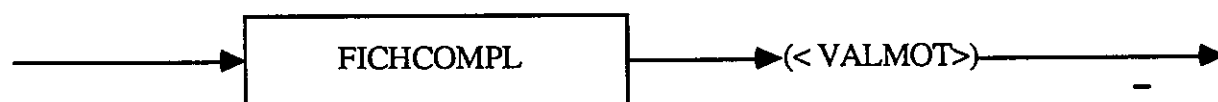
4 Diagramme COMBIENQUESTION

Pour les questions du type "combien y a t-il d'aéroports internationaux ?".

Nous n'exposons dans cet article que le diagramme DONNERQUESTION et les sous diagrammes qui le composent.

Nous pouvons distinguer les trois formes suivantes :

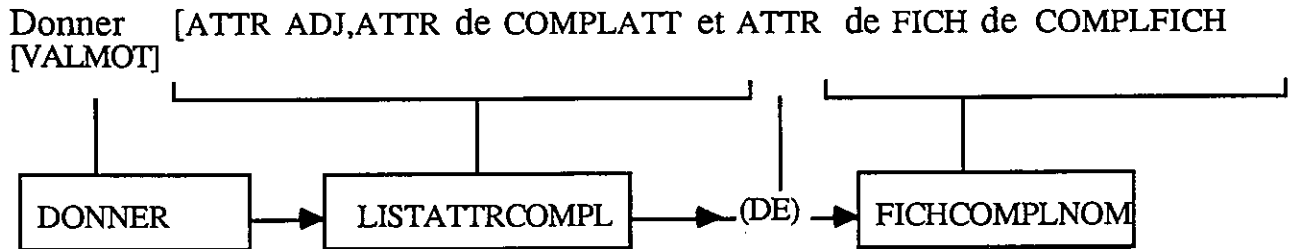
- 1) ____ (CHAINE) ____ ceci correspond à un code d'un mot réservé.
- 2) ____ (< CHAINE >) ____ cette forme correspond à une catégorie
- 3) -----> CHAINE ceci est un sous diagramme.

DONNERQUESTION**LISTATTRCOMPL****FICHCOMPLNOM**

5.2. ROLE DE L'ANALYSEUR SYNTAXIQUE

Le rôle de l'analyseur syntaxique est de tester si une question formulée en langage naturel peut être générée par un des diagrammes syntaxiques.

Ainsi, les questions du type suivant sont acceptées :



où :

ATTR : peut prendre la valeur de n'importe quel nom d'attribut de l'ensemble des attributs.

La liste des attributs reste ouverte, on peut donc insérer d'autres attributs.

ADJ : peut prendre la valeur de n'importe quel adjectif et la liste reste ouverte pour en rajouter.

COMPLATTR : peut prendre la valeur de n'importe quel complément d'attribut et la liste reste également ouverte.

FICH : peut prendre un des noms de fichiers créés par l'utilisateur et on peut en rajouter.

COMPLFICH : peut prendre la valeur de n'importe quel complément de nom de fichier et la liste reste ouverte.

VALMOT : une chaîne quelconque de caractères alphabétique (des identificateurs).

Exemples :

1° Donnez moi les noms et les prénoms des étudiants étrangers.

2° Donner les numéros de téléphone et les adresses des établissements Algériens.

3° Donnez moi le nom, le code, le nombre de communes et le nombre de dairas et la superficie des wilayates côtières.

4° Donnez moi les étudiants côtières.

Ces quatre exemples sont syntaxiquement corrects mais l'exemple 4 est sémantiquement incorrect. L'incohérence sémantique est contrôlée par l'analyse sémantique.

6. LE CONTROLE SEMANTIQUE ET LA GENERATION DE CODE

L'analyse sémantique traduit la question en une forme exprimant le sens (code généré). Elle est traitée simultanément avec l'étape syntaxique.

Les actions sémantiques qui contrôlent la sémantique et génèrent le code correspondant sont classées en 3 classes principales.

- 1) Les actions du contrôle sémantique.
- 2) Les actions de génération du code.
- 3) Les actions de compréhension.

6.1 LES ACTIONS DE CONROLE SEMANTIQUE.

Nous avons mentionné certaines actions du contrôle sémantique (cf. § 4.1.2. LES CATEGORIES SEMANTIQUES).

Le critère principal de ces actions est qu'elles ne dépendent pas du domaine d'application (qui est dans notre cas l'interrogation d'une base d'informations), mais dépendent uniquement du langage naturel utilisé.

Pour savoir si la construction "NOM ADJECTIF" est sémantiquement correcte, il suffit de tester si "NOM" fait partie de l'ensemble des noms qui acceptent "ADJECTIF" comme qualifiant.

Exemples :

Voici quelques exemples des actions de contrôle sémantique :

- une action qui teste si un mot ou groupe de mots est sujet acceptable pour un verbe.
- une action testant si un mot est un attribut pour un fichier.
- une action qui teste si un adjectif est un qualifiant acceptable pour un nom.

Soit le fichier (WILAYACNOM, CODE, POPULATION).

"CODE" est un attribut pour le fichier "WILAYA".

6.2. LES ACTIONS DE GENERATION DU CODE

Ces actions servent à générer le code. Ce dernier peut être représenté de plusieurs manières. Il peut être une requête écrite dans un autre langage

d'interrogation connu tel que SQL, DBASE comme il peut être un programme écrit dans un langage évolué ou assembleur, ou encore un code intermédiaire nécessitant un interpréteur pour l'exécuter.

Ces actions ne dépendent pas du langage naturel utilisé mais uniquement de la manière dans laquelle est représentée le code généré. Dans notre cas, nous avons utilisé une méthode simple pour représenter le code en s'inspirant du langage QBE (DATE 82). (ADIBA 82).

Pour représenter le code, nous avons utilisé les tables suivantes :

- une table CHAMPCOMB pour le champ de commande,
- une table FICHSEL spécifiant le numéro de fichier sélectionné,
- une table LISTATTSEL pour la liste des attributs sélectionnés,
- une table TABCONDT englobant les conditions,
- une table TABVALMOT pour les valeurs de type mot,
- une table TABVALENT pour les valeurs entières.

Voici quelques actions de génération de code.

- une action pour la génération de la commande dans la table CHAMPCOMD,
- une action pour la génération du numéro du fichier concerné dans la table FICHSEL,
- une action générer la liste des attributs sélectionnés dans la table LISTATTSEL,
- une action pour la génération de la liste des conditions dans la table TABCONDT,
- etc...

Exemple :

Soit le fichier :
(WILAYACNOM, CODE, REGION, POPULATION, LISTFRONTIERE).

et soit la question :

"Donner moi le nom, le code, la région et la population des wilayates côtières de la région Est".

le code sera généré sous forme de tables de la manière suivante :

CHAMPCOMD		FICHSEL	LISTATTRSEL					
			nbre	liste attributs sélectionnés				
1		30	3	1	2	4	...	

TABCONDT			
nbre	les conditions		
2	5	6	1
	3	1	2
	:	:	:
	:	:	:

TABVALMOT
MEDITERANNEE
EST
:
:

où :

commande 1 : donner
 Fichier sélectionné 30 : fichier WILAYA
 liste des attributs 1,2,4 : les attributs nom, code, population

avec les conditions

nombre de conditions 2

5 6 1 attributs 5 : liste frontière
 opération de comparaison 6 : contient
 valeur mot (VALMOT) 1 : MEDITERANNEE
 3 1 2 attribut 3 : région
 opération de comparaison 1 : égal
 valeur mot (VALMOT) 2 : EST

6.3. LES ACTIONS DE COMPREHENSION

Soient les données suivantes :

TABADJ (COTIERE, ALGERIEN)
 TABATTR (NOM, PRENOM, GRADE, CODE, POPULATION)
 TABNOMFICH (ENSEIGNANT, WILAYA)
 ENSEIGNANT (NOM, PRENOM, GRADE, NATIONALITE, MATIERE)
 WILAYA (NOM, CODE, REGION, POPULATION, LISTFRONT,
 LISTRIVIE)
 ETUDIANT (NOM, PRENOM, MOYENNE)

Ainsi les questions suivantes :

"Donner moi le nom, le code et la population des wilayas côtières"

"Donner moi le nom, le prénom et le grade des enseignants algériens"

"Donner moi le nom, le prénom et la note des étudiants admis"

(DONNER ATTR CONJ ATTR CONJ ATTR DE FICHER ADJ)

ont la même forme syntaxique. Autrement dit, ces questions ont le même arbre syntaxique. Donc, elles peuvent être analysées par un même diagramme syntaxique.

Le contrôle sémantique est aussi semblable dans ces questions.

Par exemple, l'action de contrôle sémantique permettant de tester si un adjectif est sémantiquement acceptable pour un nom donné peut être utilisée quelque soit les valeurs de l'adjectif et du nom.

Donc, les constructions suivantes :

"wilayas côtières",
 "enseignants algériens",
 "étudiants admis".

peuvent être contrôlées par la même action sémantique.

Cependant le problème réside dans la compréhension de ces constructions.

La première construction signifie :

l'attribut LISTFRONT contient "MEDITERANNEE"

La seconde construction signifie :

l'attribut NATIONALITE est égal à "ALGERIEN"

La troisième construction signifie :

l'attribut MOYENNE est supérieur ou égal à 10

Ainsi, pour toutes ces questions, le système doit générer des codes différents correspondants aux différentes significations. D'où, pour une même construction syntaxique il peut exister plusieurs interprétations différentes. Pour garder la généralité du système, nous avons adopté une méthode qui consiste à utiliser un dictionnaire comportant pour chaque construction donnée la signification correspondante.

Ce dictionnaire comporte deux champs comme suit :

CONSTRUCTION	SIGNIFICATION
--------------	---------------

Pour mettre en œuvre cette méthode, nous devons tout d'abord étudier les types des constructions nécessitant un dictionnaire, puis construire pour chaque type un dictionnaire.

La construction d'un dictionnaire revient à trouver la manière avec laquelle on représente les deux champs.

LES CONSTRUCTIONS FORMANT UN SENS

L'étude des constructions syntaxiques permises et le langage utilisé nous a permis de déduire quelques constructions formant un sens que nous avons classé en 3 classes.

1) Classe des constructions formées d'un seul mot

Dans cette classe, on trouve les noms de fichiers, d'attributs, et de mots réservés. Pour cette classe, un nom de fichier ou un nom d'attribut ou bien un mot réservé a un sens pour le système sans être associé aux autres mots. Cette classe ne nécessite pas un dictionnaire. On utilise uniquement des tables correspondantes aux différentes catégories qui sont les fichiers, les attributs et les mots réservés.

2) Classe des constructions formées de deux mots

Dans cette classe, deux mots successifs ont un sens pour le système sans être associés aux autres mots.

Ainsi, on trouve les constructions suivantes :

NOM ADJECTIF
NOM COMPLEMENT

Exemple

"Wilaya côtière"
 "Numéro de téléphone"
 "Enseignant algérien"

On utilise pour cette classe un dictionnaire ayant la structure suivante :

(construction)			(signification)				
mot1	mot 2	fich	att	opp	tv	VALMOT	VALENT

La manière avec laquelle on représente la signification dépend étroitement du domaine traité qui est dans notre cas l'interrogation d'un ensemble de bases d'informations ou de fichiers.

Ainsi,

Fich spécifie le numéro du fichier utilisé dans la signification
 Att spécifie la position de l'attribut dans le fichier
 Op est l'opérateur de comparaison :
 1 : égal 2 : inférieur
 3 : inférieur ou égal 4 : supérieur, etc...
 Tv indique le type de la valeur utilisée dans la signification :
 1 : mot 2 : entier etc...
 VALMOT spécifie la valeur de type mot utilisée
 VALENT spécifie la valeur de type entier utilisée.

Exemple :

Les significations des trois formes :

"WILAYA COTIERE", "ENSEIGNANTS ALGERIENS", et "ETUDIANTS ADMIS"
 peuvent être rangées dans le dictionnaire comme suit :

WILAYA	COTIERE	30	5	6	1	MEDITERANNEE	0
ENSEIGNANT	ALGERIEN	31	4	1	1	ALGERIENNE	0
ETUDIANT	ADMIS	32	3	5	2	\$\$	10

Le système dispose d'une table de fichiers TABFICHIERS regroupant pour chaque fichier les informations le concernant comme par exemple :

- la taille de l'enregistrement,
- le nombre d'attributs,
- la liste des noms des attributs,...

3) Classe des constructions formées de trois mots

Dans cette classe, trois mots successifs ont un sens pour le système sans être associés aux autres mots. On y trouve les constructions suivantes :

SUJET VERBE OBJET

exemple :

Enseignant enseigne matière,
Rivière traverse Wilaya

Pour cette classe, on utilise un dictionnaire ayant la structure suivante :

mot1	mot 2	mot3	fich	att	opp	tv	VALMOT	VALENT
------	-------	------	------	-----	-----	----	--------	--------

Exemple :

Les significations des trois formes :

"ENSEIGNANT ENSEIGNE MATIERE", et "RIVIERE TRAVERSE WILAYA" peuvent être rangées dans le dictionnaire comme suit :

ENSEIGNANT	ENSEIGNE	MATIERE	31	5	1	3	MATIERE	0
RIVIERE	TRAVERSE	WILAYA	30	7	6	3	WILAYA	0

Avec cette méthode, on construit le dictionnaire pour toutes les constructions de la même classe, qui sera utilisée pendant l'analyse pour la génération de code.

Ainsi, pour une phrase donnée, on doit chercher la construction dans le dictionnaire et si on la trouve on génère le code correspondant.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de développer un système pouvant couvrir un certain nombre de domaines d'application en vue de leur exploitation en langage naturel. La méthode utilisée ici, est inspirée de plusieurs techniques : l'approche compilation, l'approche réseaux sémantiques, l'approche bases de données vue par le langage QBE ainsi que l'adoption de structures de données complexes pour l'organisation et la manipulation des informations. Une actuelle étude est en cours de réalisation pour la conception d'une interface qui permettra de faire évoluer les diagrammes syntaxiques des requêtes à formuler en langage naturel, en effet l'ajout ou la modification d'un diagramme syntaxique entraînera la création ou la rectification d'une procédure d'analyse correspondante. Quand au contrôle sémantique, il sera réalisé par l'enrichissement automatique des dictionnaires associés aux actions de compréhension.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (BARR 86) A. BARR, E.A. FEIGENBAIN
Traduit par D. TANZIN RAYAUD
Manuel de l'intelligence Artificielle
Editions Eyrolles, Paris, 1986
- (COLMERAUER 73) A. COLMERAUER, H. KANOUI, R. PASERO, Ph. ROUSSEL
Un système de communication Homme-Machine en
Français.
Rapport de recherche sur le contrat CRI N°72-18, Groupe
en intelligence artificielle.
Faculté des sciences de Luminy, Juin 1973
- (COULON 84) D. COULON, J.M. DAVID
Le raisonnement par analogie. Rapport de recherche
N°83-R-091. Centre de recherche en informatique de
Nancy.
Nancy, Avril 1984
- (COULON 86) D. COULON, D. KAYSER
Informatique et langage naturel : présentation générale
des méthodes d'interprétation des textes écrits. T.S.I. 1986
- (CROIX 87) C. CROIX, C. ROLLAND
Utilisation du langage naturel dans la conception des SI.
Journées FIRTECH, Systèmes et télématique, bases de
données et intelligence artificielle.
Paris, 9-10 Avril 1987
- (DATE 82) C. J. DATE
An introduction to database systems.
Addison-Wesley Publishing Company, 82
- (ADIBA 82) M. ADIBA, C. DELOBEL
Systèmes et bases de données relationnelles.
DUNOD, 1982

- (GROSS 67) M. GROSS, A. LENTIN
Notions sur les grammaires formelles.
Gauthier-Villard, Paris, 1967
- (FERBER 84a) J. FERBER
La compréhension du langage naturel... Une affaire
de syntaxe (I).
Micro systèmes, Septembre 1984
- (FERBER 84b) J. FERBER
La compréhension du langage naturel : Des phrases
pleines
de sens (II).
Micro systèmes, Octobre 1984
- (JAYEZ 83) J. H. JAYEZ
Compréhension automatique du langage naturel, le
cas du
groupe nominal en français.
Masson, Paris 1983
- (LASKRI 88) M. T. LASKRI
Vérification et Correction automatique de textes
écrits en
Français.
Séminaire National sur les micro-ordinateurs et
systèmes.
Haut Commissariat à la Recherche.
Arzew 1,2,3 Février 1988
- (LASKRI 89) M. T. LASKRI, E. BIANCO
SYSUT : Un système Support de Thésaurus à langage
naturel pour l'enrichissement et la consultation de
bases
d'informations.
Première Conférence Maghrébine sur le génie
logiciel
et l'intelligence artificielle.
Constantine, 24-27 Septembre 1989
- (LASKRI 90) M. T. LASKRI
Traitement Automatique du Langage Naturel. Poly.
Cours de Post-Graduation en Informatique option :
Intelligence Artificielle
Annaba, 1990

(KAYSER 81)

D. KAYSER
Une méthode très simple : les ATN sémantiques.
Rapport de recherche N°81-E-064.
Centre de recherche en informatique de Nancy.
Nancy, 1981

(MISHKOFF 85)

H. C. MISHKOFF
Understanding Artificial Intelligence
Texas Instruments Learning Center, Dallas, Texas

85

(OZIARD 87)

Ph. OZIARD, H. OULDJA, F. MOMAL
Interrogation d'une base de données relationnelle

en

langage naturel. INFOSID 87
Lyon, 2-5 Juin 1987, pp. 21-42

(WOODS 70)

W. A. WOODS
Transition Network Grammars for natural
language
analysis. Communications of the ACM,
Volume 13, N°10
Octobre 1970

DOUZZAUEDIBISAR.**Les pensées de l'heure.**

L'informatique c'est comme une femme, moins vous en avez besoin, plus elle vous rend service. Et si vous en attendez trop, elle vous coûtera des fortunes.

Les tyrans, ça n'existe pas, par contre ce qui existe ce sont les hordes d'esclaves. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, le pire ennemi de l'esclave n'est pas le Maître, mais celui qui récuse le maître. Malgré toutes ses qualités, la démocratie a un énorme défaut: elle permet à l'esclave de se dissimuler frileusement derrière une majorité. Alors gare à celui qui n'accepte pas l'Ordre.

Si la Politique c'est le théâtre des clowns, l'Administration c'est le Paradis des eunuques.

Notoriété.

Il est bien vrai que je n'avais jamais rencontré personne de plus remarquable que mon ami Marcel. On se connaissait depuis la communale avec Marcel. Je l'avais toujours admiré pour sa désinvolture, il n'avait pas son pareil pour faire avec l'air le plus naturel du monde les choses les plus époustouflantes. Par exemple, cette année là il avait fait très chaud très tôt. Et lui, venait à l'école en maillot de bain. J'aurais jamais osé faire ça. Et puis, les maillots de cette époque, c'était pas des bikinis ou des monokinis, on avait des vrais maillots à bretelles, qui couvraient tout le corps. Aussi c'était une véritable performance de glisser deux pouces dans l'encolure, et de faire descendre le tissu jusqu'à découvrir son zizi qu'il faisait un peu tressauter en se dandinant, devant nos yeux ébahis. Je sais pas les autres, mais moi, j'aurais encore moins osé faire ça. Il est vrai aussi qu'à l'époque, à la communale, les filles et les garçons jouaient pas dans la même cour.

Plus tard au lycée, il faut dire que c'étaient les premières années où la racaille des communales débarquait en force dans le monde feutré et petit bourgeois des lycées, marcel était bien le seul qui savait tenir tête au professeur, avec le sourire, sans que l'autre puisse se fâcher. Là, je dois dire qu'on était tous subjugués. Pour les pauvres professeurs, quand j'y pense avec le recul, eux qui avaient l'habitude de ronronner devant un parterre de gamins bien policés, se trouver brutalement devant une horde de gueux qui débarquaient d'une autre planète, qui parlaient même pas la même langue, ça devait être une épreuve. Pour comble, parmi nous il y en avait bien deux ou trois qui avaient chopé la gale. Vous imaginez ? il faut dire aussi que c'était pendant la guerre, alors on bouffait, surtout en ville, fallait voir comme, et on se fringuait, alors là j'en parle pas. Mais lui, Marcel, il était à l'aise, il en paraissait même plus naturel que les quelques petits fils à papa qui surnageaient. On est sorti du lycée comme des inséparables, dûment étiquetés

bacheliers, lui avec mention et moi sans. L'armée et la vie nous ont alors séparés.

Jusqu'au jour où notre aversion pour ce qu'étaient devenues les villes, nous a fait nous retrouver dans une petite commune rurale. Moi comme maire, lui, comme premier adjoint. Mon gros problème, maintenant c'est que je comprends toujours pas pourquoi je suis fâché avec Marcel. Et depuis quand ? Voila, devant les autres, quand on est en réunion, on se parle comme si de rien était. Mais dans la rue on se croise en s'ignorant. Pourquoi ? moi, c'est une chose qui me mine.

Quand on s'est retrouvé, au village, j'étais déjà le maire, lui est arrivé après. Oh, c'est pas que la politique m'enthousiasme, mais dans un petit patelin tout le monde se connaît et ça permet de rendre service. Donc en se retrouvant on s'est raconté nos aventures et surtout nos mésaventures. Et j'ai retrouvé mon Marcel pareil comme avant. C'est sans forfanterie qu'il m'a raconté ses ennuis à l'armée. Lui, c'est comme ça, quand c'est bleu, c'est bleu. Alors avec la mentalité adjudant ça passe mal. Il a dû se taper de la tôle, du cachot, plusieurs mois de rabiote, la joie, quoi. L'armée, il aime guère, oh c'est pas des éclats de voix, mais chez lui un froncement de sourcils en dit très long sur ce qu'il peut pas piffer. De ce côté là on a un peu les mêmes goûts, aussi c'est dur du jour au lendemain de se retrouver fâchés. Mais qu'est-ce que j'ai bien pu lui faire. Car c'est bien lui qui m'a oté la parole ... enfin je crois, il y a tellement longtemps. Le temps a passé, on a doucement vieilli sans trop s'en rendre compte, sauf peut-être quand on rencontre des petites nanas. Avant, on réussissait à accrocher leur regard, même si c'était pas de la drague, des fois on entrevoyait un léger sourire avec un petit quelquechose dans l'œil qui vous requinque, tout de suite on se sent plus léger, le soleil est plus clair, le vent plus printanier. Maintenant, les petites nénettes, elles vous voient même plus, on a l'impression d'être transparents. C'est bien ça le plus dur, je parle pour moi, car elles, elles me font toujours autant d'effet, surtout celles qui ont de belles petites fesses bien rondes, et un petit bout de nez pointu, mais là je m'é gare. Lui, Marcel, c'était pas le vrai dragueur, mais ça marchait pas mal, des fois avec les filles. Mais n'allez surtout pas croire qu'il y a eu entre nous des histoires de gonzesses. Oh ça non. Nos goûts étaient différents, on chassait pas sur les mêmes terres. Mais alors, qu'est-ce qui a bien pu ... Ma foi on était d'accord sur tout, la lecture on adorait tous les deux, on se passait des bouquins, moi, c'était la SF, alors là j'en connaissait un bout, les grands auteurs Dick, Vogt, Farmer, Klein je lui avais fait un peu découvrir. Par contre, Marcel, il m'avait fait goûter la BD, la bonne, Druillet, Bilal, tous les autres, et les bons polars sans flics Belleto, Pennac et sa marchande de prose. Bref on était un peu loin du dépiautage du crabe Racine à la petite cuiller et au piqu'olive. On se marrait rien qu'à se citer les tournures de phrase que si on avait écrit comme ça au lycée

on se serait fait virer du bahut à coup de latte dans le train. Et je vois toujours pas, mais qu'est-ce que j'ai bien pu lui faire à cette noix ?

Vous voyez, quand je parle de Marcel, j'entre dans un univers particulier, je parle pas de ma famille ou de la sienne, ça c'est autre chose. D'ailleurs, même quand on était encore amis, ça me donne la colique de dire ça, on se voyait rarement tous ensemble. Faut comprendre, des fois un mot nous ramenait trente ans en arrière et on rigolait, nos épouses n'auraient jamais pu comprendre. Ou alors des explications à n'en plus finir qui auraient tout saccagé. Non, c'est pas possible, c'est pas moi qui ait pu rompre, d'autant moins que Marcel, il en a rendu des services à la communauté. Moi, vous savez, j'ai horreur de l'administration, la paperasse, les textes sacrés, alors en tant que maire vous imaginez que je rigole pas souvent. Il nous en a tiré, Marcel de pièges administratifs vicieux. Alors comment n'être pas reconnaissants ? Justement il est bien connu que c'est souvent quand on est redevable qu'on se fâche ... Non alors là, non pas nous.

C'était l'un des derniers quatorzejuillets qui ont été fêtés dignement, que tout s'est dénoué. Maintenant, le quatorzejuillet on sait même plus si c'est encore une fête. Les gens dansent plus, ou alors des gigues barbares sur des musiques qui font surtout un boucan monstre. La soirée avait bien commencé, l'apéro était corsé, des cornues de sangria et des futailles de punch avaient déjà hissé la température très haut. Les vins des bords du Rhône avait achevé de créer l'ambiance. Je ne peux pas dire que je me souviens avec clarté quand la tête de Marcel s'est effondrée sur mon épaule, mais je me souviens de ce qu'il m'a dit avec une voix moins pâteuse qu'on aurait pu l'imaginer. J'ai toujours gardé l'impression qu'il était moins saoul qu'il voulait le paraître, et qu'il lui fallait se décharger d'un poids trop lourd pour lui.

« Eh bien Marcel ... » tentais-je de lui dire, mais redressé brusquement il me foudroya du regard :

« Comment oses-tu encore me parler après ce que tu m'as fait ? » Visiblement le moment de l'explication était arrivé, il me fallait réagir.

« Mais que t'ai-je donc fait ? » Répliquai-je d'un ton déjà chargé de culpabilité.

« Ignoble pourri, tu te souviens même plus que tu avais proposé mon nom pour la rue principale du village ... » Il prit de l'élan, on sentait que tout allait sortir.

« Non mais tu me prends pour quoi ? pour un préfet, ou même peut-être pour un général ? pourquoi pas ma statue équestre sur la place de l'église, avec une plaque qui commémorerait la répression d'une manif?... »

C'est vrai, en conseil j'avais proposé qu'on remercie Marcel pour son dévouement, mais j'avais plutôt mal choisi la récompense. C'est vrai j'avais trahi, mais surtout, le plus grave, je n'avais même plus été

capable de m'en apercevoir. En quelques minutes j'avais encaissé un sacré coup de vieux.

Oui.

EB