

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

Faculté des sciences Economiques

UNIVERSITE d'AIX-MARSEILLE II

ISSN 0291 - 5413

INFORMATIQUE FONDAMENTALE & APPLICATIONS
Comité de rédaction
E. Bianco R. Cusin P. Isoardi J.P. Lehmann R. Stutzmann
Dépositaire B.U. Sc. Eco. Aix-Mars. II

BULLETIN 27

SOMMAIRE

P1 ... EDITORIAL:

Intelligence naturelle et gros sous.
E. Bianco

P4 ... Amélioration de l'algorithme de production.

E. Boudiba

**P20 ... Formalisation de thésaurus à l'aide
des réseaux de Petri :**

J.M. Knippel M.T. Laskri

P38 ... Dynamique de l'informatique.

E. Bianco.

P42 Douzzavedibisar.

E. B.

Décembre 1990

**Adresse postale : FACULTÉ DES SCIENCES ECONOMIQUES
LITAM
14 rue Puvis de CHAVANNES 13001 MARSEILLE
91 90 13 20 P 420 et 421**

EDITORIAL

INTELLIGENCE NATURELLE ET GROS SOUS.

En regardant le petit fenestron, on pourrait penser que ces gériâtres badernoïques sanieux qui commencent à nous envahir sérieusement à l'occasion du moindre conflit, sont en conséquence des personnages importants. En fait, ce ne sont que les traces cathodiques et jaunâtres d'un embarras intestinal chronique de notre société.

Enfin le DROIT est vainqueur. Encore un petit effort, on aide Saddam à se débarrasser de ses gêneurs et on reprend le cours des bonnes affaires. Le pouvoir politique ne serait-il qu'une illusion, le masque du vrai pouvoir, celui des intérêts économiques ? on aurait de la peine à le croire, car cela signifierait que la politique n'est qu'une marchandise parmi tant d'autres, et on aurait des circuits commerciaux de financement, ce qui est impensable. Aussi aurons nous peut-être le plaisir de voir quelques véritables fauteurs de guerres, les fabricants et les généraux marchands d'armes se balancer au bout d'une corde après un véritable procès à base du droit des hommes à vivre tranquilles.

Chiche François ?

La Loi est dure, mais c'est la loi. Du pognon. Le baril de Kurde ne vaut véritablement pas grand-chose devant le baril de pétrole. Les enthousiasmes de Bush ne sont pas les mêmes quand il s'agit d'appliquer le droit international à la liberté du commerce et quand il s'agit de l'appliquer à la liberté des hommes.

Les derniers coups de canon ne s'étaient pas tus, les derniers cadavres n'étaient pas encore ensevelis dans leurs charniers anonymes, que les dignes représentants des grandes Sociétés Anonymes étaient sur place avec leurs stylos et leurs contrats, courageusement, dans les gaz délétères des puits qui brûlent. L'argent n'avait pas d'odeur, mais la puanteur des cadavres, la brise sulfureuse des mers couvertes d'immondices, les torrents de flammes fuligineuses ne semblent pas déranger les nez fins sur la piste des pétro-dollars.

Depuis que Coluche nous a abandonné avec ses Portugais qui venaient manger le pain de nos Arabes le monde est bien triste. Seul le célèbre tandem de comiques Bush-Mitterand essaie de nous déridier avec leur droit international des peuples riches à disposer du pétrole des autres. Le couple Gorby-Eltsine n'est pas mal non plus avec la glastnost à base de KGB, et l'indépendance à base de pouvoirs spéciaux.

En France l'urgence est à l'adaptation du calendrier scolaire aux nécessités du commerce, elle est aussi à la grande braderie des universités au plus offrant. Malheureusement le client est rare, au moins pour ce qui ne touche pas directement à l'art de la guerre. On vient de s'apercevoir de la puissance du rôle économique de l'armée. Le militaire ça tue, certes, quoique cela permette de faire quelques héros de temps en temps pour maintenir le moral, mais surtout ça casse. Et cela c'est excellent pour la reconstruction, donc pour l'économie.

Le monde moderne est véritablement drôle, bien entendu pour goûter cette drôlerie il vaut mieux être français, de préférence pas trop banlieusard, que kurde. Mais regardez-les s'agiter pour nous la faire avaler cette guerre du golfe, en attendant de nous la faire payer, belle justification comptable autrement efficace que la CSG qui passe mal. Plutôt que de reconnaître leur incompétence, et leur totale inefficacité, au moins pour ce qui est positif, ils préfèrent suivre le penchant d'un monde chrétien, plus exactement monothéiste, dans lequel la tendance est à la punition, comme remise de fautes imaginaires, au sévice comme instrument de compensation, à la mise à l'amende, bref au racket.

Qui "ils" ?

Mais nous tous avec notre complexe de Janus, victimes quand nous sommes soumis à un pouvoir quelconque, et bourreaux d'autant plus efficaces, mûs par des tonnes de frustrations, quand un atome de pouvoir nous tombe entre les mains. Le pouvoir entraîne la compétition pour gagner toujours plus de pouvoir, et cela à tous prix débouche obligatoirement sur un gaspillage de plus en plus fantastique. Les "penseurs" de notre siècle, enfermés dans ce système ne recherchent de solutions que techniques. Les immenses autant qu'inutiles théories économiques quand on les applique secrètent davantage de catastrophes sociales, chômage, drogue, pollution, guerres. Car ces belles théories faites pour améliorer le fait économique, et

on ne doute pas qu'elles y parviennent, sont tout aussi adaptées au fait humain qu'un lit de Procuste au confort de nos nuits d'amour.

Peut-être serait-il bon d'arrêter un peu pour se permettre de réfléchir. Qu'on ne vienne pas nous dire qu'on n'a pas les moyens de vivre quelques temps sans continuer le massacre. On n'a pas quelques milliards pour regonfler la sécurité sociale, mais combien coûte "le rafale" du Président ? combien va coûter notre intervention dans le golfe ? Combien d'hésitations pour engager ces dépenses ?

La compétition, source de gaspillage a encore un bel avenir, au nom des grandes vertus. Tout cela serait bien risible si la conséquence immédiate n'était pas d'engager la jeunesse sur une dangereuse piste.

Amis patience et rendez-vous dans quelques milliers de siècles les "civilisations" auront peut-être trouvé le chemin de l'intelligence...

E. Bianco

Amélioration de l'algorithme de production

par

BOUDIBA Ennacer

Résumé:

L'idée principale de l'article est l'étude du système formel (le calcul propositionnel) qui a pour objectif de rendre le calcul propositionnel directement utilisable du point de vue informatique (Développement des applications). Citons par exemple l'intérêt de cette étude pour les systèmes experts: organisation et programmation des bases de connaissances en calcul propositionnel . Cette étude est basée sur l'amélioration des algorithmes existants avec présentation de nouveaux algorithmes .

Application du raffinement de C.CUBADDA & M.D.MOUSSEIGNE sur l'algorithme de PRODUCTION sans B-ancêtres :

Le test à été fait sur plusieurs exemples , parmi eux l'exemple suivant était choisi .

Soit le système de clauses suivant :

$$E = \{ (a,b,f) , (-a,c) , (-c,e) , (-f,c) \}$$

Production classique :

En appliquant l'algorithme de PRODUCTION sur cet exemple on obtient l'arbre suivant :

On essaye de produire des clauses à partir de la clause initiale (a b f) .

-Recherche parmi l'ensemble E des clauses une clause contenant l'opposé du premier littéral a , la clause sélectionnée est (-a c) et le littéral courant devient c.

-Recherche parmi l'ensemble des clauses une clause contenant -c , la clause sélectionnée est (-c e) et le littéral e devient le littéral courant.

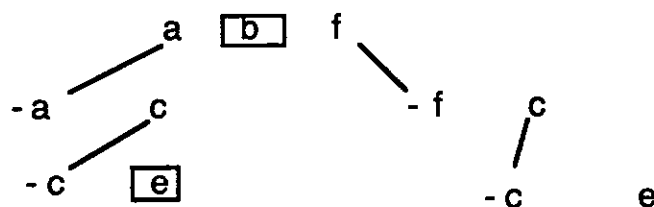
-Recherche parmi l'ensemble des clauses une clause contenant l'opposé de e , et il n'existe pas de clause , alors le littéral e est le premier littéral produit de la clause à produire .

En remontant l'arbre pour traiter les autres littéraux non traités , le littéral courant devient b et comme il n'existe pas de clause contenant l'opposé de b alors b est le deuxième littéral produit .

-Passage au littéral suivant c'est à dire que le littéral courant devient f .

-Recherche parmi l'ensemble de clauses l'existence d'une clause contenant l'opposé de f , la clause (-f c) est sélectionnée et le littéral courant devient c.

-Recherche parmi l'ensemble des clauses l'existence d'une clause contenant l'opposé de c , la clause (-c e) est sélectionnée et le littéral courant devient e . (e) est le dernier littéral à traiter et c'est un littéral déjà produit donc la clause résultat est (e b) et le processus s'arrête.



Le Backtracking sur l'arbre de PRODUCTION donne toutes les autres clauses produites :

clause n°01: e b (la clause produite initiale)

clause n°02: e b c

clause n°03: e b f

clause n°04: c b f

clause n°05: a b f

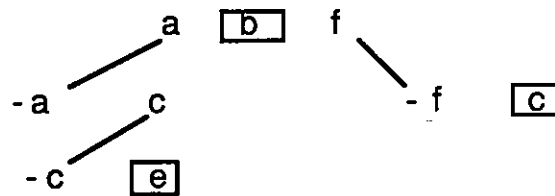
Production avec amélioration :

- étape 01 :** -la clause courante est (a b f) , le littéral courant est <a>
 - recherche parmi l'ensemble des clauses celle qui possède l'opposé du littéral <a> et vérifiant les conditions de Production ; la clause qui satisfait ces conditions est (-a c) .
- étape 02 :** La clause courante est (-a c) .
 - Passage au littéral suivant qui est <c> .
 - Recherche parmi l'ensemble E des clauses celle qui possède l'opposé de <c> et vérifiant les conditions de Production ; la clause qui satisfait ces conditions est (-c e) .
- étape 03 :** - La clause courante est (-c e) .
 - Passage au littéral suivant qui est <e> .
 - Recherche parmi l'ensemble E de clauses celle qui possède l'opposé de <e> et vérifiant les conditions de production .
 -Inexistence d'une clause parmi l'ensemble de clauses E contenant l'opposé du littéral <e > ,alors le littéral <e> est mis en production.
- étape 04 :** -Remontée de l'arbre de Production , le littéral courant de la méthode devient le littéral <c> de la clause (-a,c). Le littéral <c> n'a pas une possibilité autre que la clause déjà utilisée ,donc il sera sauvegardé dans un registre de sauvegarde .
- étape 05 :** - Remontée de l'arbre de Production
 - passage au littéral suivant de la clause (a,b,f) qui représente le littéral
 - inexistence d'une clause contenant l'opposé du littéral , alors le littéral courant est mis en production .
 - passage au littéral suivant qui représente le littéral <f> en vérifiant les conditions de l'algorithme de Production ,la clause (-f c) est celle qui satisfait ces conditions .
- étape 06 :** -La clause courante est (-f c)
 - Passage au littéral suivant <c> de la clause courante qui (-f c)
 - le contenu du registre de sauvegarde est le littéral <c> qui indique que le littéral est déjà en production et c'est inutile de parcourir une branche à partir de ce littéral .

étape 07 : -Le Backtraking de l'arbre de production donne toutes les clauses produites de cet exemple qui sont : e b c , e b f , c b f , a b f .

étape 08 : -Arrêt de l'algorithme .

Arbre de production avec amélioration est :



Consequences de l'application du raffinement de C.CUBADDA & M.D.MOUSSEIGNE sur l'algorithme de Production :

- 1-Gain d'étapes (c'est à dire gain au niveau du parcours de l'arbre de production).
- 2-La non perte des clauses produites .

Remarque :

La validation pratique de ces deux conséquences se fera par l'implémentation du nouvel algorithme .

Formalisation de l'amélioration :

a-La première étape de production PR est :

$$\langle P1, A1 \rangle = \langle 0, l1, \dots, (lm) \rangle \text{ où}$$

les l_j sont les littéraux d'une même clause c de C l'origine de la production .

Chacun de ses littéraux apparaissant une et une seule fois .la clause en production est vide .

b-La dernière étape de production est :

$\langle P_n, A_n \rangle$ si A_n est l'arbre vide , la clause P_n est alors la clause produite par la production PR .

c-Si la K-ième ($k < n$) étape de production est :

$$\langle P, A \rangle = \langle P, (LS)B \rangle$$

où (LS) est une branche de feuille L (le littéral à effacer) , B un arbre et P la clause en production alors l'étape suivante est l'une des formes :

forme N°01: on met en production le littéral $\langle l \rangle$ si l'étape suivante est : $\langle LP, B \rangle$

forme N°02: on effectue une résolution si l'étape suivante est :

$$\langle P, L'1LS \rangle (L'2LS) \dots \dots \dots (L'tLS) \rangle$$

où les littéraux $L'i$ sont tels que les conditions I et II sont vérifiées

Condition I:

Il existe une clause c' de c , la clause appelée a cette étape :

- . qui contient l'opposé de l .
- . dont aucun littéral n'est dans la branche (LS)
(les littéraux de cette branche sont les ascendants ou les A-ancêtres).
- . dont aucun littéral n'a pour opposer un littéral de la clause en production P (les littéraux de cette clause sont les littéraux en production).

Les trois dernières conditions sont les conditions de non répétition.

Condition II:

Les $L'i$ sont alors les littéraux de la clause c' qui ne sont pas immédiatement effaçables c'est à dire ceux :

- dont l'opposé n'est pas dans la branche (LS).
- qui ne sont pas égaux à une feuille de l'arbre B.
- qui ne sont pas égaux à un littéral de la clause en production .

d-Remontée de l'arbre :

SI littéral courant est le dernier littéral de la branche

ALORS

- Remonter l'arbre de PRODUCTION .

- Vérification si le littéral intercepté n'a pas d'autres possibilité avec l'ensemble des clauses .

SI condition vérifier

ALORS sauvegarde du littéral dans le registre.

- Les littéraux sauvegardés dans le registre de sauvegarde sont des littéraux mis en production .

- Parcours des autres branches avec la production normale (c'est à dire avec les étapes a, b ,c de l'algorithme) et utilisation du registre de sauvegarde .

Implémentation :**Codage:**

Le codage utilisé pour la réalisation de ce travail est un codage totalement numérique.

- Les littéraux sont codés numériquement .
- Les clauses sont codées numériquement .

Structure des données :

Pour représenter en mémoire les clauses et arbre de PRODUCTION , les structures de données respectives sont utilisées (la structure tableau et la structure pile).

Langage de programmation utilisée:

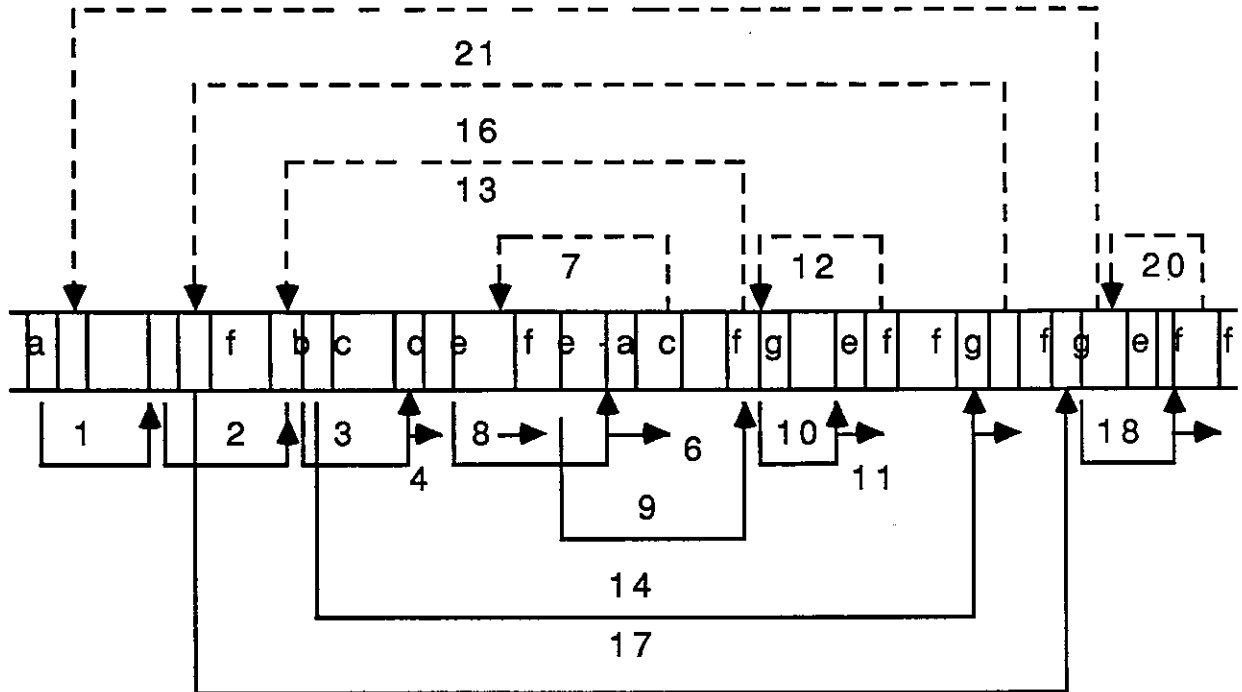
Le langage TURBO PASCAL (version 4.0).

Matériel utilisé:

Micro LOGABAX.

Représentation :

Le schéma suivant montre les étapes de PRODUCTION sur un arbre et sa représentation sur une pile :



Légende :

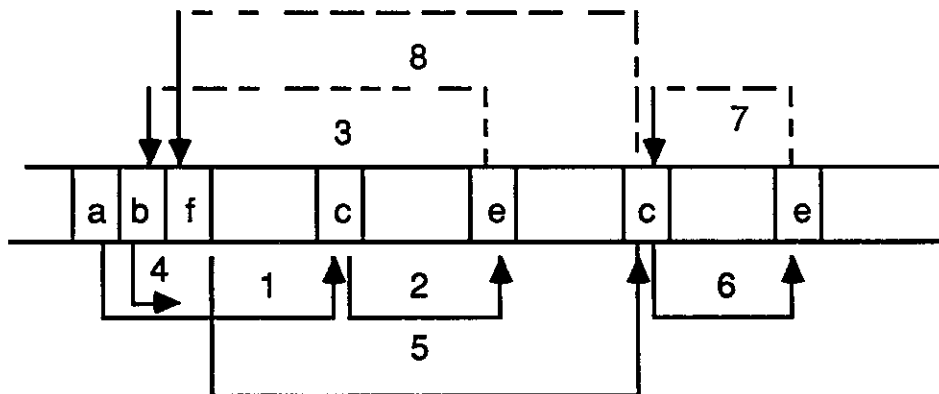
-----> : Pointer vers la clause sélectionnée.

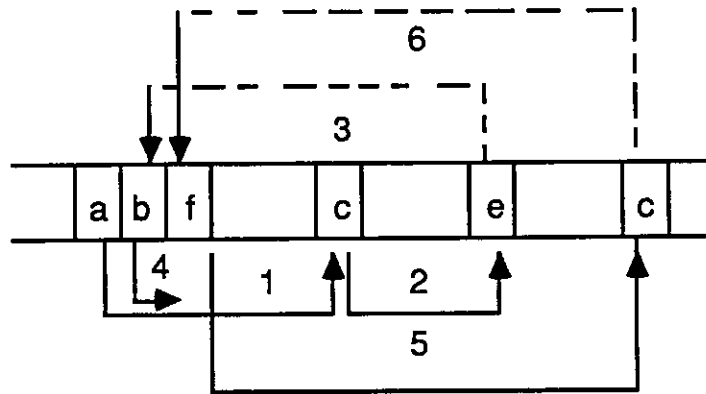
-----> : Retour a la clause initiale

Représentation de l'exemple choisi sur une pile :

Le système de clauses $S = (a b f) , (- a c) , (- c e) , (- f c)$

1-Production sans sauvegarde :



2-Production avec sauvegarde :

RESULTATS

DONNER LE NOMBRE DE CLAUSES

? 6

INTRODUCTION DES CLAUSES

- ? La 01 clause est: f a ;
 ? La 02 clause est: c b -a;
 ? La 03 clause est: e d -b;
 ? La 04 clause est: c -d -a e f;
 ? La 05 clause est: f e -c;
 ? La 06 clause est: g f -e ;

TABLEAU DE CODIFICATION DES CLAUSES

CLAUSE	LONGUEUR	LES LITTERAUX DE LA CLAUSE				
01	02	6	1			
02	03	3	2	-1		
03	03	5	4	-2		
04	05	3	-4	-1	5	6
05	03	6	5	-3		
06	03	7	6	-5		

LES DIFFERENTS LITTERAUX SONT

6 1 3 2 -1 5 4 -2 -4 -3 7 -5

TABLEAU DES CLAUSES ENGENDREES				
LITTERAL	NUMERO CLAUSE			
6	1	4	5	6
1	1			
3	2	4		
2	2			
-1	2	4		
5	3	4	5	
4	3			
-2	3			
-4	4			
-3	5			
7	6			
-5	6			

PRODUCTION DE LA CLAUSE INITIALE

—————> f g

LE BACKTRAKING DES SYSTEMES DE CLAUSES

—————> f g e
 - - - - -> f g c
 - - - - -> f g e
 - - - - -> f g c
 - - - - -> f e
 - - - - -> d f g
 - - - - -> b f g
 - - - - -> a f

LE NOMBRE D'ETAPES TROUVES POUR CE SYSTEME EST : 09

LA DUREE D'EXECUTION DE CE SYSTEME EST : 2.100000000+00 SECONDES

Resultat de la production normale :

DONNER LE NOMBRE DE CLAUSES

? 4

INTRODUCTION DES CLAUSES

? La 01 clause est : f b -a ;

? La 02 clause est : c -a ;

? La 03 clause est : e -c ;

? La 04 clause est : c -f ;

TABLEAU DE CODIFICATION DES CLAUSES

CLAUSE	LONGUEUR	LES LITTERAUX DE LA CLAUSE		
01	03	6	2	1
02	02	3	-1	
03	02	5	-3	
04	02	3	-6	

LES DIFFERENTS LITTERAUX SONT

6 2 3 -1 5 -3 -6

TABLEAU DES CLAUSES ENGENDREES	
LITTERAL	NUMERO CLAUSE
6	1
2	1
3	2 4
-1	2
5	3
-3	3
-6	4

PRODUCTION DE LA CLAUSE INITIALE

—————> e b

LE BACKTRAKING DES SYSTEMES DE CLAUSES
--

—————> e b c

—————> e b f

—————> c b

—————> a b e

LE NOMBRE D'ETAPES TROUVES POUR CE SYSTEME EST : 04

LA DUREE D'EXECUTION DE CE SYSTEME EST : 1.100000000+00 SECONDES

Resultat de la production avec amélioration :

DONNER LE NOMBRE DE CLAUSES

? 4

INTRODUCTION DES CLAUSES

? La 01 clause est : f b -a ;

? La 02 clause est : c -a ;

? La 03 clause est : e -c ;

? La 04 clause est : c -f ;

TABLEAU DE CODIFICATION DES CLAUSES

CLAUSE	LONGUEUR	LES LITTERAUX DE LA CLAUSE		
01	03	6	2	1
02	02	3	-1	
03	02	5	-3	
04	02	3	-6	

LES DIFFERENTS LITTERAUX SONT

6 2 3 -1 5 -3 -6

TABLEAU DES CLAUSES ENGENDREES	
LITTERAL	NUMERO CLAUSE
6	1
2	1
3	2 4
-1	2
5	3
-3	3
-6	4

PRODUCTION DE LA CLAUSE INITIALE

—————> e b c

LE BACKTRAKING DES SYSTEMES DE CLAUSES
--

—————> e b f

—————> c b

—————> a b e

LE NOMBRE D'ETAPES TROUVES POUR CE SYSTEME EST : 03

LA DUREE D'EXECUTION DE CE SYSTEME EST : 1.0000000000+00 SECONDES

CONCLUSION

L'algorithme de production amélioré présente deux avantages :
-un gain au niveau des étapes de parcours de l'arbre de production et un gain en temps d'exécution . Le champ d'application de l'algorithme de production est très large (exemple: utilisation du champ de production en Prolog III) , avec le nouveau algorithme élaboré , son utilisation sera plus performante (au niveau temps execution). Les fondements théoriques profonds restent à formaliser et qui feront l'objet de mon prochain article .

Bibliographie

- (1) **A.RAUZY [1989]**
"Evaluation semantique en calcul propositionnel "
Thèse de 3 eme cycle GIA LUMINY.
- (2) **Pierre SIEGEL [1987]**
"Représentation et utilisation de la connaissance en calcul propositionnel"
Thèse d'état GIA LUMINY
- (3) **C.CUBADDA & M.D.MOUSSEIGNE [1988]**
"Variante de l'algorithme de SL-Resolution avec retenu d'informations"
Thèse de 3eme cycle Laboratoire API LUMINY.
- (4) **Henri .MOREL [1987]**
"Seminaires sur les algorithmes utilisés en intelligence artificielle "
- (5) **F.GIANNESINI H.KANOUI [1985]**
R.PASERO M.VAN.CANEGUEM
"Prolog" (Inter édition)
- (6) **P.HARMON D.KING [1988]**
"Systemes experts professionnels(conception et implantation)"
- (7) **J.L.LAURIERE [1987]**
"Intelligence artificielle "
(resolution de problèmes par l'homme et la machine)
- (8) **J.L.LAURIERE [1988]**
"Intelligence artificielle "
(représentation des connaissances)
- (9) **J.P.DELAHAYE [1987]**
"Systèmes experts "
(organisation et programmation des bases de connaissances
en calcul propositionnel).
- (10) **S.KLUSNIACK**
"Prolog for programmers "
(méthode du métamorphose)

FORMALISATION DE THESAURUS A L'AIDE DES RESEAUX DE PETRI

Aide au diagnostic médical : le répertoire de KENT

Par

J.M.KNIPPEL

M.T.LASKRI

Classification informatique : H.3.1, F.1.1, I.2.4.

Mots-clés : Thésaurus, indexation, modélisation, langage naturel, réseaux de Petri.

RESUME:

Le cadre de l'application choisie est l'aide au diagnostic médical par l'étude du répertoire de KENT [BROUSSALIAN 66]. J.T.KENT a constitué un répertoire de matière médicale. A l'aide d'une démarche essentielle basée sur l'étude des symptômes locaux, communs, caractéristiques, rares personnels et généraux, propres à un individu. L'auteur propose la recherche du simillimum ou remède à prescrire.

Dans le cadre du **SY**stème **SU**pport de Thésaurus à interface langage naturel baptisé SYSUT [LASKRI 89] permettant l'enrichissement et la consultation d'un fonds d'informations, nous présentons à travers cet article, l'organisation du répertoire schématisé par un thésaurus qui représente en fait le domaine d'application où les connaissances sont représentées par le formalisme des réseaux de Pétri, en respectant les principes d'indexation [AFNOR 78] en vue de son exploitation sous forme d'un dialogue question-réponse.

1.INTRODUCTION

J.M.KNIPPEL étudia initialement l'étude comportementale du système Homme-Machine de dialyse, puis la représentation des connaissances néphrologiques.

L'approche a été essentiellement au début numérique, puis complétée par une approche intégrant des signes subjectifs, objectifs, lésionnels ou particuliers à l'organisme [KNIPPEL 84]. L'accumulation des connaissances que nous faisons depuis une dizaine d'années, nous amène à faire le point sur la représentation possible des connaissances dans le contexte de l'application choisie, qui est l'aide au diagnostic médical par l'étude approfondie du répertoire de KENT.

M.T.LASKRI part de la description d'un système de communication Homme-Machine adapté à la construction de thésaurus qui permet de définir structure et contenu au moyen du langage naturel. Il a présenté d'autre part une méthode d'analyse d'un texte en la replaçant dans son cadre général qui est donc, la construction de thésaurus, et d'autre part de commenter la réalisation du système détecteur-correcteur des grandes classes d'erreur pouvant s'introduire dans des données textuelles d'origine humaine. Il faut tenter d'accepter des types d'erreur que l'être humain tolère très bien [LASKRI 88].

Ainsi, nos travaux ont convergé vers une même approche, à savoir l'automatisation de thésaurus en utilisant le formalisme des réseaux de Pétri pour représenter les connaissances à exploiter.

2. NOTION DE THESAURUS [AFNOR 78], [AFNOR 81], [AUSTIN81],

Il est bon d'établir des méthodologies convenables pour la description et la caractérisation des informations manipulées à l'aide de représentations de concepts. Ces principes constituent une base uniforme de règles permettant une indexation adaptée à un système de recherche d'informations dans un fonds documentaire. L'indexation consiste à transcrire en langage documentaire les concepts contenus dans un document et conduit ainsi à l'enregistrement de ces concepts, sous forme organisée et facilement accessible appelée **THESAURUS**.

Les lignes directrices pour l'établissement et le développement de thésaurus se résument en deux phases principales :

- la reconnaissance des concepts représentant l'information contenue dans les informations à indexer,
- l'organisation de ces concepts pour les représenter dans le langage documentaire.

Le thésaurus est donc constitué par un ensemble de termes (ou descripteurs) reliés entre eux par des relations sémantiques et se définit comme un moyen de réaliser cette indexation à l'aide d'un vocabulaire de ces descripteurs. Le thésaurus permet alors de traduire en terme d'indexation tout concept devant entrer ou sortir d'un système documentaire.

La représentation de relations entre concepts en indiquant les rapports entre les termes utilisés est l'une des principales fonctions d'un thésaurus, et la valeur de l'outil documentaire qu'est le thésaurus se distingue autant dans le choix des termes que dans le choix des relations entre concepts.

Les relations à considérer sont :

- les relations d'équivalence,
- les relations hiérarchiques,
- les relations d'association.

Nous développerons la modélisation de ces trois types de relations en particulier au paragraphe 6 des résultats.

3. METHODOLOGIE

G. BROUSSALIAN a assuré la traduction du fonds documentaire que constitue le répertoire de KENT, mais il l'a aussi remanié, classifié, ordonné de manière à rendre plus aisée et immédiate l'acquisition du renseignement recherché. En outre, le traducteur remarque que J.T.KENT a introduit un rythme ternaire d'analyse, de synthèse et de déduction logique. Le programme MELANIE ("tout le KENT sur ordinateur") constitue une première étape réalisée par G.BROUSSALIAN et son équipe.

Nous nous proposons, étape supplémentaire, d'automatiser l'accès d'un tel thésaurus. Le formalisme choisi est celui des réseaux de Pétri [ROTHEMUND 86]. Un tel système est conçu pour permettre de rendre plus efficace l'accès au thésaurus, ainsi que sa maintenance, en tenant compte de la composante temporelle pouvant faire évoluer les relations. Le praticien sera ainsi aidé dans la recherche d'une prescription médicale utile et efficace [JANTZEN 80].

4. PRESENTATION DU SYSTEME SYSUT SUPPORT DU REPERTOIRE DE KENT

Le **SY**stème **SU**pport de **Th**ésaurus à langage naturel [LASKRI 89] est défini comme étant une structure et un algorithme permettant d'explorer la structure et pouvant la faire évoluer dans un contexte interactif. Il se divise entre la phase de constitution d'un fonds d'informations par un spécialiste du domaine traité appelé "fonds sémantique" qui est en fait dans cette étude le répertoire de KENT et la phase d'exploitation de celui-ci pour établir un dialogue questions-réponses aidant l'utilisateur, ici, le praticien à trouver une prescription médicale (cf. fig.a).

4.1. Constitution du fonds sémantique

En soumettant une phrase affirmative rédigée donc en langage naturel, nous lui appliquons l'analyse de première approche qui fait référence au thésaurus primaire appelé également "dictionnaire automatique" qui représente le vocabulaire du langage naturel et dont l'organisation est à peu près analogue à celle des dictionnaires classiques. L'analyse de première approche dégage les différentes parties de la phrase et construit ainsi le schéma intermédiaire associé.

L'analyse de deuxième approche appliquée à ce schéma intermédiaire généré permet d'abord d'attribuer à chaque mot ou groupe de mots de la phrase le concept unique correspondant pour résoudre les problèmes de synonymie et d'équivalence entre les notions en utilisant les différentes relations (cf. §.2), ensuite de générer le(s) chemin(s) sémantique(s) correspondant(s) au schéma intermédiaire. L'identification des différents concepts est assurée par le thésaurus secondaire qui regroupe tous les liens de synonymie, de hiérarchie ou d'équivalence existant entre les termes du langage naturel du domaine d'application ici le domaine médical.

Enfin l'analyse de troisième approche permet avec la coopération du thésaurus tertiaire qui regroupe des informations sémantiques permettant ainsi de vérifier si le chemin sémantique produit par l'analyse de deuxième approche est cohérent et a un sens ou non.

Cette phase interdit par exemple la prise en compte de la phrase "le chat mange du lait" car le thésaurus tertiaire ne doit pas comporter un lien entre le concept "INGERER" synonyme de "manger" et le concept "LIQUIDE" ayant un lien hiérarchique avec "lait".

Il ne reste plus ensuite qu'à enregistrer le(s) chemin(s) sémantique(s) cohérent(s) dans le fonds sémantique.

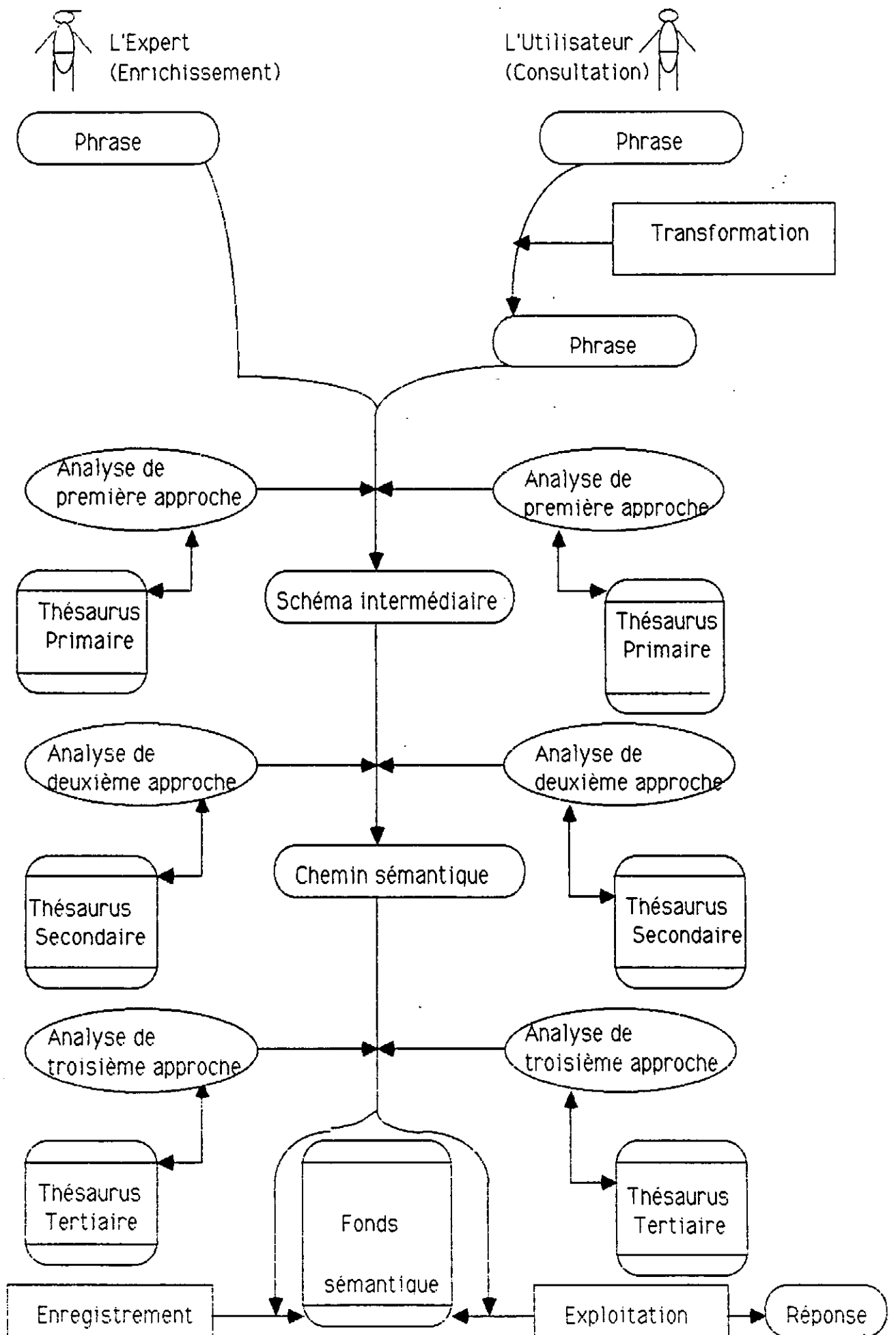
4.2. Exploitation du fonds sémantique

La fonction du système général assure le passage des informations enregistrées vers un demandeur (l'utilisateur) qui soumet une requête (interrogation) pour laquelle il attend une réponse. Les mêmes étapes d'analyse interviennent dans l'exploitation du fonds sémantique. La question est transformée en une affirmation .

"Est il normal que les chevaux volent ?" (*)

sera transformée en l'affirmation suivante à confirmer:

"Il est normal que les chevaux volent."(*)



5. PRESENTATION DES RESEAUX DE PETRI, AIDE AU FORMALISME DU THESAURUS

5.1 Définition des réseaux de Pétri

En 1962, C.A.PETRI proposa une représentation générale des processus sous forme de graphes, qui fut étendue par A.HOLT en 1970. Ce dernier lui donna le nom de "réseaux de Pétri". Un réseau de Pétri est un graphe orienté défini par $\langle T, P, A, Mo \rangle$ où :

$T = [t_1, \dots, t_m]$ est un ensemble fini de transitions,

$P = [p_1, \dots, p_n]$ est un ensemble fini de places,

$A = [a_1, \dots, a_k]$ est un ensemble d'arcs orientés (x, y) qui assurent la liaison d'une place vers une transition ou inversement: $x \in T, y \in P$ ou $x \in P, y \in T$. Mo est la distribution initiale des marqueurs (ensemble des places qui ont initialement un marqueur).

Une place (représentée par un cercle) peut posséder un, zéro, des marqueurs; elle est dite marquée ou non. L'ensemble des places possédant un (des) marqueur(s) caractérise la fonction de marquage du réseau (c'est à dire son état à un instant donné). Une transition (représentée par un trait) est validée si toutes ses places d'entrée (places d'où sont issus des arcs orientés vers la transition) sont marquées (cf.fig.b). Seules les transitions validées peuvent être franchies. Franchir une transition revient à enlever un marqueur de chaque place d'entrée de t_i et à ajouter un marqueur supplémentaire dans chaque place de sortie (place où aboutissent des arcs issus de la transition) [KNIPPEL87].

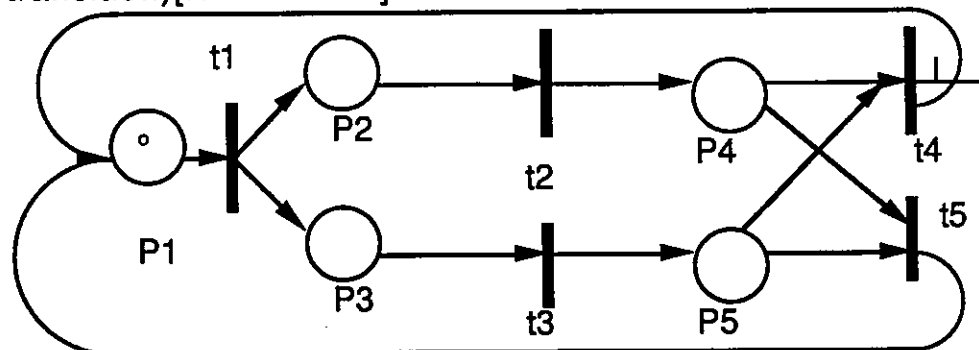
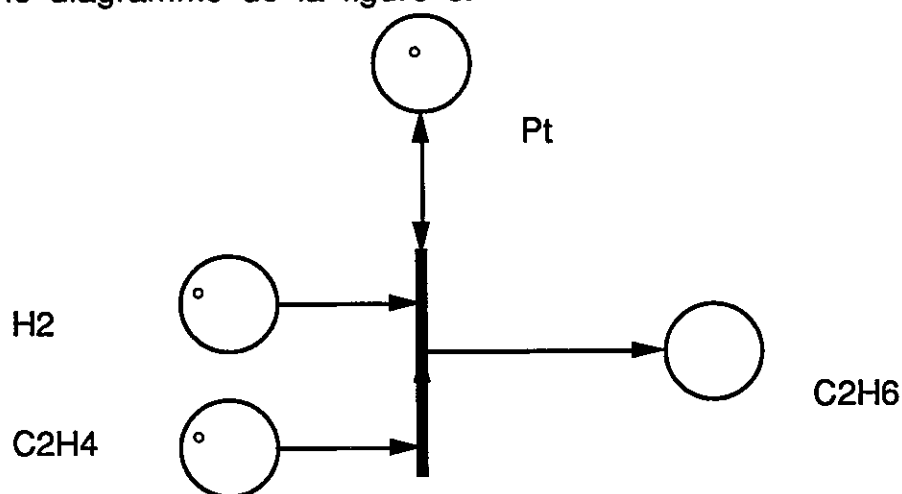


Fig.b.Exemple de réseau de Pétri non interprété

5.2. Intérêt des réseaux de Pétri

Restant proche du cahier des charges (on peut rattacher au réseau de Pétri une signification physique), ils permettent de représenter les fonctionnements parallèles. Les systèmes chimiques sont un bon exemple de système qui peut être modélisé par les réseaux de Pétri. Par exemple des réactions catalytiques peuvent être ainsi représentées. La combinaison d'hydrogène et d'éthylène, pour former de l'éthane ($H_2 + C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$) seulement en présence de platine, se formalise dans le diagramme de la figure c.



1.

Fig.c. Production d'éthane à partir d'hydrogène et d'éthylène, en présence de platine.

6. RESULTATS

Dans ce présent travail, nous avons opté pour formaliser le thésaurus secondaire, reflétant le domaine d'application, le thésaurus tertiaire éliminant les incohérences sémantiques ainsi que le fonds sémantique du répertoire de KENT à l'aide des réseaux de Pétri. Nous gardons la structure classique des dictionnaires pour le thésaurus primaire.

La modélisation des représentations de relations entre concepts sera faite donc par les réseaux à prédicats/transitions unaires [PIPARD 87]. Nous présentons ici, la modélisation des diverses relations à considérer : relations d'équivalence, relations hiérarchiques et relations d'association par des réseaux ordinaires.

6.1 Relation d'équivalence

Ce type de relation détermine le descripteur unique des divers synonymes d'un concept utilisé dans le langage documentaire. Ce qui permet de retrouver tous les objets associés à la catégorie d'équivalence.

Exemple : hypertropie et enflure
 équivalence(hypertrophie,enflure)
 noeuds et noyaux
 équivalence(noeuds,noyaux)

ce qui nous donne les modélisations suivantes :

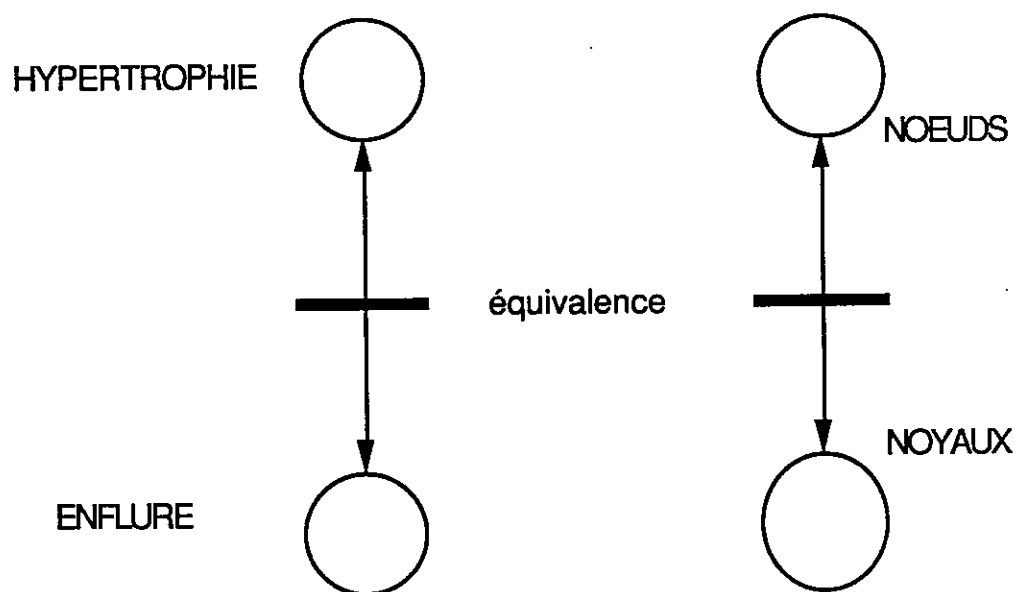


Fig.d : Modélisation des relations d'équivalence

6.2. Relations hiérarchiques

Les relations hiérarchiques constituent l'ossature d'un thésaurus et assure sa cohérence interne. Elles expriment les rapports d'inclusion entre notions; ainsi la notion la plus large représente un tout dont la notion plus spécifiée est une partie ou un cas particulier.

Exemple1 : systèmes et organes d'un organisme vivant :

SYSTEME NERVEUX

- SYSTEME NERVEUX CENTRAL
 - CERVEAU
 - MOELLE EPINIERE
- SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE
 - NERF CRANIEN
 - NERF RACHIDIEN

hiérarchie(SYSTEME NERVEUX,SYSTEME NERVEUX CENTRAL)

hiérarchie(SYSTEME NERVEUX,SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE)

hiérarchie(SYSTEME NERVEUX CENTRAL,CERVEAU)
 hiérarchie(SYSTEME NERVEUX CENTRAL,MOELLE EPINIAIRE)
 hiérarchie(SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE,NERF CRANIEN)
 hiérarchie(SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE,NERF RACHIDIEN)

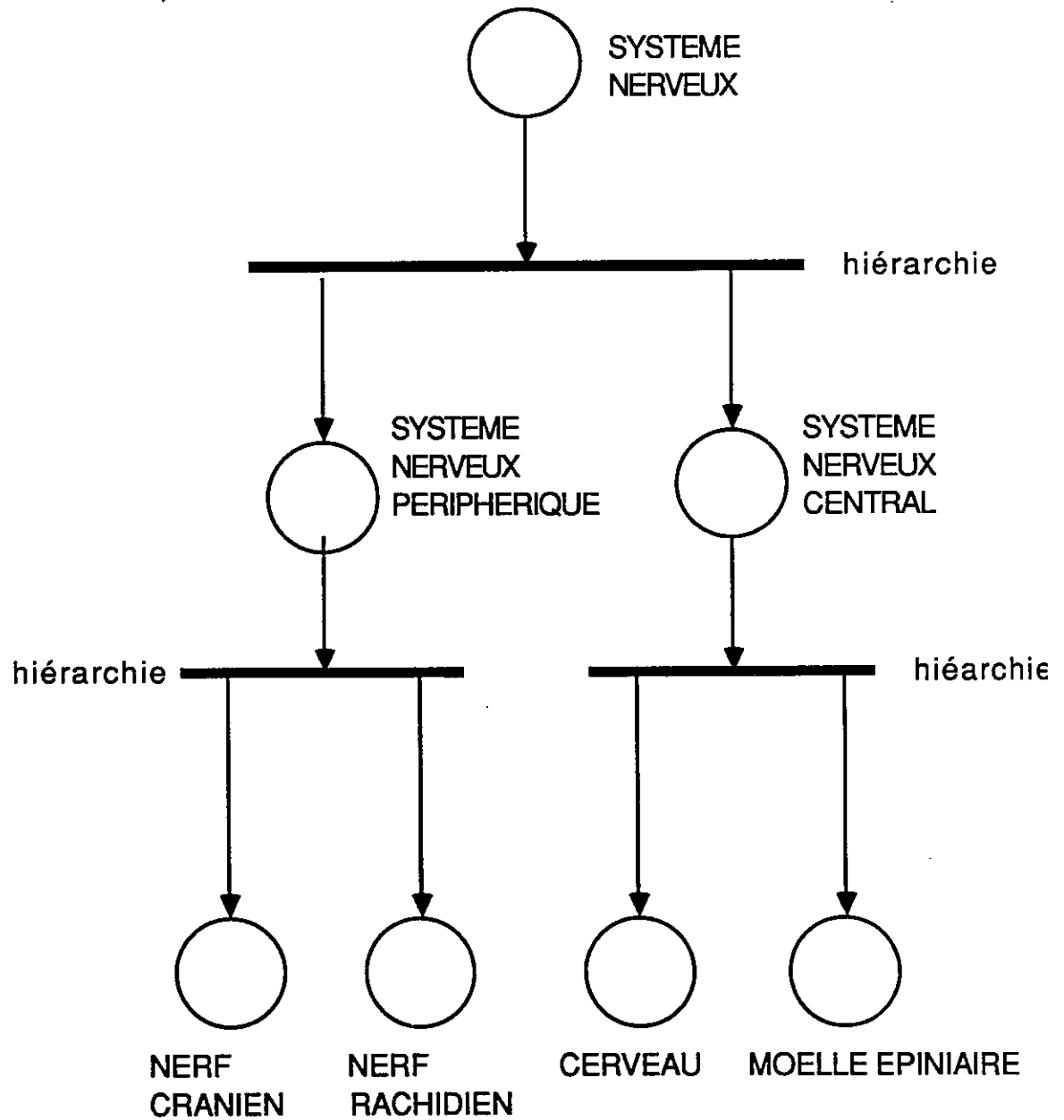


Fig.c : Exemple de modélisation des relations hiérarchiques

6.3 Relations d'association

Ces relations aussi appelées relations de voisinage déterminent les relations entre les notions étroitement liées en excluant les relations d'équivalence et les relations hiérarchiques. Elles indiquent des analogies de signification entre les termes qui sont en général associées mentalement par les spécialistes du domaine.

Exemple :

TOXICITE
- POISON

POISON
- TOXICITE

association(TOXICITE,POISON)

Cette notion d'association permet au demandeur (l'utilisateur) d'étendre ou de préciser la question qu'il pose.

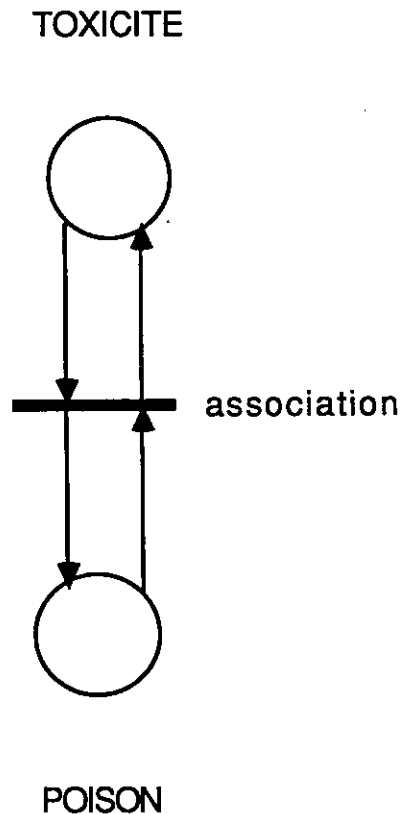


Fig.d: Modélisation des relations d'association

7. DISCUSSION

Il semble souhaitable de concevoir et de construire des systèmes réalisant un équilibre entre simplicité et pouvoir expressif permettant de disposer d'un système puissant théoriquement et réalisable pratiquement [JANTZEN 80]. Telle est notre démarche par le choix des réseaux de Petri.

Le présent travail insiste sur la construction d'un modèle général pour la construction de thésaurus utilisable dans différents domaines d'application, ici nous prenons comme domaine d'étude le Répertoire de KENT. Les résultats obtenus sont basés sur l'optimisation du nombre d'accès lexicaux que nous ne détaillons pas ici (cf. [LASKRI 87], chap.4).

Les prolongements de ces travaux se fondent sur les observations suivantes :

- dans un système de règles de production, les relations entre les concepts sont clairement explicitées mais les concepts sont mal définis,
- dans un système de frames, les concepts sont parfaitement explicités et les liens entre eux ne sont pas clairement définis [FIESCHI 86]. Le choix d'un système à base de réseaux de Petri demande une réflexion sur la bonne définition des concepts et des liens [VOSS 86]. La cohérence du discours (utilisant les définitions des concepts médicaux représentés par des objets structurés, modélisés par les réseaux de Petri) et la validité de la démarche diagnostique ou thérapeutique (assurée par des règles de production modélisées par les réseaux de Petri) seront alors pertinentes [SIBERTIN 88].

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [AFNOR 78] AFNOR
Association Française de NORmalisation
Principes généraux pour l'indexation des
documents.
NF Z 47-102, Août 1978
- [AFNOR 81] AFNOR
Association Française de NORmalisation
Règles d'établissement de thésaurus
monolingues
NF Z 47-100, Décembre 1981
- [AUSTIN 81] D.AUSTIN, P.DALE
Guidelines for establishment and
development of monolingual thesauri.
General Information Program UNISIST
Paris, September 1981
- [BROUSSALIAN 66] G.BROUSSALIAN Répertoire de Kent
Imprimerie du Vercors. 1966. France.
- [FIESCHI 86] M.FIESCHI, M.JOUBERT
Conceptualisation, représentation
 utilisation des connaissances dans
les systèmes experts médicaux.
 Colloque AIBIOMED. 1986.
 Montpellier. France.
- [JANTZEN 80] M.JANTZEN
Structured representation of knowledge by
Petri nets as an aid for teaching and
research Lecture Notes in Computer
Science Vol N°84. Springer Verlag.
Berlin 1980. FRG.

- [KNIPPEL 84] J.M.KNIPPEL
 Approche du système homme-machine de dialyse.
 Existence de classes du sous modèle humain initial : les techniques de classification. Congrès WOGSC-AFCET. 6° Congrès international de cybernétique et de systémique.
 Edited by AFCET. 1984. Bourg la Reine.
- [KNIPPEL 87] J.M.KNIPPEL
 Vers l'aide à l'accès à un thésaurus.
 Systèmes de production et réseaux de Pétri. Bulletin d'informatique approfondie et applications ISSN 0291-5413. N°16. Mars 1987 MARSEILLE [LASKRI 87]
- [M.T.LASKRI] Approche de l'automatisation de thésaurus. Etude de la sémantique adaptée du langage naturel.
 Thèse pour obtenir le titre de Docteur de 3° Cycle en Informatique.
 Université d'Aix-Marseille II. 1987. Marseille. France.
- [LASKRI 88] M.T.LASKRI
 Vérification et correction automatique des textes écrits en Français
 Séminaire National sur les micro-ordinateurs et systèmes
 Haut Commissariat à la Recherche HCR
 Arzew, 1,2,3 Février 1988. Arzew - Algérie
- [LASKRI 89] M.T.LASKRI, E.BIANCO
 SYSUT : un SYstème SUpport de Thésaurus à langage naturel pour l'enrichissement et la consultation d'un fonds d'informations
 Premier séminaire Maghrébin sur l'Intelligence Artificielle et Génie Logiciel
 Université de Constantine, 24-27 Septembre 1989

- [PIPARD 87] E.PIPARD
INDE: un système de détection
d'inconsistances et d'incomplétudes dans
les bases de connaissances. Thèse
pour obtenir le titre de docteur de 3^o
Cycle en informatique.
Université de Paris-Sud. 1987. Orsay. France.
- [ROTHEMUND 86] M.ROTHEMUND
Modelling medical organizational systems with
nets. Methods of information in medicine. 25. 1986.
F.K. Schauttauer Verlag GmbH. 1986. FRG.
- [SIBERTIN 88] C.SIBERTIN-BLANC
Le prototypage des applications
interactives à l'aide des réseaux de Petri
Séminaire " les réseaux de Petri"
AFCET-IEEE-CS. 1988. Evry. France.
- [VOSS 86] K.VOSS
Nets in Data Bases
Advanced Course on Petri nets. GMD. Paper
N°13.
Bad Honnef 8.-19. Sept. 1986. FRG.

DYNAMIQUE DE L'INFORMATIQUE

E. Bianco

Résumé.

Au lieu d'utiliser l'algorithme d'une manière directe, par application sur une configuration donnée à l'avance, on va essayer d'établir des liens entre certains types de calcul et des variations d'états. L'automate est supposé baignant dans une sorte de culture à laquelle il devra avoir tendance à s'adapter.

UN SYSTEME SUPPORT SEMANTIQUE. DYNAMIQUE DE L'INFORMATIQUE.

On peut toujours essayer d'imaginer un scénario qui expliquerait comment les langues sont apparues et se sont construites. Bien entendu il faut imaginer que ce qu'on raconte en quelques minutes s'est vraisemblablement étalé sur des périodes de temps très longues. Il est tout-à-fait concevable que l'organisation d'une langue est une émergence dûe à la fois à une nécessité sociale et à un jeu, qui présente également une implication sociale.

On imagine qu'au départ il y a le cri. Puis le cri s'est modulé sous l'effet de l'imitation, du jeu. Combien de temps a-t-il fallu pour qu'un cri spécial s'attache à la représentation d'un objet, on ne peut que s'en faire une idée. Une certaine sorte d'abstraction a dû apparaître rapidement dans les cris de ralliement pour partir en chasse, ou bien pour déclencher une guerre ou encore pour avertir de l'approche d'un danger. De toute évidence l'acte qui consiste à lier un cri spécialisé, disons un mot, à un objet réel ou abstrait, est un acte social.

Un autre niveau d'abstraction a dû apparaître quand il s'est agi de raconter. Là le langage n'est plus simplement indicateur, il est en plus descriptif, évocateur. A partir de là on se laisse aller aisément à penser que l'abstraction s'est mise rapidement à diverger par le simple constat de l'impact du verbe sur l'imagination. Avec comme conséquence, sans doute, l'apparition de toutes les variétés de mensonges, allant de la simple exagération, de l'affabulation, jusqu'à la tromperie, en passant par toutes les facettes de l'art du conte.

La simple structuration de la phrase s'est sans doute manifestée quand il a fallu établir une relation entre deux objets: la marteau qui frappe sur la pierre, le feu qui cuit la viande, qui réchauffe etc.

Il est encore vraisemblable d'imaginer que la nécessité de noter l'expression au moyen d'une écriture n'est apparue que plus tard, et encore peut-on constater que nombre de langues bien organisées n'ont pas d'écritures. Je pense raisonnable d'établir l'hypothèse selon laquelle indépendamment du fonctionnement de la pensée, le symbole n'est apparu que comme une nécessité d'expression. L'apprentissage du symbole, sauf pour ceux qui ont oublié les souffrances endurées sur les bancs de l'école, me semble montrer assez que ce n'est pas une création spontanée de l'esprit. A partir de là, on peut évidemment, en toute généralité baptiser "symbole" tout support de l'expression, y compris en l'occurrence tout phonème constituant de la phrase orale.

Il paraît également vraisemblable que la rareté de l'homme sur la terre, qui vivait certainement en petites tribus, ne devait pas faciliter l'établissement de la langue. Il me semble encore raisonnable de postuler que c'est la création de la cité qui a dû être déterminante, car à la fois elle obligeait à la communication et elle en facilitait la diffusion. La plupart des grands bouleversements dans l'organisation humaine, tant sur le plan social que sur le plan intellectuel, paraissent se produire à partir de masses humaines critiques. C'est une façon de parler que de dire qu'il existe des lois qui décrivent cette dynamique, et que non seulement nous ignorons ces lois mais encore cela paraît hors de notre culture d'en tenter l'étude, tant notre vue est obscurcie par certaines d'entre elles, notamment celles qui poussent de la superstition à la religion, quand, précisément par la complexification de la société, on se sent manipulé par ce qu'on ressent comme des forces supérieures.

Ceci me semble intéressant pour tirer une méthode d'approche de l'étude dynamique de l'informatique. Je vais donc partir du trinôme fondamental constitué par la machine universelle,

le code de l'algorithme et la configuration objet. Que je vais désigner par les abréviations : MU, P, C. Par définition, l'application de MU sur P fait passer d'une variante C1 de C à une autre variante C2. Il serait important de se définir une sorte de **continuité discrète** qui lie, au moins dans certaines circonstances P à C. En toute généralité cette relation n'existe pas car le codage P de l'algorithme auquel il correspond est choisi sans aucun lien avec la sémantique qui lui est attachée. Une variation élémentaire quelconque de la forme de P risque donc d'avoir deux conséquences, ou P' obtenu est très différent dans son sens du P dont il est issu, ou même on obtient un P' qui n'a aucun sens parcequ'on est tombé en dehors du champ des codages possibles, si les informations-support ne sont pas saturées.

Il est donc nécessaire de présenter le problème tout autrement.

CHAMP INTERPRETATIF.

Je me sers d'un canal susceptible de transmettre des vecteurs constitués de suites d'objets pris dans un alphabet à deux lettres (.,1) pour l'exemple. Je m'intéresse alors à des messages qui se présenteraient ainsi:

M1: 11111111_____1111_____111_111_____111_____111111111111_11_111111

M2 1111_____11111_____111111_____11111111_11_1111111_____

M3 111111_____111_____11_____111_111_____11111111111111_111_1111111

Ce qui me permettrait de me donner à titre transitoire des expression du type: M1 et M3 sont semblables, M2 est différent des deux autres.

Quels que soient ces messages, je vais supposer qu'on va en distinguer quelques uns, déclarés élémentaires en relativement petit nombre, qui vont servir à constituer d'autres messages plus grands. Je me donne alors une opération élémentaire de reconnaissance la **résonnance**, qui me permet d'analyser tout message.

Un message élémentaire reconnu est noté, un message non reconnu est mis de côté aux fins d'identification. J'imagine donc un ensemble minimum de messages élémentaires, extensible dans une mesure raisonnable, mis en batterie et prêts à entrer en résonnance avec un message en cours d'introduction. Pendant l'introduction, aucun, un seul, ou plusieurs messages peuvent entrer en résonnance et cette résonnance cesser pour certains d'entre eux quand ils diffèrent trop de celui qui est introduit. Le message introduit étant achevé, on note le ou les messages-références qui sont restés excités jusqu'au bout. En principe, un seul devrait avoir été excité jusqu'au bout, le contraire serait la marque d'une certaine ambiguïté qu'il n'est pas nécessaire de rejeter a priori.

Un mécanisme de communication est ainsi conçu: un canal introduit des suites de messages élémentaires, chaque message reconnu est noté jusqu'à constituer ce qu'on appellera une phrase.

LE CHAMP DE L'ACTE.

Je me donne une sorte d'automate programmable avec autant de fils de sortie capables d'amener une commande à un moteur qu'il est nécessaire, et autant de fils capables de récolter la marque d'un état ou d'une variation d'état qu'il est également nécessaire pour surveiller les mouvements provoqués par les moteurs.

On dispose ainsi d'un ensemble de déclenchements D1, D2, D3, ... Di ..., Dn. Et aussi d'un ensemble de constats C1, C2, ... Cj ..., Cm.

La machine à un instant déterminé est dans un état E_k calculé à partir des variations sur les C_x . Le passage d'un état $E(k)$ à un état $E(k+1)$, se fait par l'émission d'un jeu de déclenchements sous-ensemble des n possibles.

Une expérience est un enchaînement déterminé d'états qui aboutit à une situation. Or, une situation n'est autre qu'un état particulier estimé comme remarquable. Plusieurs expériences partant d'un même état ou non peuvent aboutir à une même situation. L'existence de critères peut permettre de choisir l'expérience la meilleure. Ces critères peuvent être fournis à l'avance mais il est beaucoup plus intéressant de les construire au fur et à mesure.

LE CHAMP DE LA SEMANTIQUE.

Le sujet gravite dans son univers, et il dispose d'un potentiel de moyens en principe adaptables à tous les comportements qui sont compatibles avec ses possibilités de perception de cet univers. Il est donc en principe possible de choisir diverses sortes d'organisations de sociétés telles qu'en chacune d'elles on puisse constater une cohérence dans les comportements vis-à-vis des lois qui les définissent. A partir du moment où le sujet a été formé pour l'une des sociétés il ne peut plus avoir que des comportements en moyenne incohérents au regard des autres.

Une propension naturelle doit pousser le sujet encore vierge de toute empreinte à expérimenter ses forces. Deux sortes de pulsions semblent nécessaires: l'assouvissement des besoins organiques tels que le réapprovisionnement en énergie, et le jeu, qui est la mise au point des rapports avec l'univers et dont l'environnement est destiné à souffrir, au moins pendant la période d'expérimentation.

Des séries d'expériences vont ainsi être mises en relation avec des messages. Une valorisation des tentatives devrait permettre d'affermir de tels liens. Des ambiguïtés inévitables devraient naître qui permettraient d'enrichir la sémantique.

L'expérience établit un lien entre des suites de groupes de déclenchements et des séries d'états. Ce lien mesure en quelque sorte l'efficacité des actes. Bien entendu l'état doit tenir compte d'une certaine manière de l'évolution de l'environnement. Vouloir agir signifie faire le projet d'aboutir à un état voisin de l'état E_t , partant d'un état E_i . C'est là que les expériences vont servir car une sorte de réflexion consiste à fouiller dans les diverses expériences pour voir s'il en existe une qui partirait de E_i , et amènerait à un état E_{i1} pour lequel une autre expérience prendrait le relai jusqu'à E_{i2} pour lequel une troisième expérience mènerait un peu plus loin, etc jusqu'à ce qu'il y en ait une qui aboutisse à E_t . Dans le meilleur des cas. Sinon une suite de tentatives seront nécessaires pour s'approcher et ainsi acquérir une nouvelle expérience.

L'APPROCHE DYNAMIQUE.

La rigidité qui lie le programme à la configuration, bien qu'elle paraîsse atténuée par les théorèmes de l'indécidabilité, ne laisse pas à mon avis grand espoir à l'intelligence artificielle d'être autre chose qu'un excellent exercice d'intelligence naturelle. Les algorithmes construits dans ce cadre-là, quelle que soit la finesse et l'astuce avec lesquelles on les aura organisés, demeureront fermement stupides et fermés à tout ce qui n'est pas ce qu'on a prévu pour eux.

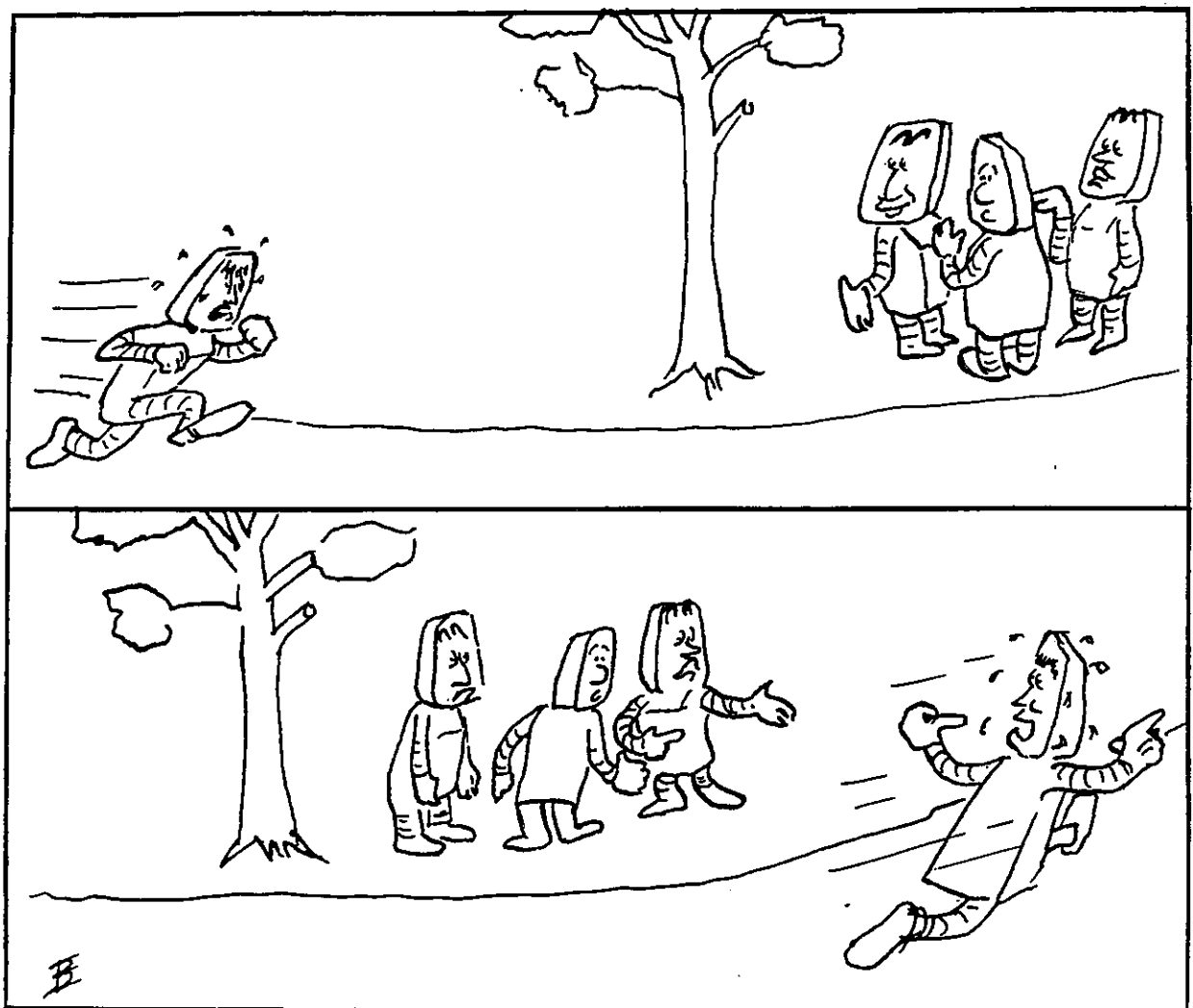
Ce qu'on peut dire d'un automate, quel que soit son degré de complexité est tout aussi valable pour un cerveau humain isolé. Le cerveau, quelle que soit sa puissance, et ses possibilités d'adaptation, ne peut donner sa pleine mesure que plongé dans une culture maintenue par un réseau d'innombrables autres cerveaux. Une tentative est donc possible d'introduire une coupure entre le fait informatique brutal, constitué par le triplet MU, P, C, et les flux d'information à nature sémantique, en utilisant la dynamique de l'informatique. Je pars de simples structures auto-adaptatrices, une pédagogie de démarrage et une pédagogie d'accompagnement se chargeant du reste. La réussite du procédé se mesure à la capacité d'auto-évolutivité du processus auto-adaptateur.

C'est ce que je vais tenter d'envisager dans les prochains articles.

VOUZZAVEDIBISAR.**Brève dernière:**

**Dieu a inventé les sept plaies d'Egypte pour punir les Egyptiens,
Dieu a inventé le socialisme à la française pour punir les Français.
Dieu devient pervers.**

**Mais les Français méritent-ils cette punition ?
Ouaip! répond Dieu à la CNN.**



... Planquez-vous, vite ... les humains veulent nous envoyer à leur place dans le Golfe ...