

**L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
ET SES APPLICATIONS
DANS L'INDUSTRIE**

PLAN DE L'EXPOSE

I L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE: DEUX APPROCHES

II LA BATAILLE DE L'IA : LES NATIONS ET LES ENTREPRISES

III ANATOMIE D'UN SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE

IV L'EXPERTISE ET LES SYSTEMES EXPERTS

V TROIS DOMAINES D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES

VI CONCLUSION

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Un projet technique

Un projet scientifique

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

UNE DISCIPLINE GENERALE

UNE BRANCHE DE L'INFORMATIQUE

DOMAINES D'APPLICATION DE L' IA

Traitement du langage naturel

Comprehension du langage parlé

Vision

Robotique

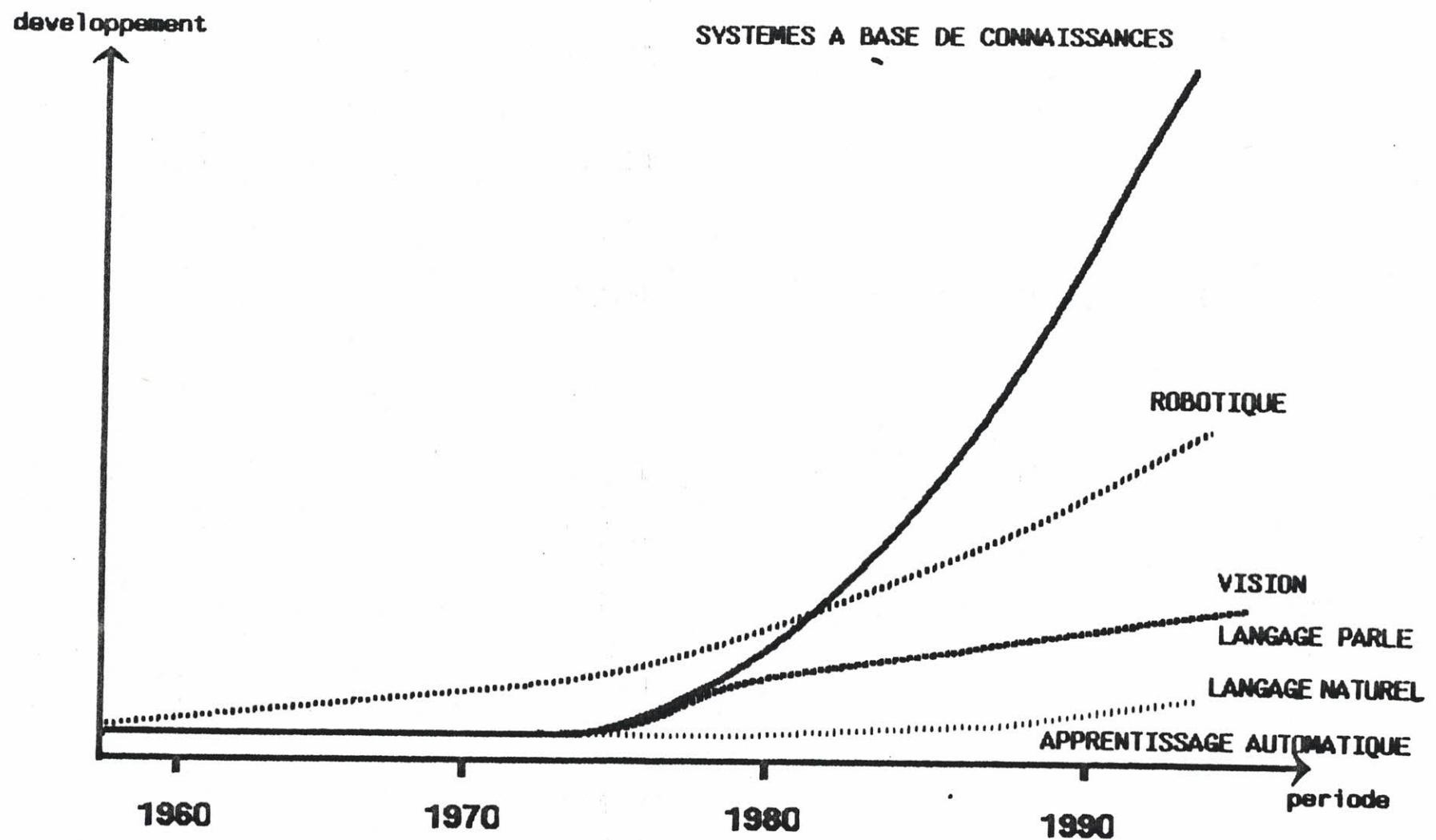
Deduction automatique

Apprentissage automatique

Systèmes à base de connaissances



DEVELOPPEMENT DES DIFFERENTS DOMAINES D'APPLICATION DE L'IA



EXEMPLES D'APPLICATION DES SBC

DIAGNOSTIC

DART (STANFORD) , IDT (DEC) , AI-SPEAR (DEC) , ...

ANALYSE DE DONNEES

DIPMETER ADVISOR (SCHLUMBERGER) , CRYDALIS (STANFORD) , OIL WELL LOGS (AMOCO) , ...

ANALYSE

EL (MIT) , MECHO (EDIMBURG) , TECH (RAND/NOSC) , SPERIL (PURDUE U.) , CRITER (RUTGERS U.) , ...

SYNTHESE

SYM (MIT) , SYNCHEM (SUNY STONEYBROOK) , ...

PLANNING

SECHS (U. OF CAL. SANTA CRUZ) , DEVISER (JPL) , OP-PLANNER (RAND) , MOLGEN (STANFORD) , ...

INTERPRETATION DE SIGNAL

SU/X (STANFORD) , HASP (SYSTEM CONTROL INC.) , STAMMER-2 (NOSC) , ...

CONSEIL

SOPHIE (BBN) , STEAMER (BBN) , BATTLE (NRL LAB.) , XSELL (DEC) , YES/MVS (IBM) , ...

MANAGEMENT

IMS (CMU) , ISIS (CMU) , ...

COMPREHENSION D'IMAGES

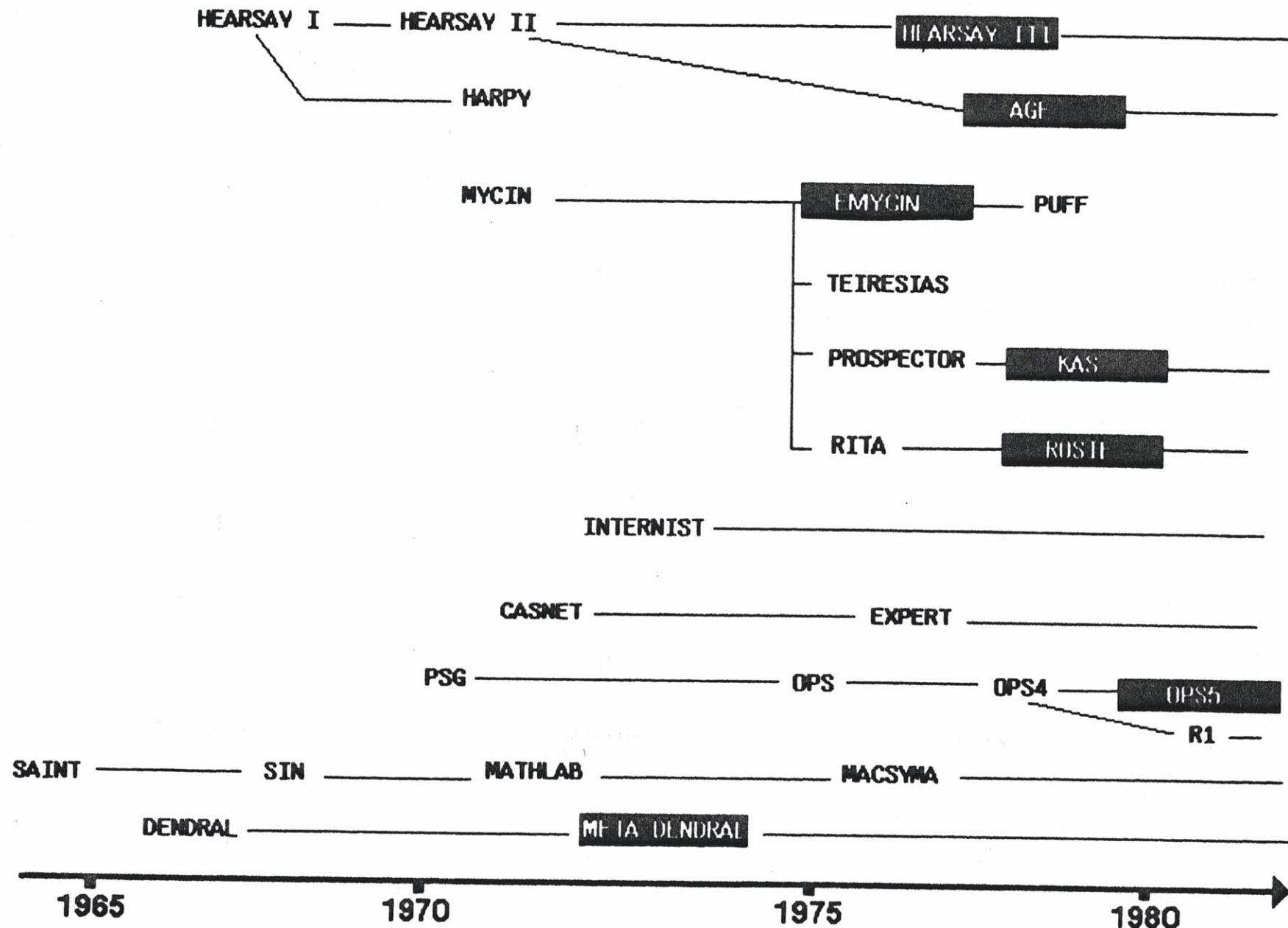
VISIONS (U. OF MASS.) , ACRONYMS (STANFORD) , ...

MAINTENANCE

ACE (BELL LAB.) , ...



LES PREMIERS SYSTEMES A BASE DE CONNAISSANCES



APPLICATIONS POTENTIELLES

DIAGNOSTIQUER
CONTROLER
ANALYSER
INTERPRETER
CONSEILLER
PLANNIFIER
INSTRUIRE
EXPLIQUER
APPRENDRE
CONCEPTUALISER
PREVOIR

CONCEPTION D'EQUIPEMENT
UTILISATION D'EQUIPEMENT
MAINTENANCE D'EQUIPEMENT
INSTALLATION D'EQUIPEMENT
ACHAT D'EQUIPEMENT
VENTES D'EQUIPEMENT
GESTION D'INFORMATION
RESOLUTION DE PROBLEMES
GESTION DE CRISES
EVALUATION DE RISQUE
AIDE A LA DECISION

METALLURGIE
MECANIQUE
CHIMIE
FINANCES
ELECTRONIQUE
INFORMATIQUE
ELECTROTECHNIQUE
MACHINES THERMIQUE
INSTALLATIONS NUCLEAIRES
ELECTRICITE DE PUISSANCE
GESTION DE RESEAUX
BETON ARME

AVANTAGES LIES A L'UTILISATION D'UN OUTIL

ECONOMIE DE TEMPS ET DE TRAVAIL

PERFORMANCE DU MOTEUR D'INFERENCE

CONVIVIALITE DU SYSTEME

FIABILITE

UTILITAIRES D'AQUISITION DE LA CONNAISSANCE DEVELOPPES

INCONVENIENTS

PARADIGMES FIXES : MOINS GRANDE UNIVERSALITE

DIFFICULTES D'INTERFACAGE

METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME EXPERT

PHASE I

IDENTIFICATION ET SELECTION D'UN PROBLEME

TEMPS : 1/2 JOURNEE A DEUX JOURS

PHASE II

EVALUATION DU PROBLEME SELECTIONNE

TEMPS : 2 A 4 JOURS

PHASE III

CONSTRUCTION D'UN PROTOTYPE

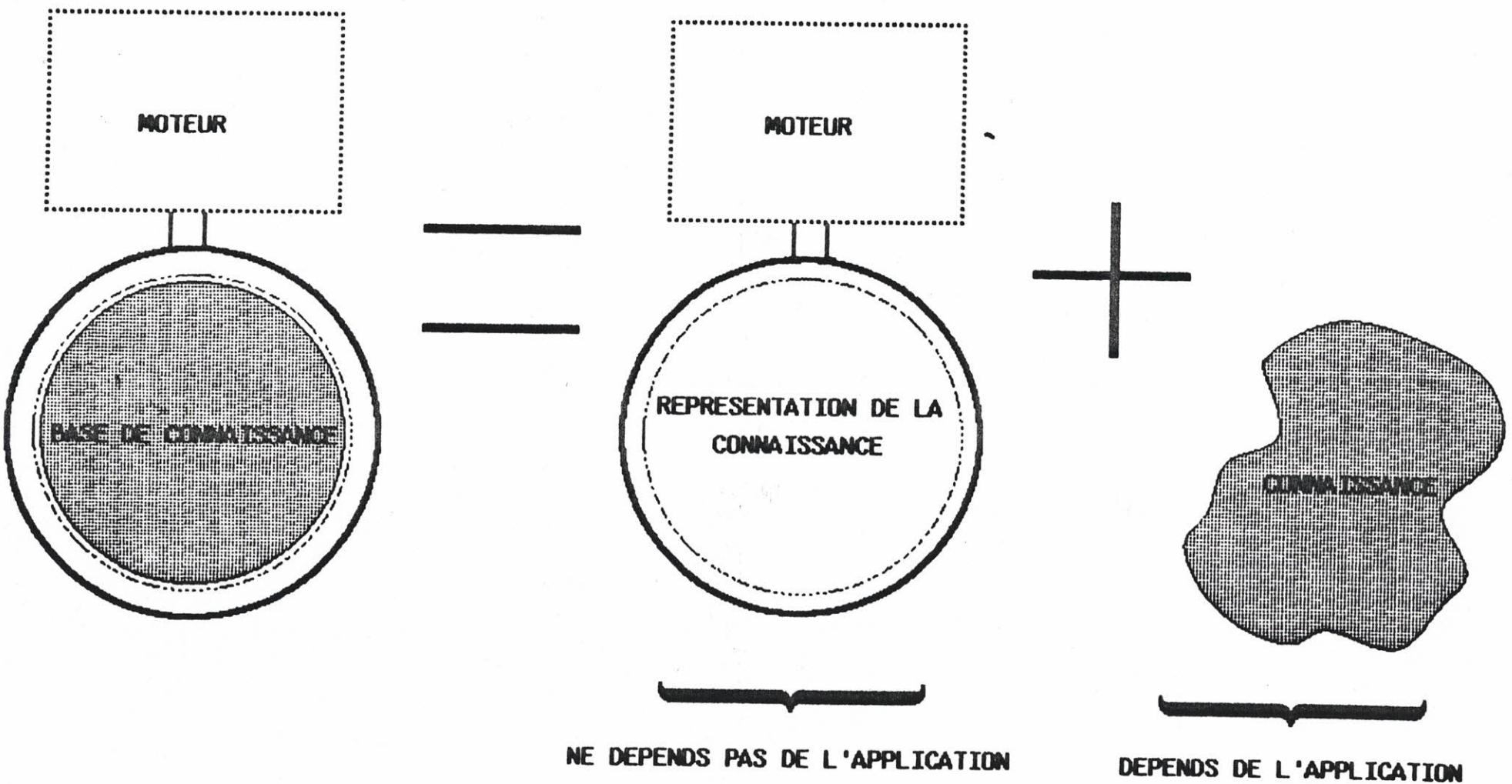
TEMPS : 3 A 6 MOIS

PHASE IV

REALISATION DU SYSTEME FINAL

TEMPS : QUELQUES MOIS A QUELQUES ANNEES

DECOMPOSITION FONCTIONNELLE D'UN SBC



REALISATION D'UN SYSTEME EXPERT A PARTIR DE ZERO

ANALYSE DE LA STRUCTURE DE L'EXPERTISE ET CHOIX DE PARADIGMES ADAPTES

COMPETENCE EN IA : GRANDE

EXPERTISE : GRANDE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE: GRANDE

CONSTRUCTION DU MOTEUR D'INFERENCE

COMPETENCE EN IA : TRES GRANDE EXPERTISE : NULLE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE: TRES GRANDE

CONSTRUCTION DE L'ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT

COMPETENCE EN IA : MOYENNE EXPERTISE : NULLE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE: TRES GRANDE

DEVELOPPEMENT DE LA BASE DE CONNAISSANCE

COMPETENCE EN IA : MOYENNE EXPERTISE : LA MEILLEURE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE: MOYENNE

INTEGRATION FINALE

COMPETENCE EN IA : NULLE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE: GRANDE

EXPERTISE : NULLE

REALISATION D'UN SYSTEME EXPERT A PARTIR D'UN OUTIL

ANALYSE DE LA STRUCTURE DE L'EXPERTISE ET CHOIX D'UN OUTIL

COMPETENCE EN IA : GRANDE

EXPERTISE : GRANDE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE : MOYENNE

DEVELOPPEMENT DE LA BASE DE CONNAISSANCE

COMPETENCE EN IA : MOYENNE

EXPERTISE : LA MEILLEURE
POSSIBLE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE : MOYENNE

INTEGRATION FINALE

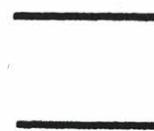
COMPETENCE EN IA : NULLE

COMPETENCE EN INFORMATIQUE : GRANDE

EXPERTISE : NULLE

A L'INTERIEUR D'UN MOTEUR ...

MOTEUR
D'INFERENCES
LOGIQUES

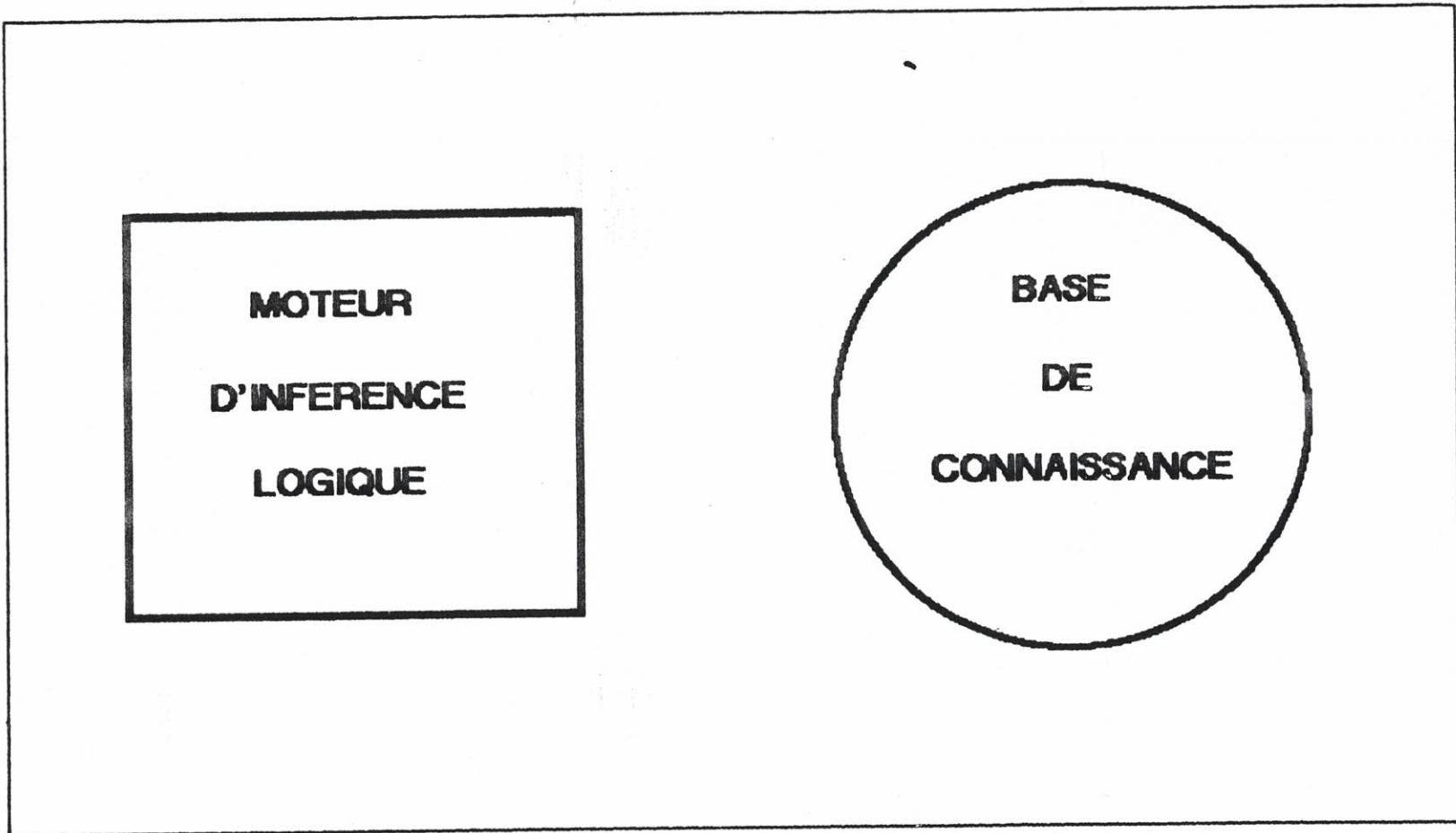


MOTEUR
STRICT
(FONCTION)

REPRESENTATION
DE LA
CONNAISSANCE
(FONCTION)

UN SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE

(SBC)



RESOLUTION DE PROBLEME EN IA

APPROCHE DES ANNEES 60

specification des contraintes du probleme

grande generalite

abstraction du probleme

essai de tous les cas logiquement possibles

rigueur scientifique

APPROCHE DES ANNEES 76

specification des voies de resolution du probleme

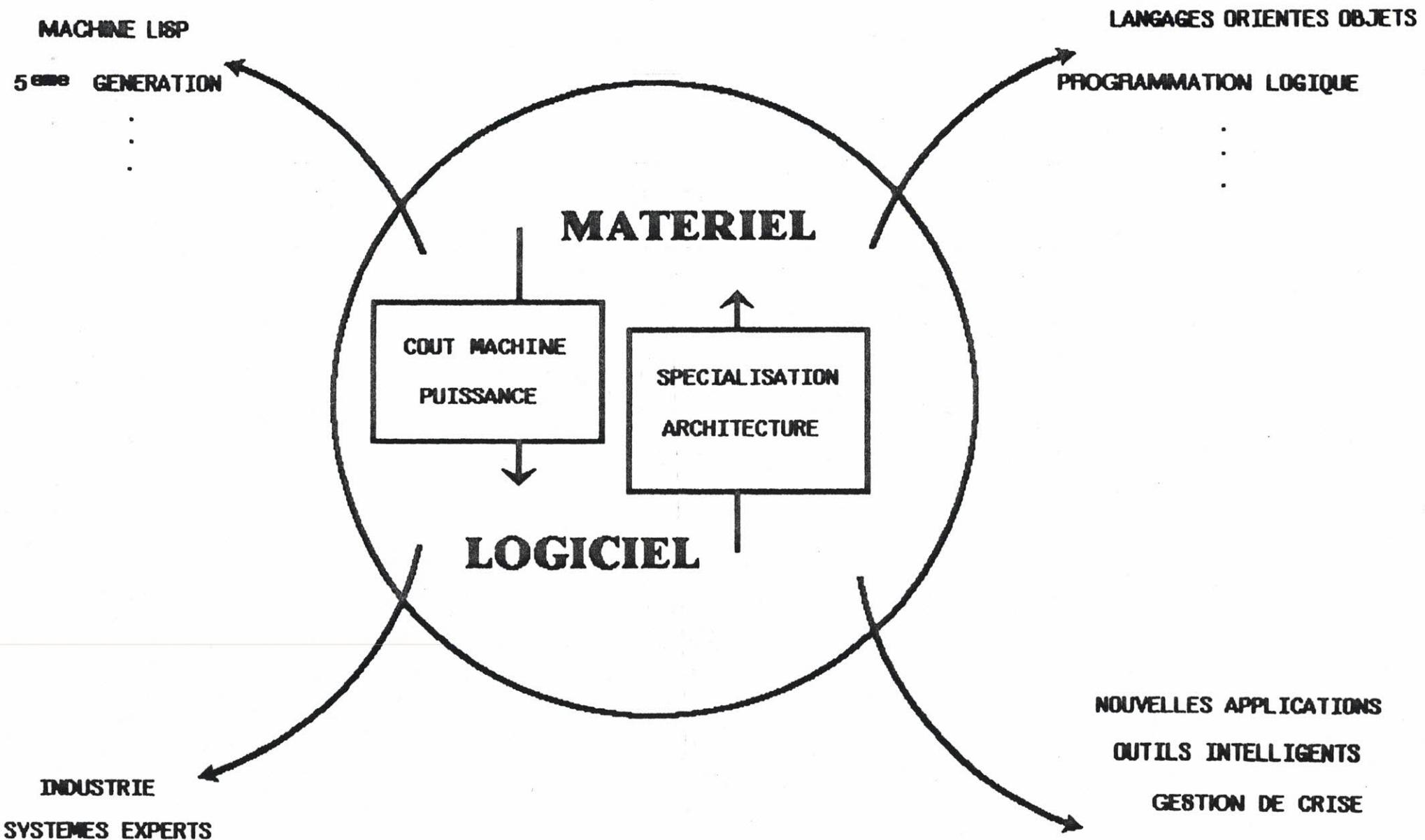
specialisation extreme

concretisation du probleme

essai des seuls cas rencontres pratiquement

performance technique

DIALECTIQUE DU PROGRES INFORMATIQUE



EXPLOSION DE L'INTERET POUR LES TECHNIQUES D'IA

1981

5 eme GENERATION JAPONAISE

REPONSE AMERIQUE (DARPA , MCC)

PROGRAMME EUROPEEN ESPRIT

PROGRAMME ANGLAIS ALVEY

EXPOSITION UNIVERSELLE DE TSUKUBA

1984



•
•
•

LES SBC AU JAPON

SURVEILLANCE D'UN REACTEUR NUCLEAIRE (MOTODA , YAMADA : HITACHI)

SURVEILLANCE D'UN RESEAU ELECTRIQUE (SAKAGUCHI : MITSUBISHI)

MECS-AI (KOYAMA , KOUHARA : U. DE TOKYO) EMYCIN + TEMPS

EXEMPLE : ANTICIPATOR SELECTION D'ANTIBIOTIQUES

SPONSORISATION

MITI

LES SBC AUX ETATS-UNIS

DARPA : 150 M\$ /AN PENDANT 5 ANS

STRATEGIC COMPUTING PROGRAM

- VEHICULE AUTONOME 60 KM/H (6000 REGLES , 7000 /SEC , APPRENTISSAGE)
- ASSISTANT AU PILOTAGE D'AVION DE COMBAT (COMMANDE A LA VOIX)
- GESTION D'INFORMATION DANS UN CONTEXTE DE CRISE

NIH : ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE (AIM)

RECHERCHE , APPLICATIONS , SUPPORT ... : 9 M\$ /AN

NSF : 1M\$ /AN , IRAD : 2M\$ /AN , ONR , NLM , AFOSR , USGS

NASA : UN SYSTEME EXPERT EMBARQUE A BORD DE LA NAVETTE

Univer. : STANDFORD , MIT , CMU , AUTRES UNIVERSITES..

Instit. rech. : SRI Inter. , RAND Corp. , MITRE , NRL , NOSC , ...

**Compagnies : AMOCO , BBN , BELL Laboratories , DEC , FAIRCHILD , GM , HELWETT PACKARD ,
IBM , INFERENCE Corp. , INTELLICORP , TEKNOWLEDGE , MARTIN-MARIETTA ...**

LES SBC EN EUROPE

PROGRAMME ESPRIT (COMMUNAUTE EUROPEENNE) : 1500 MILLIONS D'ECUS

PROGRAMME ALVEY (ANGLETERRE) : 300 M\$ SUR 10 ANS

PROGRAMME BMFT (ALLEMAGNE) : BABYLON

UNIVERSITE DE EDIMBOURG : PROLOG , PRESS (RESOLUTION D' EQUATIONS)

APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE : VOYEUR , MT ,...

IMPERIAL COLLEGE : FAULTFINDER :DIAGNOSTIC DE FAUTES

CENTRE DE MUNICH (BULL , SIEMENS , ICL) : (1985) ERC

**CENTRE DE MARCOUSSIS (CGE) : DIAGNOSTIC D' EQUIPEMENT D'AVION
FROG (LISP + PROLOG + BASE DE DONNEES)**

FRAMENTEC : OUTILS DE DEVELOPPEMENT DE SE (S1 , M1 , ...)

ITMI , RACAL-NORSK , COGNITECH , HELIX TECH. , ESL , AMAIA , ERLI , CRIL ,CIMSA ...

ELF-AQUITAINE : SECOFOR , ...

**BATAILLE
DE
L'INFORMATIQUE
DES ANNEES 90**

DEFINITION DE LA REPRESENTATION DE LA CONNAISSANCE

STRUCTURE DE LA BASE DE CONNAISSANCE

ACCEPTABLE PAR LE MOTEUR

REPRESENTATION DE LA CONNAISSANCE

ASSOCIE AU MOTEUR

DEPENDANCE FONCTIONNELLE

DU MOTEUR DEPEND

LA RAPIDITE DE CONSULTATION

A TRAVERS

- OPTIMISATION DU CODE

- MICRO CODAGE

- CODAGE HARD

- NOUVEAUX ALGORITHMES

DE LA REPRESENTATION DE LA CONNAISSANCE

DEPEND

LA PUISSANCE DES CONCEPTS

L'UNIVERSALITE DU SYSTEME

CAPACITE A CODER DES CONNAISSANCES

DE TYPES DIFFERENTS

A TRAVERS

- PARADIGMES EMPLOYES

UNE REGLE DU "DRILLING ADVISOR"

RULE 121

[This rule applies to episodes, and is tried in order to find out about whether there is a conical-hole in the well]

- IF:** 1)The action being done just prior to the occurrence of the problem is drilling,
2)The formation at the bottom of the hole is a hard formation,
3)The type of bit used when the problem occurred is one of: jet-roller-bit cvl-roller-bit

THEN: There is suggestive evidence (.5) that there is a conical-hole in the well.

L'axe de progres :

La declarativite

exemples:

- Une regle**
- Un parametre dynamique**
- Un concept general**
- Une hierarchie de concept**

•
•
•

SOURCES DE CONNAISSANCE

- **DOCUMENTS , LIVRES ...**
- **EXPERTS**

EXPERTISE

- . CONNAISSANCE MAL STRUCTUREE**
- . COMPILEMENT D'EXPERIENCES**
- . PROCESSUS ITERATIF D'AQUISITION**
- . PAS D'ALGORITHME**

LE RAPPORT D'EVALUATION

CONSIDERATIONS TECHNIQUES

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA SOLUTION

NATURE DES DONNEES D'ENTREE

NATURE DU RAISONNEMENT

ADEQUATION DES AUTRES TECHNIQUES

UTILISATION D'OUTILS EXISTANTS

TAILLE DU PROBLEME

MESURE DU RISQUE TECHNIQUE

CONSIDERATIONS ECONOMIQUES

IMPACT DU PROBLEME POUR LA COMPAGNIE

VALEUR-AJOUTEE DES SOLUTIONS (MOTIVATION DU CLIENT)

FONCTIONALITES NECESSAIRES A UN SUCCES

RISQUES ECONOMIQUES POUR LE CLIENT

ENVIRONNEMENT DE LIVRAISON (UTILISATEUR)

CONSIDERATIONS DE SUIVI DU PROJET

DISPONIBILITE DE L'EXPERT

FONCTIONALITES D'UN PROTOTYPE

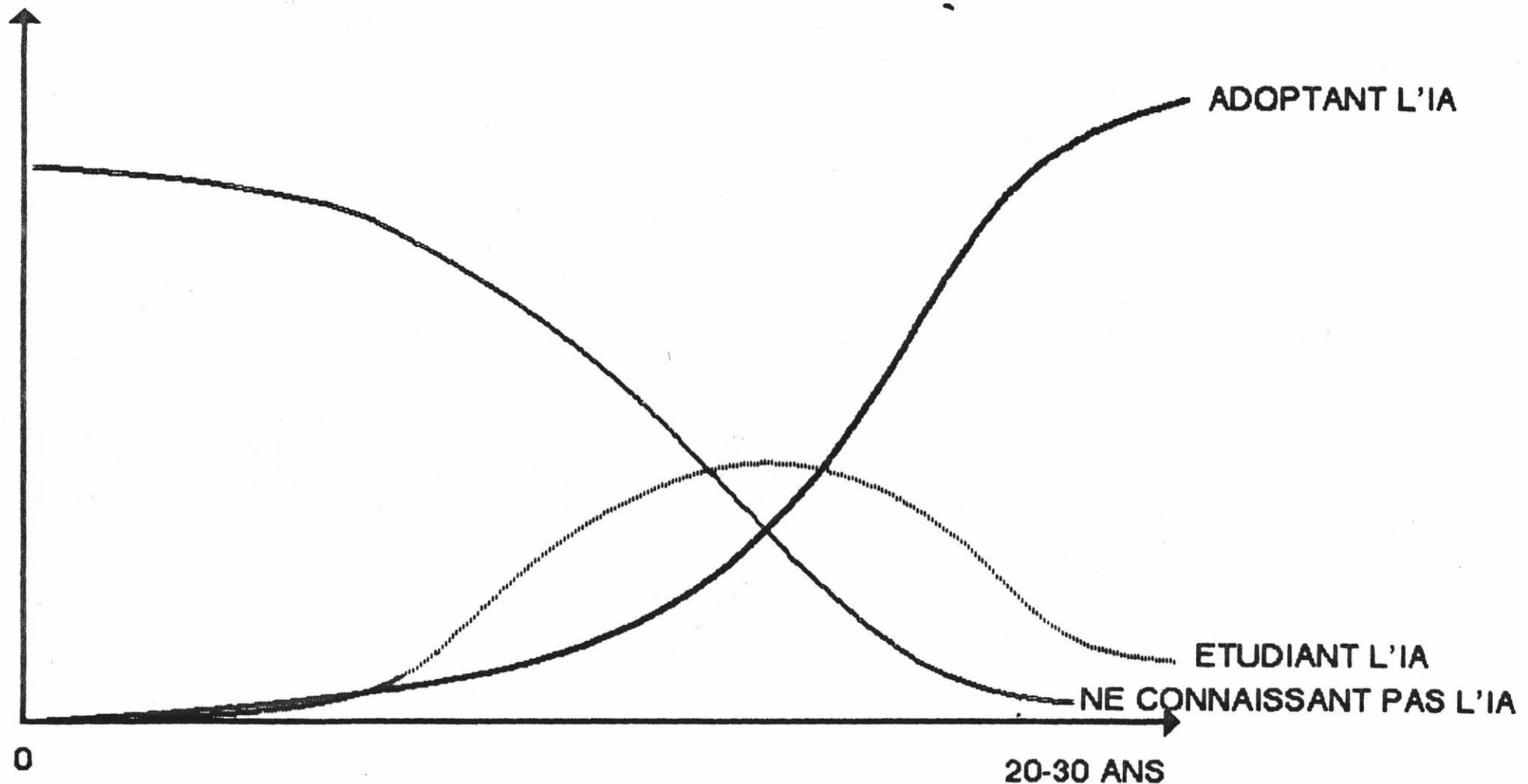
INTEGRATION DU PROTOTYPE

CONSTRAINTES DE TEMPS

SUPPORT ET ENTHOUSIASME DU CLIENT

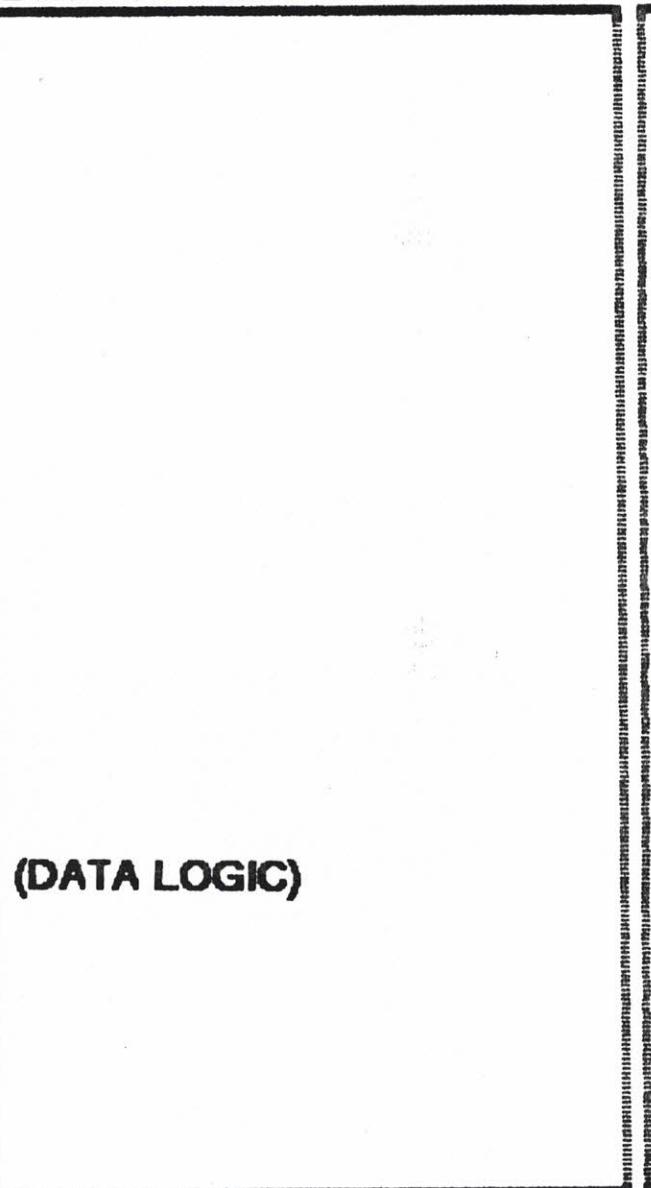
PENETRATION DE LA TECHNOLOGIE

PENETRATION DE LA TECHNOLOGIE

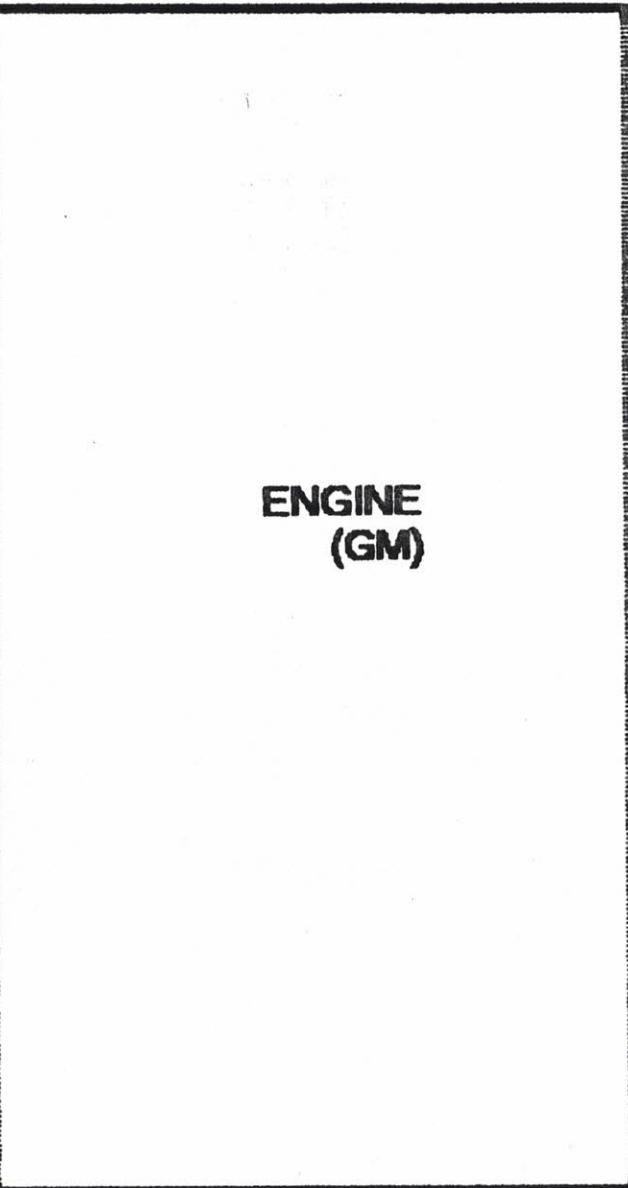


TROIS STADES DE DEVELOPPEMENT

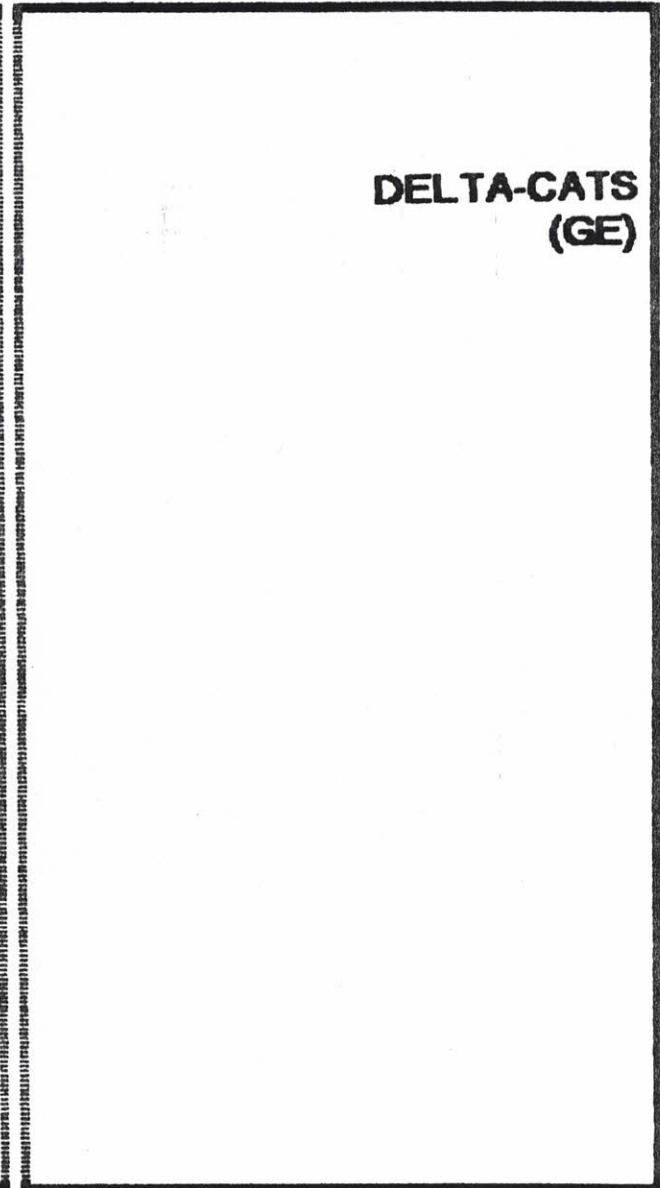
MAQUETTE



PROTOTYPE



SYSTEME OPERATIONNEL



(DATA LOGIC)

**ENGINE
(GM)**

**DELTA-CATS
(GE)**

APPLICATIONS INFORMATIQUES

MAQUETTE

PROTOTYPE

SYSTEME OPERATIONNEL

DOLL
(BULL)

SPECS
(BULL)

LOGS
(NCR)

AI-SPEAR
(DEC)

YES/MVS
(IBM)

R1
(DEC)

OCEAN
(NCR)

APPLICATIONS PETROLIERES

MAQUETTE

PROTOTYPE

SYSTEME OPERATIONNEL

(IFP)
(CFP)

(BP)

DIAPASON
(ELF)

DIPMETER ADVISOR
(SCHLUMBERGER)

DRILLING ADVISOR
(ELF)

SIPC
(SHELL)

APPLICATIONS NUCLEAIRES

MAQUETTE

PROTOTYPE

SYSTEME OPERATIONNEL

IPSN

DER
(CLAMART)

DER
(CHATOU)

CEA
(CADARACHE)

PMS1
(FTEC)

CE

ASME

HITACHI

CONCLUSION

**LES SYSTEMES A BASE DE CONNAISSANCES
ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

**LA METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT
D'UN SYSTEME EXPERT**

LA BATAILLE DE L'IA ET LE NUCLEAIRE