

**Cinq années de recherche
dans l'équipe de
Louis Bolliet**

Alain Colmerauer

50 ans d'Informatique à Grenoble, novembre 2002

Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Marseille
CNRS, Universités de Provence
et de la Méditerranée

Mon arrivée au laboratoire

- J'arrive en juillet 1963 au Laboratoire (après avoir obtenu un diplôme d'ingénieur de l'IMAG), j'ai 22 ans.
- Je suis payé sur un contrat avec l'industrie.
- Je suis chargé d'écrire un compilateur Cobol pour gamma 60 Bull.
- Je suis inscrit en thèse de docteur ingénieur sous la direction de Louis Bolliet, officiellement sous la direction de Jean Kuntzman.
- Je quitte le laboratoire en octobre 1967.

Premières impressions

- Tout le monde est passionné de programmation.
- Tout le monde a écrit ou écrit un compilateur Algol 60.
- Tout le monde a pour livre de chevet : *Un nouveau langage scientifique, Algol*, par L. Bolliet, N. Gastinel et P.J. Laurent, Hermann 1964
- Tout le monde profite du compilateur Algol 60 sur ordinateur IBM 7040-44, écrit par Jean-Claude Boussard.

Exemple de programme Algol 60, rempli d'erreurs, d'alors

```
'DEBUT' 'REEL' I ::
  'DEBUT' 'TABLEAU' M.(1:I). ::
  'ENTIER' I,J,K :: 'REEL' X,Y,Z :: 'BOOLEEN' P,Q,R ::
  'AIGUILLAGE' S=L1 ::
  'REEL' 'PROCEDURE' A(B,C) :: 'ENTIER' B :: 'ETIQUETTE' C ::
  'VALEUR' B ::
    'DEBUT' 'ENTIER' R ::
    X:=(B**(-2))**(-2) ::
    'ALLERA' 'SI' P 'ALORS' S.(B). 'SINON' L2 ::
    L1: Y:=P ::
    'SI' M(5)=X/'Y 'ALORS'
    'POUR' B=1 'PAS' 0 'JUSQUA' A(B,C) 'FAIRE'
    L2: 'COMMENTAIRE' MAINTENANT ON VA S'AMUSER ::
      'DEBUT' 'REMANENT' 'TABLEAU'
      N.('SI' R 'IDENT' 'VRAI' 'ALORS' 2:10 'SINON' 1:10). ::
      'SI' X 'NONEG' 0 'ALORS' 'SI' Y=1 'OU' 2 'ALORS' 'ALLERA' C
      'FIN' ::
    'RETOUR' 'FIN' DE LA PROCEDURE A ::
  X:=I:=0 ::
  'SI' X=0 'ALORS'
  'POUR' Q:='VRAI', 'FAUX' 'FAIRE'
  L3: Z:=A(B)LE 2EME PARAMETRE EST:(L3) 'SINON' 'FIN'
'FIN' DU PROGRAMME ::
```

Thèses soutenues pendant ces cinq ans, partie 1

- Jean-Louis Baer, *Principes de compilation Cobol*, Thèse de docteur-ingénieur, 1963,
- Jean-Claude Boussard, *Etude et réalisation d'un compilateur Algol 60 pour ordinateur 7040-44*, Thèse d'état de Sciences Appliquées, 1964,
- Jean Le Palmec, *Etude d'un langage intermédiaire pour la compilation d'Algol 60*, Thèse de docteur-ingénieur, 1964,
- Georg Werner, *Implantation d'Algol sur une petite machine*, 1964, Thèse de docteur-ingénieur, 1964,
- Olivier Lecarme, *Etude comparative des langages de Programmation*, Thèse de 3ième cycle, 1966,

Thèses soutenues pendant ces cinq ans, partie 2

- Nguyen Dinh Xuan, *Méthode d'analyse syntaxique descendante*, Thèse de 3ième cycle, 1966,
- Louis Bolliet, *Notation et processus de traduction des langages symboliques*, 1967, Thèse d'état de Sciences Appliquées,
- Jacque Cohen, *Langages pour l'écriture de compilateurs*, Thèse d'état de Sciences Appliquées, 1967,
- Alain Colmerauer, *Précédence, analyse syntaxique et langages de programmation*, Thèse d'état de Sciences Appliquées, 1967,
- Laurent Trilling, *Mécanismes de traduction des langages de programmation*, Thèse de docteur-ingénieur, 1967.

Exemple de recherche d'erreurs, partie 1

```
2 'DEBUT' 'REEL' I ::  
3   'DEBUT' 'TABLEAU' M.(1:I). ::  
4   'ENTIER' I,J,K :: 'REEL' X,Y,Z :: 'BOOLEEN' P,Q,R ::  
5   'AIGUILLAGE' S=L1 ::  
6   'REEL' 'PROCEDURE' A(B,C) :: 'ENTIER' B :: 'ETIQUETTE' C ::
```

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 1 DE LA LIGNE 5 INCLUS ET 17 DE LA LIGNE 5 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

```
'AIGUILLAGE'  
PRIMAIRE-BOOLEEN
```

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

```
7   'VALEUR' B ::  
8   'DEBUT' 'ENTIER' R ::
```

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 8 DE LA LIGNE 3 INCLUS ET 10 DE LA LIGNE 7 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

```
SUITE-DE-DECLARATIONS-INCOMPLETE  
'POINT-VIRGULE'  
PARTIE-VALEUR
```

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

Exemple de recherche d'erreurs, partie 2

```
9      X:=(B**(-2))**(-2) ::
```

```
---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 5 DE  
LA LIGNE 9 INCLUS ET 8 DE LA LIGNE 9 EXCLUS N'A PAS DE SENS:
```

```
CHAINE DE LETTRES OU IDENTIFICATEUR  
'PUISSANCE'
```

```
ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.
```

```
10     'ALLERA' 'SI' P 'ALORS' S.(B). 'SINON' L2 ::
```

```
11     L1: Y:=P ::
```

```
12     'SI' M(5)=X/'Y 'ALORS'
```

```
13     'POUR' B=1 'PAS' 0 'JUSQUA' A(B,C) 'FAIRE'
```

```
14     L2: 'COMMENTAIRE' MAINTENANT ON VA S'AMUSER ::
```

```
---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 7 DE  
LA LIGNE 13 INCLUS ET 30 DE LA LIGNE 13 EXCLUS N'A PAS DE SENS:
```

```
PRIMAIRE-BOOLEEN
```

```
'PAS'
```

```
ENTIER-SANS-SIGNE
```

```
'JUSQUA'
```

```
IDENTIFICATEUR(PAR.FORMELS) OU IDENTIFICATEUR(PAR.EFFECTIFS)
```

```
ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.
```

Exemple de recherche d'erreurs, partie 3

```
15          'DEBUT' 'REMANENT' 'TABLEAU'  
16          N.('SI' R 'IDENT' 'VRAI' 'ALORS' 2:10 'SINON' 1:10). ::
```

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 4 DE
LA LIGNE 16 INCLUS ET 41 DE LA LIGNE 16 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

```
PROPOSITION-SI  
PAIRE-DE-BORNES  
'SINON'  
ENTIER-SANS-SIGNE
```

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

```
17          'SI' X 'NONEG' 0 'ALORS' 'SI' Y=1 'OU' 2 'ALORS' 'ALLERA' C
```

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 25 DE
LA LIGNE 17 INCLUS ET 33 DE LA LIGNE 17 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

```
PRIMAIRE-BOOLEEN  
OU  
ENTIER-SANS-SIGNE
```

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

Exemple de recherche d'erreurs, partie 4

18 'FIN' ::

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 1 DE LA LIGNE 17 INCLUS ET 1 DE LA LIGNE 18 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

PROPOSITION-SI

PROPOSITION-SI

INSTRUCTION-ALLER-A

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

19 'RETOUR' 'FIN' DE LA PROCEDURE A ::

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 1 DE LA LIGNE 13 INCLUS ET 6 DE LA LIGNE 18 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

'POUR'

SEQUENCE CITEE DANS UNE ERREUR PRECEDENTE

'FAIRE'

INSTRUCTION-DE-BASE

'COMMENTAIRE'

'POINT-VIRGULE'

BLOC

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

Exemple de recherche d'erreurs, partie 5

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 1 DE LA LIGNE 19 INCLUS ET 9 DE LA LIGNE 19 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

'
R
E
T
O
U
R
'

CETTE SEQUENCE EST SUPPRIMEE DU PROGRAMME.

```
20      X:=I:=0  ::
21      'SI' X=0 'ALORS'
22      'POUR' Q:='VRAI', 'FAUX' 'FAIRE'
23      L3: Z:=A(B)LE 2EME PARAMETRE EST:(L3) 'SINON' 'FIN'
```

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 7 DE LA LIGNE 23 INCLUS ET 29 DE LA LIGNE 23 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

CHAINE DE LETTRES OU IDENTIFICATEUR
'PARENTHESE-GAUCHE'
CHAINE DE LETTRES OU IDENTIFICATEUR
'PARENTHESE-DROITE'
IDENTIFICATEUR

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

Exemple de recherche d'erreurs, partie 6

24 'FIN' DU PROGRAMME ::

---ERREUR. LA SEQUENCE SUIVANTE DELIMITEE PAR LES CARACTERES 1 DE
LA LIGNE 22 INCLUS ET 41 DE LA LIGNE 23 EXCLUS N'A PAS DE SENS:

'POUR'

CHAINE-DE-LETTRES OU IDENTIFICATEUR

:=

LISTE-DE-PARAMETRES-EFFECTIFS

'FAIRE'

INSTRUCTION-DE-BASE

'SINON'

ON ATTRIBUE A CETTE SEQUENCE UN SENS COMPATIBLE AVEC LE CONTEXTE.

L'ANALYSE DE CE PROGRAMME A DURE 0 MINUTES ET 7 SECONDES.