

1985

UNIVERSITÉ PARIS 7  
Bureau du 3<sup>e</sup> cycle  
Tour centrale - 3<sup>e</sup>me etage - pièce 315  
2, place Jussieu - 75005 PARIS

RAPPORT APRES SOUTENANCE

MEMBRES DU JURY

- M, M. NIVAT.....
- ..... AUTEBERT.....
- ..... COURCELLE.....
- ..... ROUCAIROL.....
- ..... VIDAL - NAQUET.....
- .....
- .....

Rapport sur la thèse

L'ensemble des travaux

Présentée par M. ADAME SCHWER Sylviane

sur : Décidabilité de l'algèbricité des langages associés aux réseaux de Pétri ,

Sylviane SCHWER présente comme thèse de 3<sup>e</sup>me cycle un travail remarquable sur les réseaux de Pétri. Les réseaux de Pétri sont intéressants car ils constituent un modèle mathématique simple du parallélisme ayant des propriétés non triviales. En outre, ils paraissent bien adaptés à la description des phénomènes qu'ils modélisent : il est possible dans ce formalisme d'exprimer des problèmes issus de la pratique des systèmes parallèles (problèmes de synchronisation, de deadlock, etc). C'est là sans doute la raison de leur succès.

Une méthode fructueuse d'approche de ces problèmes est l'étude des langages dits associés qui décrivent l'ensemble de toutes les possibilités de fonctionnement des systèmes considérés. Le type du langage ainsi associé donne des informations sur le comportement du système lui-même. Il est raisonnable de penser que le savoir-faire acquis en théorie des langages peut aider à la résolution de ces problèmes.

Déjà les "path.expressions" introduites par Campbell, Haberman et Lauer ont connu une grande fortune.

Dans cette voie, de très nombreuses recherches ont été menées ces dernières années. M. Nivat remarque dans un de ses écrits "un fait singulier, qui n'est pas aussi singulier si on veut bien y penser, est que beaucoup de systèmes ainsi considérés conduisent à des ensembles de comportement qui sont rationnels ou algébriques". Une fois de plus rationalité et algébricité s'avèrent être des notions essentielles à la compréhension des phénomènes informatiques. Cependant G. Rozenberg a montré que les langages associés aux réseaux de Pétri marqués sont des langages matriciels, et cette famille est plus large que la famille des langages algébriques (elle-même plus large que la famille des langages rationnels).

D'où l'intérêt du résultat de Valk et Vidal-Naquet qui prouve que la rationalité d'un tel langage est décidable. Le résultat le plus saillant du travail de S. Schwer est la preuve de la décidabilité de l'algébricité du langage associé à un réseau de Pétri marqué. Pour ce faire, elle utilise à la fois des outils de la théorie des langages (transductions rationnelles, lemmes d'itération, ...) et des outils de la théorie des réseaux de Pétri (graphes de couverture, matrices caractéristiques, ...). Les techniques de la théorie des langages utilisées sont classiques, et ne donnent lieu qu'à de brefs rappels au début de son travail.

Suit une exposition des notions élémentaires sur les réseaux de Pétri et les transformations que l'on effectue dessus classiquement. Cet exposé est particulièrement intéressant, d'abord parce qu'il est accompagné d'exemples illustrant à chaque instant les notions introduites, ensuite en raison du point de vue adopté consistant à considérer un réseau de Pétri comme un système de réécriture, point de vue qui jette une lumière singulière sur certaines de ces transformations.

A ceci, S. Schwer ajoute quelques idées de son cru : le graphe de couverture étendu et les places dominantes, qui s'avèrent très utiles dans la preuve du théorème principal de son travail.

S. Schwer complète au passage le résultat de Vidal-Naquet en montrant que le lemme d'itération d'Ogden pour les langages rationnels caractérise les langages de réseaux de Pétri marqués qui sont rationnels. Tout est alors en place pour prouver la validité de l'algorithme de décision. Celui-ci est relativement simple. Les cas où le langage n'est pas algébrique ne sont pas difficiles à détecter; la preuve que le langage est algébrique quand on n'est dans aucun de ces cas est plus complexe. L'auteur s'en tire en donnant une représentation constructive du langage qui prouve du même coup que celui-ci appartient à la clôture par insertion de la famille des langages à un compteur. Un corollaire de cette représentation est que le lemme d'Ogden pour les langages algébriques est caractéristique des langages de réseaux de Pétri marqués qui sont algébriques.

Ainsi, S. Schwer fait largement la preuve de sa capacité à résoudre des questions difficiles. Ses aptitudes intellectuelles lui ont permis de dominer en très peu de temps des notions issues de domaines différents.

Son sérieux, joint à un grand esprit critique font d'elle un chercheur très prometteur.

Sa rédaction montre d'indéniables qualités pédagogiques. Ce travail, outre-atlantique, constituerait, à n'en pas douter, un excellent Ph. D.

Sylviane Schwer a ~~p~~ésenté oralement sa thèse avec un étonnant brio, alliant rigueur et intuition, sérieux définitif et bon sourire.

Rarement a-t-on vu une question difficile dont la solution est assez technique aussi bien présentée.

Sans doute peu de docteurs de 3ème cycle conjuguent aussi bien maîtrise des sujets et qualités pédagogiques.

Paris le,

4 Mars 1985

Signatures des membres du jury,

*Mirant Hubert*  
*[Signature]*  
*[Signature]*  
*J. Vidal-Naquet*