

# Les Réseaux Bayésiens versus d'autres modèles probabilistes pour le diagnostic multiple de gros systèmes

Véronique Delcroix\*, Mohamed-Amine Maalej\*  
Sylvain Piechowiak\*

\*LAMIH, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Le Mont Houy, 59  
313 Valenciennes cedex 9

Veronique.Delcroix,Mohamed-Amine.Maalej,Sylvain.Piechowiak@univ-valenciennes.fr  
<http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH/>

## 1 Introduction

Notre travail se situe dans le contexte du diagnostic multiple de systèmes fiables et de grande taille. Les systèmes que nous considérons sont constitués de composants, reliés entre eux par leurs entrées ou sorties. Un composant  $C$  est soit en bon état  $ok(C)$  soit défaillant  $ab(C)$ . L'objectif du diagnostic est de trouver le ou les composants défaillants qui expliquent le mieux des observations de panne. Plusieurs aspects rendent cette tâche difficile : la grande taille des systèmes considérés implique qu'un grand nombre de composants peuvent être défaillants et que la liste des diagnostics correspondant à des observations de panne peut être longue ; de plus, pour les systèmes fiables, peu de scénarios de pannes sont connus et ils ne peuvent pas être utilisés pour la recherche des diagnostics. En revanche, la probabilité de défaillance de chaque composant est connue. En fonction de ces contraintes pour la recherche des meilleurs diagnostics, les réseaux bayésiens apparaissent comme un modèle très bien adapté. Après avoir décrit les réseaux bayésiens que nous utilisons, nous présentons notre algorithme de diagnostic. Nous comparons ensuite notre approche avec d'autres modèles probabilistes utilisés pour le diagnostic et expliquons en quoi ils ne sont en général pas adaptés au diagnostic multiple de systèmes fiables et de grande taille.

## 2 Définitions et présentation du modèle utilisé

Un *réseau bayésien* est un graphe orienté sans circuit dont les nœuds représentent les variables du système (Becker et Naïm, 1999). Dans notre modèle, les *variables* du système incluent les variables d'entrées/sorties des composants et les variables d'état ( $ok$  ou  $ab$ ) des composants. A chaque nœud est associée une distribution de probabilités conditionnelles. On appelle *observations de pannes* un ensemble de variables dont la valeur est connue et incompatible avec l'état normal du dispositif : au moins un composant est défaillant. Un *état du système* représente une affectation d'un état ( $ok$  ou  $ab$ ) à tous les composants du système. Un *diagnostic* est un état du système cohérent avec les observations de panne. Pour simplifier, nous désignons parfois un diagnostic comme l'ensemble des composants défaillants. Un diagnostic est *simple* ou *multiple* selon le nombre de composants défaillants. L'objectif est de calculer les "meilleurs" diagnostics