

Aide à la décision pour la maintenance ferroviaire préventive

Julien Rabatel^{*,**}, Sandra Bringay^{*,***}, Pascal Poncelet^{*}

^{*}LIRMM, Université Montpellier 2, CNRS
161 rue Ada, 34392 Montpellier Cedex 5, France

^{**}Fatronik France Tecnalía, Cap Omega, Rond-point Benjamin Franklin - CS 39521
34960 Montpellier, France

^{***}Dpt MIAP, Université Montpellier 3, Route de Mende
34199 Montpellier Cedex 5, France
{rabatel,bringay,poncelet}@lirmm.fr

Résumé. La maintenance de trains est un problème particulièrement délicat lié à de nombreux enjeux à la fois financiers, sécuritaires et énergétiques. Nous nous intéressons à la mise en place d'une maintenance préventive basée sur la détection et la correction de tout comportement anormal susceptible de provoquer un problème majeur dans un futur proche. Nous proposons ainsi un outil d'aide à la décision afin de (i) dégager des connaissances utiles sur l'historique des trains, et (ii) détecter et étudier les anomalies comportementales, dans le but de prendre des décisions optimales en termes de maintenance ferroviaire.

1 Introduction

Minimiser les coûts liés à la maintenance d'équipements complexes est un enjeu important pour les entreprises du secteur industriel. En effet, les coûts sont continuellement à la hausse. Wireman (1990) a montré qu'aux États-Unis, les frais de maintenance de telles entreprises ont augmenté de 10-15% tous les ans entre 1979 et 1990. Les stratégies classiques de maintenance ne sont pas suffisantes. Par exemple, la maintenance curative, consistant à remplacer ou réparer les équipements après l'apparition d'une panne n'est pas satisfaisante. Elle est onéreuse et pose des problèmes liés à la sécurité et à la consommation d'énergie. De même, une maintenance systématique et planifiée des équipements avant l'émergence d'une panne est trop coûteuse (le matériel est remplacé sans tenir compte de son état réel).

Il est donc important de mettre en œuvre une stratégie de maintenance préventive en anticipant les pannes et dysfonctionnements. Dans cet article, nous nous intéressons à la maintenance ferroviaire préventive, et proposons un outil d'aide à la décision afin de (i) dégager des connaissances utiles pour les utilisateurs à propos des trajets de trains passés, et (ii) détecter les anomalies comportementales pouvant être employées pour alerter l'expert. De plus, cet outil apporte de nombreuses informations pour permettre à l'expert d'analyser les causes possibles ou la gravité des anomalies détectées, afin de prendre des décisions optimales en termes de maintenance.

La maintenance préventive se décompose en trois étapes (Lee et al. (2004)) : (i) caractériser le comportement du système étudié, (ii) traiter les données pour l'analyse des comportements,