

# Croyances volatiles pour l'adaptation collective de véhicules autonomes : application à une cellule de production flexible.

E. Adam

emmanuel.adam@univ-valenciennes.fr

Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique industrielle et Humaine, UMR CNRS  
Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, France

## 1 Introduction

Pour être compétitives, les industries manufacturières doivent s'adapter aux conditions changeantes imposées par le marché. Au cours des dernières décennies, les progrès scientifiques dans le domaine de la gestion de production ont mené à la définition de nouvelles architectures distribuées qui jouent un rôle de premier plan dans les FMS (Flexible Manufacturing Systems). Plusieurs approches bio-inspirées ont été proposées, et sont proposées pour permettre l'adaptation des éléments d'un système de production aux contraintes d'un environnement dynamique ; nous proposons une approche permettant d'éviter l'utilisation d'un environnement partagé et d'une couche de contrôle. En effet, dans la perspective d'une mise en œuvre réelle physiquement distribuée au sein de véhicules autonomes, qui évolue selon un graphe uni-directionnel, et qui peuvent être concurrents (comme les convoyeurs automatisés dans les cellules de production flexibles), nous tentons d'éviter au plus l'utilisation d'un environnement partagé, et d'une couche de contrôle.

En se basant sur la notion de stigmergie, nous proposons la notion de croyance volatile. En fait un coefficient de dégradation est appliqué non pas à la valeur de la phéromone, mais à la confiance accordée à la croyance. Chaque agent dégrade ainsi les confiances accordées à ses croyances. Lorsqu'une croyance a un niveau de confiance trop bas, l'agent la retire de sa liste des croyances.

## 2 Croyances volatiles pour la gestion de Cellule de Production Flexibles

Nous considérons une cellule de production (qui existe réellement dans notre université) qui est composée de navettes autonomes recevant des

ordres (commandes) de produits (blocs  $s_1, \dots, s_8$  dans la figure 1). Un produit est composé de parties assemblées par des stations de travail sur une navette, il y est retiré après avoir été vérifié. Une station (blocs noirs dans la figure 1) peut poser des parties de types différents avec un temps variable selon ses capacités. Les rails utilisés par les navettes pour joindre les stations sont simples et uni-directionnels. Des aiguillages (disques  $N_1, \dots, N_{11}$  dans la figure 1) pilotables à distance par les navettes leurs permettent de se diriger vers leurs meilleurs chemins. En effet, les navettes tentent de trouver la meilleure station permettant d'obtenir la prochaine partie du produit. La station la plus utile pouvant être une combinaison des facteurs de proximités, de temps de traitement et de file d'attente au pied des stations. Dans notre approche, les navettes s'échangent leurs prochaines intentions (le nom de la prochaine station choisie), ainsi que les informations sur les événements (dégradation/amélioration du temps de traitement sur une station).

Pour donner un très bref aperçu de notre définition d'une croyance, une croyance sur un objet ou un agent est une vue partielle de cet élément. Elle est également définie par sa : date de création ; son niveau de confiance ; un degré de dégradation de celle-ci ; un seuil de confiance sous lequel la croyance est supprimée ; un indicateur de pérennité ; un mode d'agrégation. Un agent peut posséder plusieurs croyances sur un même objet avec des valeurs de confiance différentes. C'est à dire qu'un agent peut posséder plusieurs points de vue différents d'un même objet. Dans le cas d'agents plongés dans un environnement industriel, il n'y a pas de découverte ; à la base un agent possède une image initiale du système ; cette croyance est pérenne, l'agent ne l'oubliera jamais. A chaque cycle de vie d'un agent, il dégrade ses croyances non pérennes selon le degré de dégradation associé. Par conséquent, si aucun nouvel événement intervient, il ne reste

