

## Elections du bureau 2006/2007

Une seule liste a été reçue pour la constitution du prochain bureau de la Roadef. Les élections se sont faites par correspondance.

Liste 1 :

- Président : Jean-Charles Billaut (LI, Tours)
- Secrétaire : Clarisse Dhanens (LIFL, Villeneuve d'Ascq)
- Trésorier : David De Almeida (SNCF, Paris)
- Vice-Présidente (site) : Safia Kedad (LIP6, Paris)
- Vice-Président (bulletin) : Eric Sanlaville (LIMOS, Clermont-Ferrand)
- Vice-Président (4'OR et relations industrielles) : Mohamed-Ali Aloulou (LAMSADE, Paris)

Le matériel de vote a été envoyé à tous les membres de l'association. Le résultat est le suivant : 133 votes reçus sur 276 (48,2% de votants)

Liste 1 : 132 voix, blanc 1 voix.

Pour le Challenge, Van-Dat Cung (GILCO, Grenoble), a été désigné volontaire pour continuer sa lourde tâche. Tout le bureau (présent et futur) le remercie grandement.

## Challenge ROADEF'2005 : les Jeunes à l'Honneur !

par Van-Dat Cung<sup>1</sup> et Alain N'guyen<sup>2</sup>

Le challenge ROADEF2005 qui s'est tenu de Juillet 2003 au février 2005 est l'édition la plus longue en durée des quatre challenges qui ont eu lieu jusqu'à présent. C'est aussi celui qui a connu le plus d'équipes déclarées à la phase de qualification, 55 équipes (37 Juniors et 18 Seniors) de 15 pays différents pour une participation effective de 27 équipes. 24 (13 Juniors et 11 Seniors) sur les 27 équipes ont été qualifiées à la 1ère phase, puis 12 (4 Juniors et 8 Seniors) sur les 19 équipes qui ont participé à la phase finale ont été retenues comme grands finalistes et invitées à venir présenter leurs travaux au congrès ROADEF'05 à Tours. 3 Juniors (dont les 2 premiers du classement général) et 6 Seniors ont accepté cette invitation. Leurs travaux ont été présentés dans trois sessions dédiées au challenge (lundi 14/02 : Lu34, mardi 15/02 : Ma24, Ma34) et les prix et des cadeaux souvenirs ont été remis aux équipes présentes pendant le dîner de gala du congrès. Tous nos remerciements aux organisateurs locaux pour leur aide dans le planning de cet événement.

Exceptionnellement, deux équipes Juniors ont devancé celles des Seniors. Mais globalement, les résultats ont été très serrés parmi les 12 grands finalistes. Le jury, composé de Ch. Artigues (Univ. d'Avignon), C-M. Li (Univ. de Picardie-Jules Vernes), B. Penz (ENSGI-INPG), A. Nguyen et Y. Khacheni (RENAULT), et présidé par V-D. Cung,

a d'une part souligné l'investissement considérable des équipes, et a d'autre part dû mettre en place une procédure de *chaise musicale* afin de départager les équipes et de partager les prix pour récompenser justement les trois premiers du classement général.

Ce succès des challenges, dès la création de notre société savante en 1998, est dû en grande partie au soutien des partenaires industriels et à leur confiance dans les idées de ce challenge. Car ce n'est pas toujours simple de convaincre des hiérarchies du bien fondé d'un tel événement, surtout lorsqu'il y a des enjeux stratégiques. Tous nos remerciements vont donc aux partenaires industriels : Bouygues (1999), CELAR-DGA (2001), ONERA-CNES (2003) et RENAULT (2005) d'avoir accepté de parrainer le challenge.

L'édition 2005 portait donc sur le problème de l'ordonnancement de véhicules sur une chaîne de montage chez RENAULT. Ce problème est également un problème test historique de la communauté de Programmation Par Contraintes (PPC). Des instances tests (de taille 100 et 200 véhicules) sont répertoriées dans la CSPLIB. Toutefois, le problème de RENAULT présente la double nouveauté de la prise en compte simultanée des contraintes de l'atelier de peinture et de la chaîne de montage alors que les instances classiques de la CSPLIB ne présentent que des contraintes de ratio de la chaîne de montage, et des instances de taille pouvant dépasser

<sup>1</sup>ab.GILCO , ENSGI-INPG, Responsable de l'organisation du challenge

<sup>2</sup>RENAULT, POCL-DTSI

Rang	Équipe
1	Estellon, Gardi & Nouioua (France)
2	Aloise, Noronha, Rocha, Ribeiro & Urrutia (Brésil)
3	Briant, Naddef & Mounié (France)
4	Bloemen (Pays-Bas)
5	Kuipers (Pays-Bas)
6	Gravranovic (Bosnie-Herzégovine)
7	Cordeau, Laporte & Pasin (Canada)
8	Riesler, Chiarandini, Paquete, Schiavinotto & Stützle (Allemagne)
9	Craciunas, Gendreau & Potvin (Canada)
10	Pawlak, Rucinski, Piechowiak, Plaza (Pologne)
11	Gravel, Gagné, Price, Krajecki & Jaillet (Canada & France)
12	Benoist (France)

TAB. 1 – Classement final du challenge ROADEF 2005

ser les 1200 véhicules. Or, les contraintes des deux ateliers sont souvent antagonistes : l'atelier de peinture souhaite grouper les véhicules de même couleur afin de minimiser les purges des pistolets, alors que la chaîne de montage souhaite quant à elle "écarter" selon des ratios les véhicules ayant des options "difficiles au montage" afin de lisser la charge de travail des opérateurs en bord de chaîne. Bien que RENAULT dispose en interne depuis 1993 d'une application opérationnelle, on souhaite d'une part tester les méthodes récentes de résolution sur ce problème, et d'autre part disposer d'un outil d'optimisation et d'aide à la décision permettant de fournir de nouveaux arbitrages entre les deux ateliers dans le respect des nouvelles contraintes de production et des délais de livraison.

La contrainte en temps de calcul de 10 minutes, comme pour le Challenge ROADEF'2003 où elle était de 5 minutes, a instauré d'office une pression forte sur le choix des algorithmes par les équipes participantes. Nous avons donc une évidente dominance des algorithmes à base d'heuristiques constructives combinées avec des recherches avec voisinages (Recuit Simulé, Recherche Tabou, Recherche à Voisinage Variable/Large). Toutefois, il faut noter qu'il y a eu une tentative avec les colonies de fourmis, une avec les Algorithmes Génétiques, une avec la Programmation Par Contraintes, et enfin une à base de Programmation Linéaire en Nombres Entiers (PLNE). Il est à noter que cette dernière proposée et intégrée dans une recherche à voisinage large par l'équipe Estellon, Gardi et Nouioua dans la 1ère phase du challenge, n'a pas été performante dans les conditions de calcul du challenge. Mais, la poursuite du développement de la méthode après le challenge a permis récemment de résoudre les instances difficiles de la CSPLIB en donnant d'une part des solutions optimales aux ins-

tances admettant des solution réalisables et en montrant définitivement que l'instance 21-90 n'admet pas de solution réalisable [2].

Outre ces choix d'algorithmes, il y a eu également un grand soin apporté dans le choix des voisinages pour rester le plus près possible des caractéristiques du problème et dans leurs implémentations. Notamment, des techniques dérivées des jeux d'Échecs entrevues au challenge ROADEF'2003, ont été mises en œuvre : évaluation (partielle) très rapide des solutions, mémorisation des solutions déjà évaluées (dans des tables de hachage par exemple), du "look-ahead" limité et l'exploitation optimisée de la mémoire cache des processeurs pour accélérer les transferts de données entre les unités de calcul.

Entre les 3 premières équipes, le classement s'est déterminé finalement sur les objectifs secondaires du problème, puisqu'elles ont toutes proposé des solutions identiques sur les premiers objectifs ! Ces objectifs secondaires ne sont pas à négliger, car ils représentent des sources importantes de gain.

Une étude est par ailleurs en cours sur l'intégration de l'algorithme de l'équipe gagnante dans l'application opérationnelle de RENAULT permettant des révisions des arbitrages entre l'atelier de peinture et la chaîne de montage. Des contraintes supplémentaires pourront également être ajoutées au problème, comme les plages de positionnements imposées (contraintes dures pour la tôlerie), les contraintes d'espacement "croisés", et plusieurs films peinture pour un film montage (plusieurs ateliers alimentant une seule chaîne de montage).

L'ensemble des résultats de ce challenge peut être trouvé sur le site [www.roadef.org](http://www.roadef.org) en suivant le lien Challenge ROADEF. Les résumés des méthodes des équipes ayant participé au congrès ROADEF'2005 peuvent être trouvés dans les actes



correspondants [1] et une synthèse plus détaillée se trouve dans les actes de JFPC'2005 [3].

Pour le prochain Challenge ROADEF en 2007, un appel à sujet est ici lancé auprès de nos partenaires industriels. N'hésitez pas à prendre contact avec le bureau de la ROADEF si vous avez un sujet éligible.

En attendant, au nom du jury de ce Challenge ROADEF'2005, encore un Bravo aux vainqueurs et un Grand Merci aux équipes participantes !

## Références

- [1] Ecole Polytechnique de l'Université de Tours. *6ème congrès de la société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision*, février 2005. pages 19–42.
- [2] B. Estellon, F. Gardi, and K. Nouioua. Ordonancement de véhicules : une approche par recherche locale à grand voisinage. In *Premières Journées Francophones de Programmation par Contraintes*, pages 21–28. Centre de Recherche en Informatique de Lens, juin 2005.
- [3] A. Nguyen and V.-D. Cung. Le problème du car sequencing renault et le challenge roa-def'2005. In *Premières Journées Francophones de Programmation par Contraintes*. Centre de Recherche en Informatique de Lens, juin 2005.

---

## Prix Robert Faure 2006

Le Prix Robert Faure a été créé en 1993 par le comité Aide à la décision et Recherche opérationnelle de l'AFCEC en hommage au Professeur Robert Faure, pionnier de la Recherche Opérationnelle en France, disparu le 29 janvier 1982. Ce prix vise à encourager une contribution originale dans le domaine de l'aide à la décision et de la recherche opérationnelle. Une attention toute particulière est accordée aux travaux qui allient le développement de méthodes théoriques aux applications, ceci dans l'esprit de l'œuvre de Robert Faure.

Le jury de cette cinquième édition du prix Robert Faure est présidé par Gérard Cornuejols. Il se compose de :

- Alain Billionnet (cnam, Paris ; président du jury 2003)
- Gerard Cornuejols (lif, Marseille ; président du jury 2006)
- David De Almeida (SNCF, Paris)
- Eric Gourdin (France-Telecom, Paris)
- Bernard Lapeyre (cermics, Paris)
- Claude Lemarechal (inria, Grenoble)