

# MAXIME

## Construction et Optimisation d'Emplois du Temps



### Le client

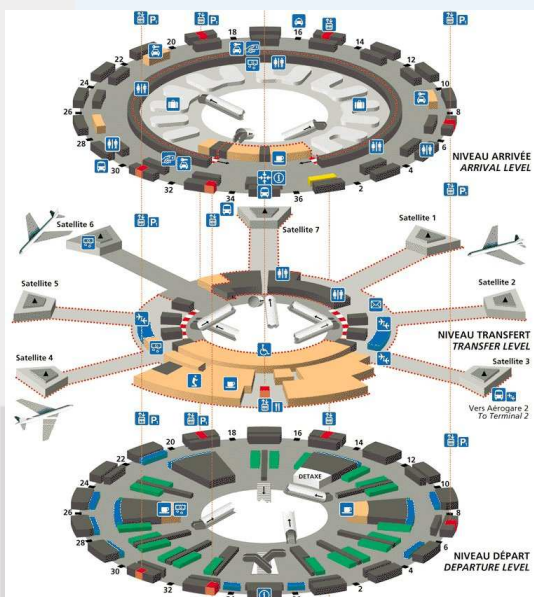
Les Aéroports de Paris (ADP) assurent la gestion des aéroports d'Orly et de Roissy-Charles de Gaulle, soit plusieurs dizaines de milliers de vols par semaine.

Plusieurs milliers d'agents sont employés par ADP pour effectuer les tâches quotidiennes associées à ces vols. Les principaux enjeux sont :

→ **Assurer** des prestations au sol de qualité (embarquement, enregistrement, bagages...), vendues à chaque vol des compagnies aériennes clientes.

→ **Coordonner** l'activité des agents au sol, de façon à respecter les contraintes légales, de confort des agents et de productivité globale de l'aéroport.

→ **Gérer** tous les impondérables qui font partie du lot quotidien de l'activité dans un aéroport comme : l'arrivée inopinée de nouveaux vols déroutés sur un autre aéroport à intégrer au même titre que les départs et arrivées des vols régulièrement planifiés.



L'organisation complexe d'un aéroport

### Les objectifs de l'application MAXIME

Pour améliorer l'existant, les ADP ont décidé la mise en place d'une application informatique d'envergure répondant à de multiples objectifs opérationnels :

→ **Efficacité au moindre coût** : l'organisation des tâches des agents doit être optimisée pour assurer l'efficacité optimale du service contractuellement offert aux compagnies aériennes.

→ **Des plannings équilibrés** : l'affectation des tâches aux agents doit respecter des contraintes multiples et produire des plannings socialement équitables.

→ **Réactivité** : savoir réagir sans dégradation de service à des modifications de dernière minute des plannings des vols et agents, ce qui était quasi impossible par le passé.

→ **Anticipation** : Les tâches à effectuer par les agents doivent pouvoir être prévues 6 mois à l'avance et révisées jusqu'à J-1 en fonction des aléas et de connaissances expertes des managers d'agents.



# La solution MAXIME

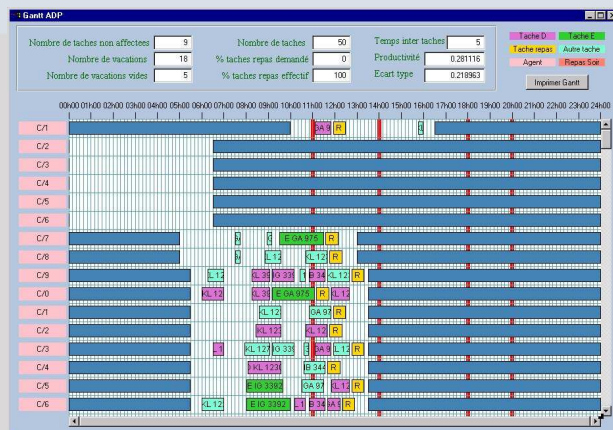


En collaboration directe avec STERIA, PACTE NOVATION a développé au forfait les modules automatiques d'aide à la décision de l'application MAXIME. Les ambitions : valeur ajoutée grâce à la pertinence des résultats et performance des calculs.

## Une grande valeur ajoutée fonctionnelle :

- Trois modules chaînés de recherche d'une affectation optimale des agents aux tâches avions :
  - ✓ La planification brute qui cherche à couvrir le maximum de tâches par les agents disponibles.
  - ✓ L'augmentation du nombre de tâches repas pour faire en sorte que le plus possible d'agents puisse se restaurer.
  - ✓ La recherche du meilleur équilibre social du planning en réarrangeant de façon harmonieuse les tâches entre les agents.
- Un module complémentaire permettant de réadapter **jusqu'à la dernière minute** les plannings générés en fonction des aléas de trafic : insertion de nouvelles tâches avions dans un planning en minimisant les perturbations apportées.
- Un temps de calcul des plannings ramené à **une minute tout compris**, à comparer à une journée entière d'un manager expérimenté : celui-ci a alors le loisir d'améliorer manuellement ces plannings.
- Un fonctionnement du processus d'optimisation aussi bien en mode batch pour des simulations en amont jusqu'à 6 mois, qu'en mode interactif en connexion à l'Interface Homme/Machine via moniteur transactionnel TUXEDO.

Interface pour l'affectation des tâches aux agents



## Des résultats performants :

Utilisation appropriée des technologies d'optimisation combinatoire :

- Solution de programmation par contraintes en **ILOG SOLVER** pour la planification brute des tâches aux vacations des agents : prise en compte des contraintes de qualification des agents, des temps de déplacement entre deux tâches, des tâches mobiles (e. g., visite médicale) et du non recouvrement des tâches entre elles. Des heuristiques métier servent à guider la recherche vers une solution « optimale ».
- Solution d'optimisation locale via l'algorithme « tabou » réactif pour effectuer des permutations optimales de tâches entre agents de façon à y intégrer des repas ou à améliorer l'équilibre social d'un planning : augmenter la diversité du travail des agents, utiliser au mieux leurs compétences distinctives, éviter les concentrations de désagrément comme les déplacements entre aéroports...
- Solution d'Intelligence Artificielle via l'algorithme A\* pour intégrer de nouvelles tâches dans un planning en minimisant les perturbations induites (swap de trous).

Une approche pragmatique en spécifications : prototypage de plusieurs solutions concurrentes afin de sélectionner la plus efficace et d'associer ADP à la preuve de faisabilité.