

# Introduction à la Recherche Opérationnelle

Déterminer les problématiques liées à la recherche  
opérationnelle

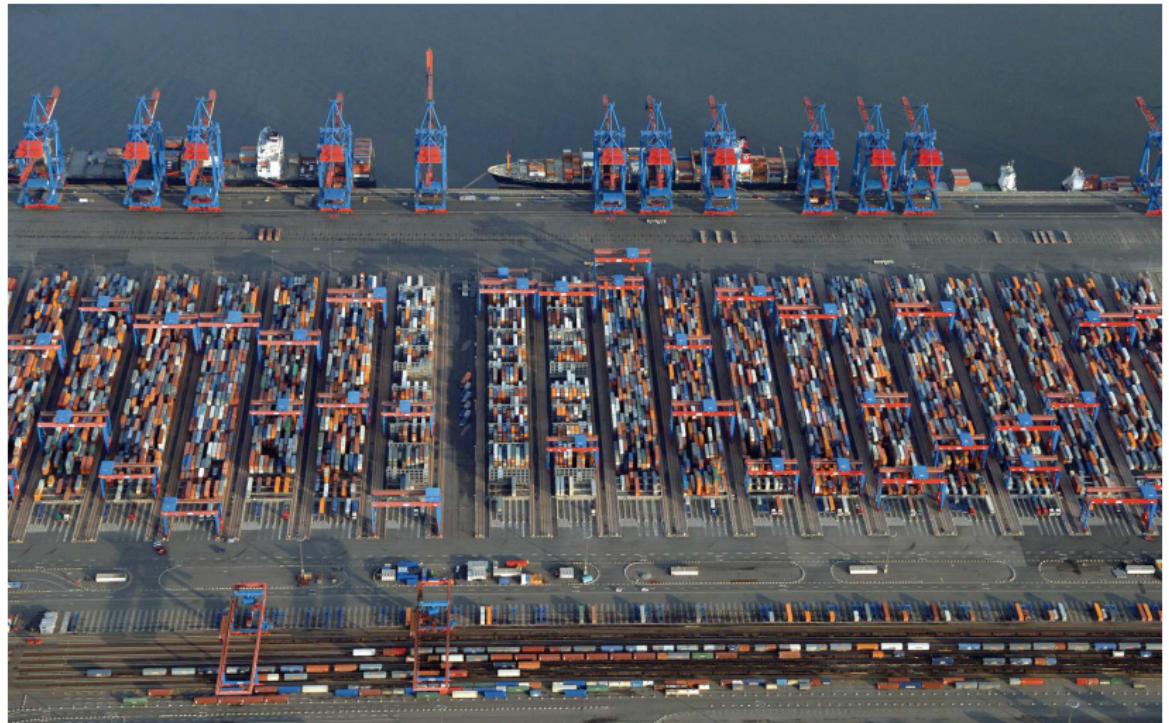
François Delbot

24 janvier 2019

# Déterminer les problématiques liées à la recherche opérationnelle

Dans cette partie, vous devez identifier les différentes problématiques liées à la recherche opérationnelle inspirées par les images proposées. Ne vous restreignez pas, et n'hésitez pas à extrapoler. Après chaque image, quelques exemples sont donnés, à titre indicatif.

# Un port de commerce



- ① Il est nécessaire de bien organiser les containers de manière à minimiser le coût, le temps de déplacement. Ordre de placement des arrivées et des départs prévus.
- ② Espace de stockage limité et nombre d'emplacements de chargement/déchargement limité. Quels bateaux servir en premier ? Quelle politique adopter ?
- ③ Quelle est la vitesse de déplacement d'un container ? Faut-il minimiser la somme des distances parcourue par les containers ?
- ④ Les camions et trains qui apportent les conteneurs consomment de la mains d'oeuvre. Il faut donc adapter la main d'oeuvre au flux des marchandises... ou adapter le flux au coût de la main d'oeuvre.
- ⑤ Il faut minimiser le temps d'immobilisation des véhicules (camions, trains et cargos).

# Un aéroport



- ① Où placer un aéroport : Quelle région ? Quel terrain ? Quels seront les impacts économiques, humains et écologiques ? Il y a des contraintes difficilement conciliables, qui peuvent imposer des compromis :
  - ① Un aéroport doit être placé là où il gène le moins.
  - ② Il doit aussi être très accessible aux voyageurs.
  - ③ Il y a des contraintes politiques.
  - ④ Il est interdit aux avions de survoler une centrale nucléaire.
- ② La place au sol est limitée :
  - ① Forme circulaire et centrale.
  - ② Ordonnancement des arrivés et départs pour éviter la saturation.
  - ③ Les avions n'ont pas tous la même priorité pour atterrir (niveau de carburant, contrainte matérielle...)
- ③ Logistique pour la gestion des bagages.
- ④ L'aéroport doit être correctement desservi afin de minimiser les phénomènes d'engorgement (embouteillage).

# Intensification du flux automobile



P. Guignard / La Documentation Française / Région Ile-de-France

# Intensification du flux automobile

- ① Flux automobile est de plus en plus dense. Cela occasionne des ralentissements.
- ② Coût important, tant individuellement qu'à l'échelle de la société.
- ③ Il est nécessaire de gérer ce flux. Mais les infrastructures ont un coût élevé. Il faut donc choisir le meilleur compromis entre le coût des embouteillages et le coût des infrastructures.
- ④ Les outils tels google maps ou mappy peuvent tenir compte de la densité du flux afin de vous indiquer le chemin le plus court en temps plutôt que le plus court en distance. A grande échelle, cela permet de détourner une partie du flux et de maximiser le débit du réseau routier.
- ⑤ Un accident, ou des travaux risquent de réduire la capacité d'un axe routier. Comment le détourner efficacement ?

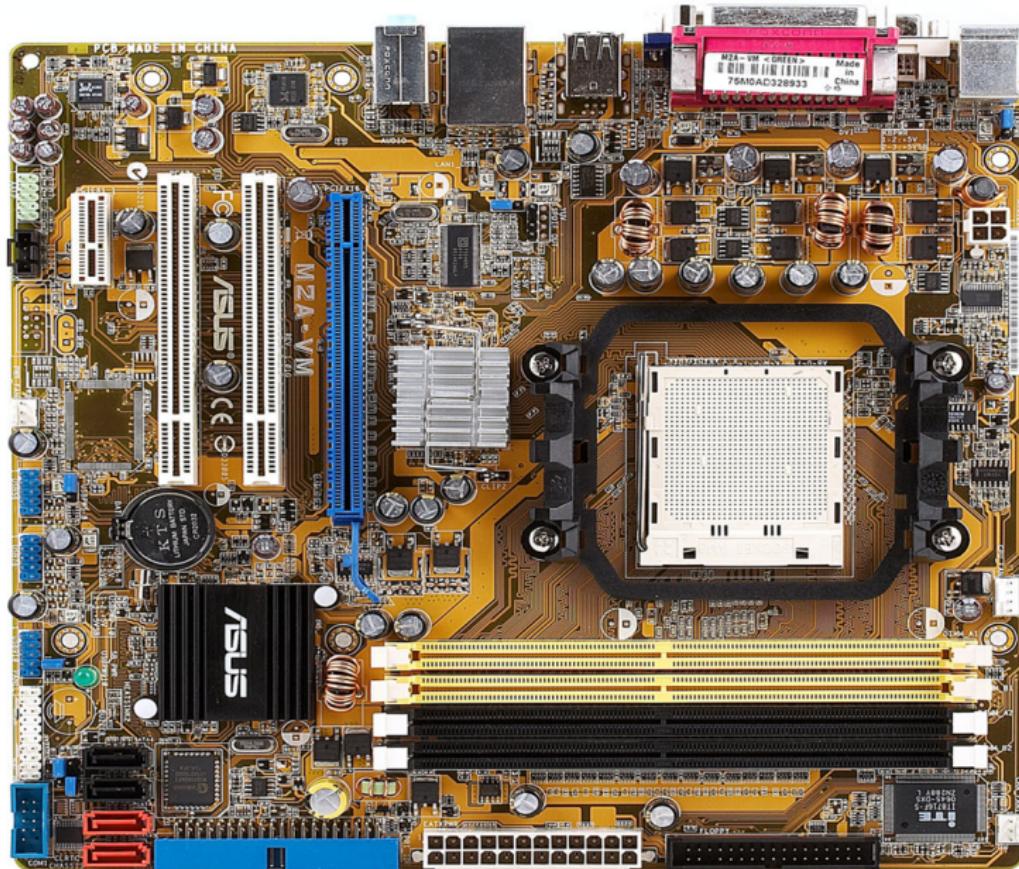
# Acheminement de l'électricité



- ① L'énergie électrique se dissipe sous forme de chaleur. Cela limite la rentabilité sur de longues distances. Il faut donc un maillage efficace sur le territoire. Le réseau électrique doit être le plus direct possible entre producteur et consommateur.
- ② L'ensemble de la population doit pouvoir accéder à l'énergie électrique.
- ③ Les différents types de centrale ne démarrent pas à la même vitesse. Chaque type de centrale n'a donc pas le même rôle (production stable sur de longues périodes, ou besoin instantané).
- ④ Le coût de l'énergie produite varie en fonction du type de centrale, des ressources nécessaires (prix du charbon) et peut même être polémique (Le coût du démantèlement d'une centrale nucléaire n'est pas connu de manière exacte).

- ① Les gens ne souhaitent pas habiter près d'une ligne haute tension ni à côté d'une centrale, quelle que soit son type.
- ② L'enfouissement du réseau électrique n'est pas toujours possible (sols gelés au Canada, relief accidenté, ...) et peut augmenter le coût d'une intervention.
- ③ Énergies vertes :
  - ① Au printemps 2017, la ville de Lille a connu 404 heures d'ensoleillement cumulé, contre 753 heures de moyenne nationale. Le rendement énergétique d'une ferme solaire ne sera pas optimale.
  - ② De même, une éolienne n'aura pas nécessairement le même rendement suivant la région où elle est placée.
  - ③ Les variations brusques de rendement posent des problèmes au réseau et risquent de le faire tomber.

# Agencement des circuits d'une carte mère



- ① De très nombreux composants qui doivent communiquer entre eux.
- ② Une miniaturisation de plus en plus importante pour aller le plus vite possible tout en prenant le moins de place possible.
- ③ Une partie du courant se dissipe sous forme d'énergie et cela risque de faire fondre différents composants. Il faut donc minimiser la somme des distances entre les différents composants.
- ④ Minimiser la somme des distances entre les composants tout en minimisant la surface utilisée est un problème d'optimisation combinatoire classique, mais pour lequel il est extrêmement difficile de trouver une solution optimale, du fait du grand nombre de variables.

# Approvisionner des troupes



- ① Nourriture, munitions, et armes.
- ② Des millions de litres de carburant par jour.
- ③ Les ressources doivent arriver jusqu'aux troupes. Or un pont aérien n'est pas toujours possible.
- ④ Les troupes sont mobiles.
- ⑤ Un convoi pillé est une chose grave puisque les troupes ne sont pas approvisionnées et que les ennemis disposent des ressources volées.
- ⑥ De nombreuses erreurs d'approvisionnement, de logistique (placer des glaces dans un conteneur non réfrigéré etc.)