

FICHE PROJET du concours « LES PROS DE LA RO » (soirée du 27/11/2015)

(version remplie : **3 pages maximum**) (NB : cette fiche sera accessible sur le site de la ROADEF)



ACRONYME DU PROJET : *Multi-Vessel Optimization in Container Terminals*

L'ENTREPRISE

Nom de l'entreprise : DecisionBrain

Secteur d'activité :

Chiffre d'Affaires 2014 : 950 K Euro

Nombre de salariés : 10

Nom du représentant au concours : Filippo Focacci

Fonction : CEO

LE PARTENAIRE SOLUTION (SI PARTENAIRE EXTERNE)

Société IT / Consulting partenaire, ou Université de la thèse (préciser si thèse CIFRE):

Chiffre d'Affaires 2014 (si Société) :

Nombre de salariés (si Société) :

LE PROJET et LA SOLUTION

1. Année et mois de mise en place de la solution (pas avant 2013):

La première version de l'application a été installée en mars 2014. Elle est depuis cette date utilisée quotidiennement. Des nouvelles versions ont été installées en 2014 et 2015 pour y inclure des extensions demandées par le client. Le déploiement sur un nouveau site ainsi qu'une nouvelle version majeure de la solution sont prévus pour début 2016.

2. Durée de l'étude projet : 7 mois

3. Moyens humains engagés dans le projet (2 lignes max):

Côté Client: le porteur du projet, un analyste métier, un développeur IT pour l'intégration de la solution dans l'environnement informatique du client, des utilisateurs. Côté DecisionBrain : un responsable projet, un développeur optimisation, un développeur architecte d'application.

4. Description de la problématique (15 lignes max):

Réalisation d'une solution d'aide à la décision pour la planification des opérations de chargement et déchargement de conteneurs pour le terminal de Yantian, Shenzhen, Chine. Le terminal de Yantian est parmi les [5 plus gros terminaux à conteneurs dans le monde](#). L'objectif de cet outil d'aide à la décision est d'améliorer la synchronisation des opérations entre la zone de chargement et de déchargement des bateaux (« quay side ») et la zone de stockage des conteneurs (« yard side ») en optimisant d'une façon globale l'ensemble des opérations des bateaux à quai. Traditionnellement, le planning de chargement et de déchargement est construit bateau par bateau sans vision globale de l'implication du plan sur l'utilisation des ressources portuaires (e.g. les grues, les portiques, les camions, les zones de stockage,...) qui sont partagées par plusieurs bateaux. Une mauvaise gestion des ressources partagées peut entraîner des bouchons et des retards sur les opérations ainsi que le non-respect des engagements sur les dates prévues de départ des bateaux.

5. Solution apportée (10 lignes max):

La solution développée permet de construire de manière automatique et optimisée un planning de chargement et de déchargement de l'ensemble des bateaux à quai qui améliore la gestion des ressources du terminal tout en prenant en compte de nombreuses contraintes opérationnelles comme la date de départ prévue d'un bateau (ETD), la distance de sécurité entre deux grues sur les quais, des contraintes temporelles sur les opérations, le temps de déplacement des grues sur les quais... Des indicateurs de performances sont calculés permettant d'évaluer la qualité des solutions et de les comparer. Enfin la solution permet de faire des analyses de type « what-if » et de comparer plusieurs scénarios.

6. Objectifs (5 lignes max, les lister):

Le principal objectif est de minimiser la probabilité d'apparition de bouchons et de goulots d'étranglement également appelé « yard clash ». Des objectifs secondaires sont également pris en compte comme minimiser les « reshuffles » i.e déplacer temporairement les conteneurs stockés au-dessus de celui qu'on cherche à atteindre, ainsi que le « gantry » i.e. les déplacements de grues sur les quais.

7. Périmètre (3 lignes max) : zone géographique, sites, acteurs concernés, etc.

L'application a été installée dans le port de Yantian, Shenzhen, Chine. Le port de Yantian est géré par la société Yantian International Container Terminal (YICT) qui fait partie du group Hutchinson Port Holdings (HPH).

8. Type de modèles et méthodes d'optimisation (3 lignes max):

La solution utilise une combinaison de différents types de modèles comme la Programmation Linéaire en Nombre Entier (PLNE), la Programmation par Contraintes (PPC) et de différentes méthodes d'optimisation comme la « génération de colonnes », des heuristiques et des méthodes de recherche par voisinage.

9. Innovation du projet (5 lignes max):

A notre connaissance, la solution que nous avons implémentée est unique dans sa capacité d'optimiser globalement les plannings des opérations de chargement et de déchargement d'un ensemble de bateaux à quai en considérant les opérations de la zone de stockage. La solution apporte par ailleurs une grande visibilité sur la charge attendue sur les différentes ressources portuaires pour les vingt-quatre prochaines heures.

10. Liste de publications, le cas échéant :

Le client ne nous permet pas de détailler les modèles utilisés dans une publication scientifique. Concernant l'état de l'art, le problème que nous avons traité peut être vu comme une généralisation de celui décrit par Choo et al. (« Multiship Crane Sequencing with Yard Congestion Constraints » Transportation science vol. 44, No. 1, February 2010, pp. 98-115) qui ont étudié un problème similaire. Cependant, les méthodes de résolutions utilisées sont très différentes.

11. Possibilités d'extension de l'outil (3 lignes max)

Deux projets d'extensions sont en cours de discussion et prévus pour fin 2015 / début 2016:

- Implémentation de la solution pour le port de Hong Kong (HIT) qui est un terminal de type « transhipment ». Le terminal de Yantian est de type « import / export ».
- Extension pour faciliter la prise de décision en temps réel en fonction des aléas d'exécution

PERFORMANCES DE L'OUTIL

12. Indicateurs de performance quantitatifs (avant / après) financiers, commerciaux, opérationnels (chiffrés): (10 lignes max)

Réduction significative de l'indicateur de performance principal i.e. minimisation du « yard clash » de 70% par rapport aux plans précédents. Le client ne nous permet pas de dévoiler le retour sur investissement financier généré par cette réduction de leur indicateur de performance. Suite à cette analyse, le client a décidé de déployer la solution sur le port de Hong Kong qui est le deuxième port du groupe (après Yantian donc) par ordre d'importance et de complexité.

13. Impact organisationnel : (5 lignes max)

En planification, la visibilité sur la charge prévue de l'ensemble des ressources portuaires permet aux équipes de planification de mesurer l'impact de leur décision de manière quantitative. L'équipe de planification passe d'une vision bateau par bateau à une vue d'ensemble du terminal.

En exécution (temps réel dans la tour de contrôle), le système permet aux opérateurs de visualiser et d'anticiper les goulots d'étranglements. Pour la première fois, les planificateurs et la tour de contrôle ont une même vision de la gestion du terminal ce qui permet d'améliorer la communication entre les deux équipes.

14. Temps de calcul moyen vs taille du problème :

Le temps moyen de calcul est de 15 mn sur un PC Intel Core i7 3 Ghz pour 5 bateaux, chaque bateau ayant en moyenne 5 grues.

15. Limites de l'outil (3 lignes max):

Le retour sur investissement de l'utilisation de l'outil croit avec le nombre de bateaux à charger / décharger en parallèle. Par ailleurs, l'outil est un outil de planification et non pas un outil d'optimisation temps-réels. L'extension pour une utilisation en « temps réels » est en cours de discussion.