

IV.1 Introduction

Les techniques d'optimisation scientifique fournissent une méthode efficace pour la conception et gestion de la chaîne logistique, l'utilisation d'un tel ou tel progiciel ou logiciel dépend de la souplesse et efficacité de ce dernier ainsi que la maîtrise, dans ce chemin nous avons essayé d'optimiser un cas de conception d'une chaîne d'approvisionnement en aval d'un produit (peinture de luxe) dans une région de rayon 200-250 km à l'ouest d'Algérie par le logiciel Matlab. Malgré qu'un réseau logistique, par sa taille, par la dispersion géographique de ses entités, par son caractère dynamique et par le caractère incertain de son environnement, est un système complexe à gérer.

IV.2 Démarche de travail

Dans ce chapitre, nous nous sommes servis d'une étude numérique multidisciplinaire pour le perfectionnement et gestion d'une chaîne logistique (supply chain), pour cela nous avons divisé le travail en trois étapes : la première consiste à regrouper les différents points de clients (la demande) dans des ensembles des détaillants les plus proches en distance en utilisant le modèle CCCP (capacitated centered clustering problem). Cette méthode est basée sur la méthode k-means clustering qui était programmé sous Matlab et qui nous permet de définir les différents amas de clients (ensemble de détaillants) pour les différents clients de la région de l'ouest. Pour cela, nous avons pris les positions des détaillants de la région en utilisant le Google Earth et Google Maps après son identification et nous avons estimé que la demande de produit est dans ces points géographiques avec un intervalle de précision plus ou moins 100 m.

Dans la deuxième étape nous considérons un problème de conception de la chaîne d'approvisionnement avec un ensemble d'entrepôts possédant une capacité limitée pour fournir un ensemble de grossistes et on cherche à prendre des décisions de localisation de ces grossistes ou amas de clients. Par la suite, on donne l'affectation de ces grossistes localisés vers les entrepôts (dépôts) sélectionné (points d'approvisionnement), en respectant la méthode la précédente méthode. Les résultats de cette étape sont aperçus dans les tableaux (4.1. et 4.2) et les figures (4.1.et 4.2.).

Dans la troisième étape notre problème consiste à planifier des tournées des véhicules partant des différents grossistes pour servir un ensemble de clients en satisfaisant leurs exigences à savoir le prix, la qualité, temps de livraison qui tient compte des quantités commandées et des délais de livraison. Pour cela nous avons utilisé la formalisation du modèle VRP (Vehicle Routing Problem), pour découvrir le chemin le plus économique et serve la plupart des clients en une seule tournée. Cette formalisation était programmée aussi sous Matlab les résultats sont montré par les tableaux (4.3 à 4.6) et les figures (4.3 à 4.6).

IV.3 REGROUPEMENT DES CLIENTS DANS DES ENSEMBLES (AMAS DE CLIENTS)

Amas de clients j	Décisions d'ouverture ou de fermeture Y_{ij}	Positions des amas de clients $(x'i, y'j)$	Affectation d'un amas de clients vers un grossiste	Nombre de clients dans un amas de clients (n_j)
CC 1 seenia	1	(715320,3947938)	C69 C68 C67 C61 C58 C32 C31 C21 C20 C16 C7 C95 C70	13
CC2 bethioua	1	(668116 ,390882)	C9 C37 C41 C57 C104 C15	6
CC3 A.temouchent	1	(653794,3861458)	C40 C33 C29 C14 C106 C107 C108	7
CC 4 Tlemcen	1	(240407,3921279)	C5 C3 C1 C30 C22 C42 C48 C75 C77 C94 C90 C83 C80 C105	14
CC5 S.bel Abbas	1	(746991,3965216)	C12 C88 C89 C84 C87 C103	6
CC6 Mascara	1	(239323,3858936)	C100 C96 C111 C65 C51 C50 C49 C47 C19 C38 C28 C25 C36 C10	14
CC7 Relizane	1	(347507,3914994)	C78 C79 C85 C73 C52 C45 C13 C11 C91 C93 C109	11
CC8 Tiaret	1	(714723,3897817)	C102 C101 C98 C76 C56 C2 C55 C35 C23	9
CC9 Oued Rhiou	1	(237548,3980170)	C71 C74 C54 C53 C43 C26 C24 C8 C92	9
CC10 Mostaganem	1	(278401,3957134)	C64 C63 C60 C62 C59 C86 C97 C99 C39 C17 C4	11
CC11 Maghnia	1	(615654,3857521)	C27 C46 C66 C72	4
CC12 Saïda	1	(312194,3981667)	C81 C82 C110 C44 C34 C6 C18	7

Table IV. 1 : Affectation des clients vers des amas de clients (grossistes)

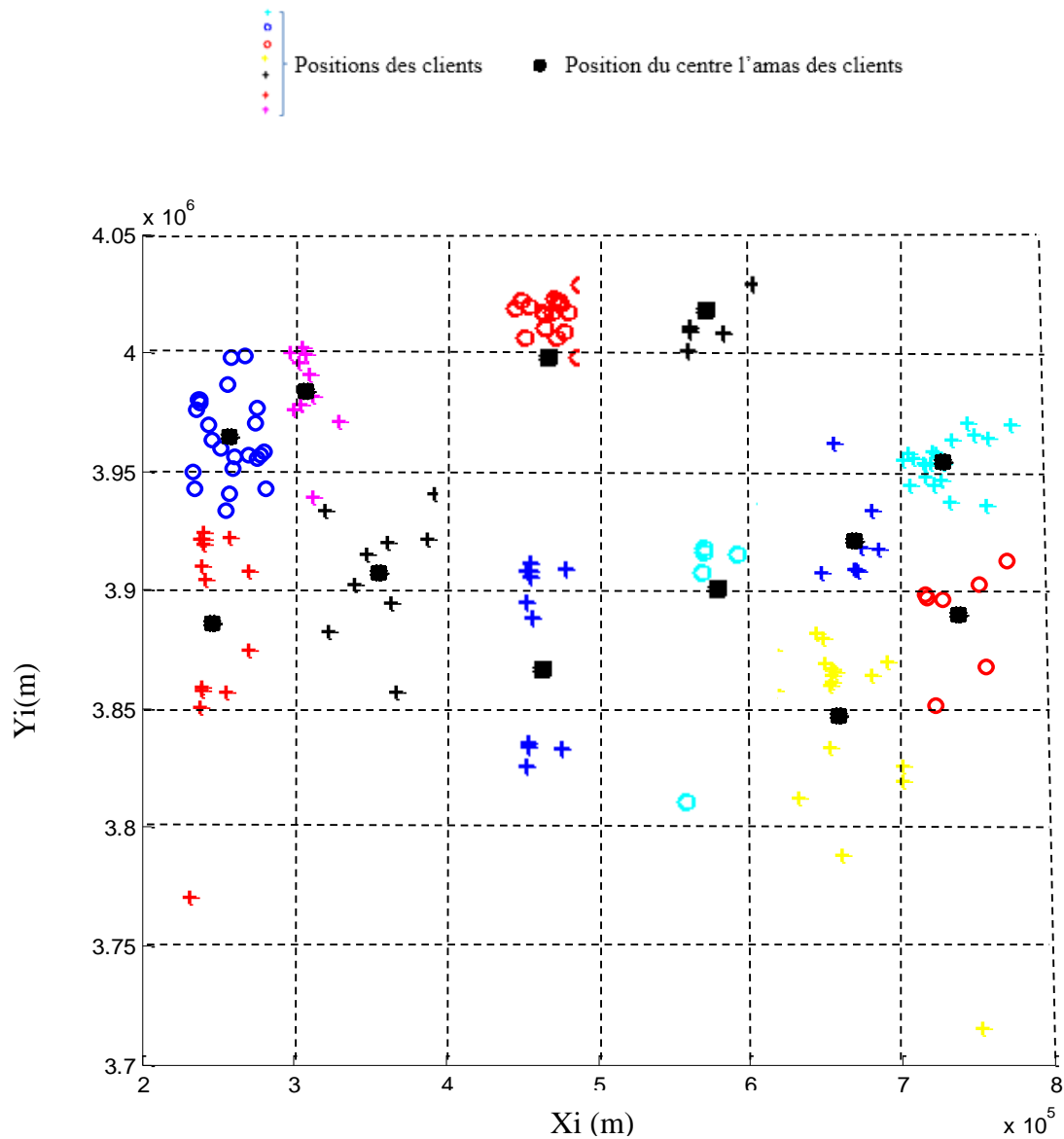


Figure IV.1 : la division des clients en groupe des clients (amas) par la méthode k-means clustering.

Discussion :

L'application du modèle CCCP dans la 1^{ère} étape nous a permis d'obtenir 12 sous-groupes (amas) de clients caractérisé par le centre de gravité de ces amas CC_j (fig.IV.1) et les affectations des clients C_i vers les grossistes (amas des clients CC_j) présenté sur le tableau précédent montre que les clients de la même zone et les plus proche entre eux sont sevré par le grossiste qui le plus proche d'eux et qui va s'occuper de leur besoin et leur demande. On remarque que les CC1, CC4, CC6 et CC10 ont plus de clients vus aux autres parce que ces derniers représentent des zones démographiques plus instances et la demande sur le produit est plus fort.

IV.4 LOCALISATION- ALLOCATION DES ENTREPOTS

Dépôt sélectionné	Décisions de localisations (Xi)	Décisions d'affectations (Zij)	positions
A1 W. Oran	Ouvert	CC1 CC2 CC10 CC3	(634524,3950854)
A2 W. Relizane	Ouvert	CC7 CC8 CC9	(285139,3961493)
A3 W.S. bel Abbas	Ouvert	CC11 CC5 CC4 CC6 CC12	(666096,3851832)

Tableau IV. 2 : affectation des grossistes vers les dépôts.

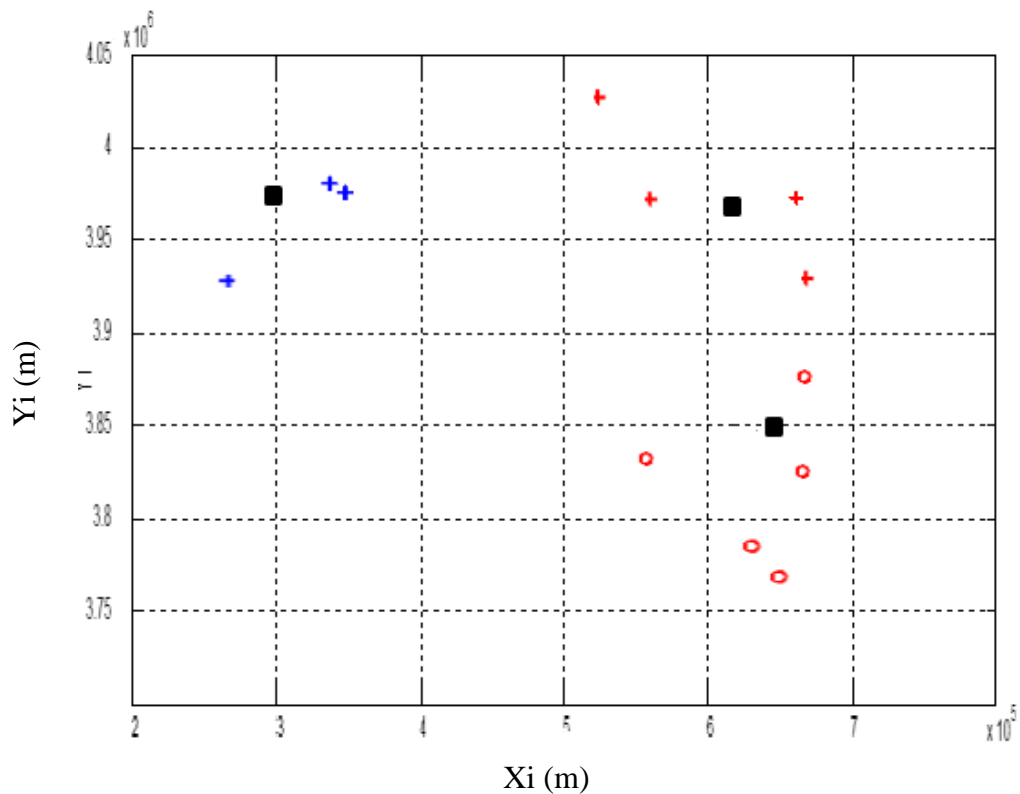


Figure : IV.2 : localisation- allocation des entrepôts (dépôts)

- + } positions des grossistes
- + }
- positions des dépôts

Discussion :

Comme son nom l’indique, La localisation-allocation est un problème double qui consiste simultanément à localiser des ressources et à leur allouer des points de demande. L’objectif des modèles de localisation-allocation est d’optimiser le nombre et la localisation des points de vente (plateforme), d’après le tableau IV.2 nous voyons que les deuze grossistes du produit déterminés par la 1^{ère} étape sont affectés vers des plateformes de vente qui sont à son tour localisé par le modèle de localisation des entrepôts précédent. Le dépôt A1 localisé dans la wilaya d’Oran alimente les quatre grossistes les plus proches de lui qui sont CC1, CC2, CC3 et CC10, ces grossistes couvrent la région littorale de l’ouest par contre le dépôt A3 localisé à S.Bel Abbas serve les grossiste interne de la région , même cas pour le dépôt A2 localisé à Relizane qui peut se développer sur la région centre (Chelf et Ain deffla) . Les trois dépôts assurent la continuité de flux de produit avec ses diverses qualités et quantité sur toute l’année.

IV.4.1 Problème de tournées de véhicules (vehicle routing problem)

À partir de la liste de clients supposé dans le tableau III.1, tous possédant une demande estimée, et une flotte de véhicules homogènes ayant une capacité déterminée, il consiste à créer une série de tournées, soit une pour chaque véhicule, partant d’un seul grossiste, de façon à minimiser la distance totale parcourue tout en s’assurant de ne pas dépasser la contrainte de capacité de chaque véhicule. Pour cela nous avons donné les différentes distances entre les clients et entre les clients et leur serveur (grossiste) accumulé par des exemples présenter sur les tableaux suivants.

Ville	C2	C23	C35	C55	C56	C76	C98	C101	C102
C2		69	56.3	83.6	69.6	107	40.2	121	65
C23			67.3	29.6	34.9	26.1	29.7	49.8	17
C35				94.7	32	69.5	50.9	115	50.5
C55					63.8	85.4	44.1	30.6	23
C56						54	31.8	83.4	14
C76							68.6	99	60
C98								79.9	25
C101									50
C102									

Tableau IV. 3 : Distance entre les divers clients affecté à l’amas CC8 (Tiaret)

ville	C9	C15	C37	C41	C57	C104
C9		27.6	40.2	21.9	24	42.4
C15			32.9	41.2	11.4	48.8
C37				24.2	36.1	42.2
C41					45.6	21.2
C57						50.1
C104						

Tableau IV.3 : Distance entre les divers clients affectés à l'amas CC2 (Bethioua)

	C12	C84	C87	C88	C89	C103
C12		94	46.7	42.8	44	51.9
C84			94	99	90	81.4
C87				5	5	55.8
C88					10	55.9
C89						59
C103						

Tableau IV.3 : Distance entre les divers clients affectés à l'amas CC5 (S.B. Abbas)

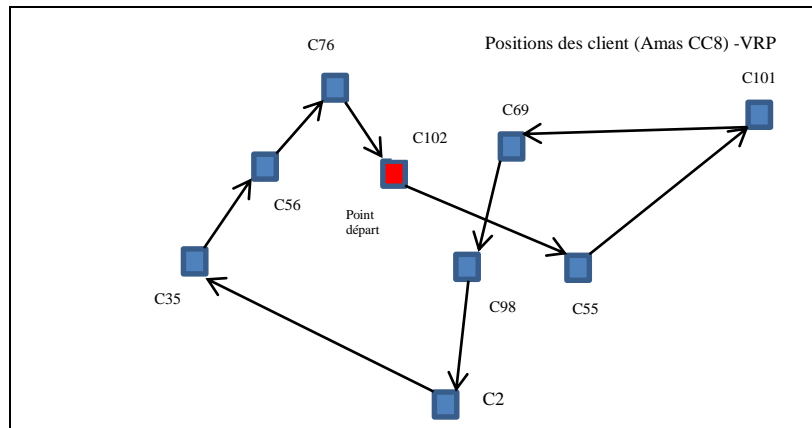


Figure 4.3 : Positions des client amas CC8.

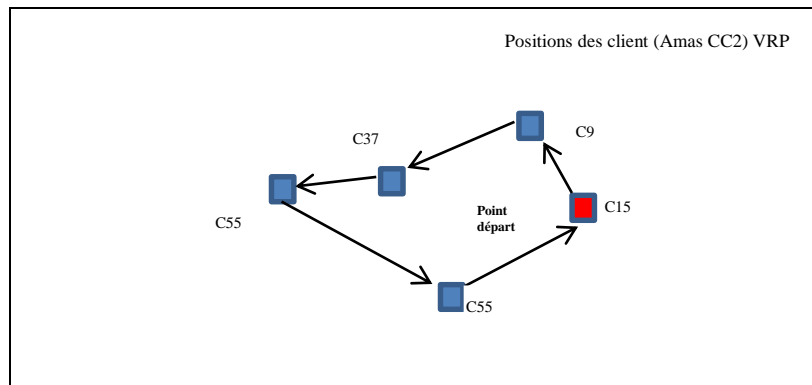


Figure 4.4 : Positions des client amas CC2.

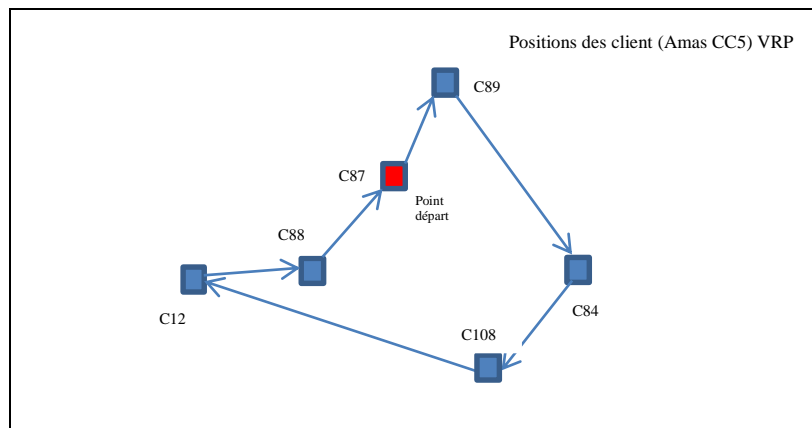


Figure 4.5 : Positions des client amas CC5.

Discussion :

Au titre d'exemple nous avons étudié trois cas de tourné de véhicule à partir de différents grossistes (Tiaret – Bethioua –S.B.Abbas). L'application du modèle VRP sous Matlab donne les résultats présentés par les figures 4.3, 4.4 et 4.5 dans ces tournés par exemple de Tiaret le véhicule fait un long trajet qui dépasse 250km avec 8 clients pour cela on propose de augmenter la capacité du véhicule et de partager ce parcours en deux livraisons, par contre dans le cas de Bethioua la tournée on peut la faire dans une seule journée avec une véhicule de moyenne capacité. La tournée

de S.B.Abbas a un trajet moyen, la livraison en une journée dépend de la quantité demandée par les clients le chemin (routes) suivi par le conducteur.

IV.5 Conclusion :

L'optimisation proposée pour cette étude, a pour but la résolution du problème de conception et de gestion de la chaîne logistique estimé d'un produit largement consommable dans la région ouest. Les modèles proposés dans cette mémoire donnent des solutions acceptables pour régler les problèmes de l'instabilité des prix et de livraison à temps. Les modèles de localisation-affectation semblent techniquement pressés, mais de nombreux problèmes généraux se posent quant à leur applicabilité. Choisir la localisation géographique des sites est une décision importante car la rentabilité future de l'opération d'implantation en dépend directement. Les trois étapes annoncées au départ de l'optimisation nous ont conduits à déterminer deux grossistes au niveau de la région ouest et de Situer trois plateformes (entrepôts) de stockage et vente qui peuvent couvrir la demande de clientèles.