



HAL
open science

Conception de systèmes de production agricoles urbains optimisés pour la vente en circuits courts et de proximité

Nicolas Brulard, Van-Dat Cung, Nicolas Catusse

► To cite this version:

Nicolas Brulard, Van-Dat Cung, Nicolas Catusse. Conception de systèmes de production agricoles urbains optimisés pour la vente en circuits courts et de proximité. ROADEF 2015, 16ème congrès de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, Feb 2015, Marseille, France. hal-01580402

HAL Id: hal-01580402

<https://hal.science/hal-01580402v1>

Submitted on 1 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Conception de systèmes de production agricoles urbains optimisés pour la vente en circuits courts et de proximité

Nicolas Brulard^{1,2}, Van-Dat Cung², Nicolas Catusse²

¹ Jardins de Gally, 78870 Bailly, France

² Univ. Grenoble Alpes, G-SCOP, F-38000 Grenoble, France

CNRS, G-SCOP, F-38000 Grenoble, France

{Nicolas.Brulard, Van-Dat.Cung, Nicolas.Catusse}@grenoble-inp.fr

Mots-clés : *modélisation et optimisation des systèmes de production, agriculture urbaine, agri-food supply chain.*

1 Contexte

L'entreprise Les Jardins de Gally est sollicitée par leurs clients, collectivités et grande distribution notamment, pour trouver des modèles économiques assurant la rentabilité d'exploitations agricoles urbaines professionnelles. Le foncier est l'une des contraintes majeures, aussi bien en termes de disponibilité et de coût, que de localisation stratégique et d'organisation logistique entre les sites. Notre travail vise à concevoir des systèmes agricoles de production de fruits et légumes frais en tenant compte des stratégies de production et d'approvisionnement de leurs clients (GMS, restauration collective, vente directe) et de l'organisation actuelle des chaînes logistiques.

2 Présentation du problème général

La conception de systèmes agricoles urbains pose deux principaux problèmes d'optimisation. D'une part, il nous faut identifier le meilleur positionnement stratégique et tactique de l'outil de production agricole par rapport à ses clients au sein d'un réseau de distribution (nombre d'exploitations, localisation et dimensionnement, spécialisations des productions, mise en réseau, tournées de distribution) en fonction, notamment, des contraintes foncières et de la saisonnalité des activités agricoles. D'autre part, il s'agit d'optimiser la complémentarité des activités agricoles et des services en fonction de la localisation des exploitations agricoles, pour proposer un modèle viable économiquement (dimensionnement des activités au sein d'une exploitation, ordonnancement, affectation des ressources). Nous prenons en compte la périssabilité des produits dans nos modèles au niveau de la récolte et du stockage/distribution [1] [2].

3 Premier cas : chaîne logistique simple à 2 échelons

Nous nous intéressons tout d'abord à un modèle monoproduit d'une chaîne logistique simple avec un producteur et un client. Le client définit une demande supposée connue sur la durée de l'horizon de planification et caractérisée par une demande journalière et un prix variant selon les périodes. Le producteur dispose d'un certain nombre d'itinéraires techniques* pour chaque produit. Selon ses contraintes propres, il doit affecter au mieux ses ressources (surface

*. Gamme de fabrication permettant d'aboutir à un ordonnancement de tâches agricoles ; il comprend des entrées (liste des tâches, des ressources) et des sorties (liste des produits) affectées des fenêtres calendaires.

de terrain et main d'oeuvre) pour répondre à la demande. Une originalité du modèle est la prise en compte de la périssabilité des produits comme facteur d'affectation de la main d'oeuvre aux tâches de récolte. Les variables de décisions sont : la surface a_i surface de la parcelle sur laquelle est conduit l'itinéraire technique i , la quantité $Q_j^{i\theta}$ de produits disponibles le jour j pour la parcelle i arrivés à maturité θ jours plus tôt, la quantité $Cs_j^{i\theta}$ de ces produits récoltée et livrée le jour j et le temps $ts_j^{i\theta}$ consacré à la récolte.

Nous cherchons à maximiser le revenu de l'exploitation :

R = ventes produits - coût fixe main d'oeuvre - coût des tâches - amortissements

$$\max R = \sum_i \sum_j \sum_\theta Cs_j^{i\theta} * px_j * \omega_\theta - c^{mo} - \sum_i \sum_j c_j^i * a_i - \sum_i (amof_i + a_i * amov_i)$$

avec px_j le prix de vente au jour j , ω_θ l'atténuation du prix de vente selon l'âge du produit, c_j^i le coût des tâches et $amof_i, amov_i$ les amortissements fixes et variables,

sachant que les parcelles doivent couvrir toute la surface disponible, que la quantité cueillie est proportionnelle au temps de cueille et qu'il y a obligation de cueillir toute la production avant un délai fixé (même si cette production est vendue à prix nul).

De plus, la récolte ne peut dépasser la demande et le temps total est limité chaque jour selon la quantité de main d'oeuvre disponible.

Le modèle et les contraintes seront détaillées au cours de l'exposé.

4 Perspectives sur le modèle

Le modèle de chaîne à 2 échelons pourra être étendu pour répondre plus fidèlement aux problèmes du terrain. Dans cet objectif, nous envisageons les évolutions suivantes du modèle :

Acteurs - Nous modéliserons des chaînes avec plusieurs d'acteurs à 2, 3 et 4 échelons.

Parcelles et itinéraires - Pour cette version, un itinéraire est affecté à une parcelle. Le nombre de parcelles pourra être variable, dans une certaine limite, et l'affectation d'un itinéraire à une parcelle sera décidée par une variable booléenne.

Dates de début des itinéraires et des tâches : La date de début de l'itinéraire pourra varier entre des bornes. Les dates de début des tâches d'entretien des cultures pourront aussi varier entre des bornes relatives à la date de début de l'itinéraire.

Quantités livrées - Nous devons introduire des pénalités pour les demandes non livrées et une baisse du prix d'achat pour des livraisons excédent la demande.

Temps de stockage - Nous devons prendre en compte le temps de stockage dans l'élaboration du prix de vente et dans les quantités disponibles (fonction de perte ω_θ).

Investissements - Les itinéraires techniques sont considérés indépendants. Mais ils sont liés notamment par des investissements productifs communs à plusieurs cultures.

Références

- [1] Ahumada, O., Villalobos, J. R. (2009). Application of planning models in the agri-food supply chain : A review. *European Journal of Operational Research*, 196(1), 1-20.
- [2] Ahumada, O., Villalobos, J. R. (2009). A tactical model for planning the production and distribution of fresh produce. *Annals of Operations Research*, 190(1), 339-358.
- [3] Bilgen, B., Günther, H.-O. (2009). Integrated production and distribution planning in the fast moving consumer goods industry : a block planning application. *OR Spectrum*, 32(4), 927-955.
- [4] Costa, A. M., dos Santos, L.M.R., Alem, D.J., Santos, R.H.S. (2011). Sustainable vegetable crop supply problem with perishable stocks. *Annals of Operations Research*, 219, 265-283.
- [5] Tan, B., Çömden, N. (2012). Agricultural planning of annual plants under demand, maturation, harvest, and yield risk. *European Journal of Operational Research*, 220(2), 539-549.