

# Optimisation de la Production des Fruits Rouges en Serres

Anasse Essalih

## 1 Contexte

L'optimisation de la production des fruits rouges en serres est cruciale pour maximiser le rendement et la qualité des fruits tout en minimisant les coûts et l'impact environnemental. Ce document présente une analyse approfondie des différentes variétés de fruits, des méthodes de plantation, des scénarios de production, et des contraintes spécifiques associées.

## 2 Types de Fruits

Les fruits rouges analysés dans cette étude comprennent:

- **Framboise** (Raspberry)
- **Mûre** (Blackberry)

Les variétés spécifiques incluses sont:

- Variété 1
- Variété 2
- Variété 3
- Variété 4

Les types de plantations et les périodes de plantation sont essentiels pour une production optimisée. Les plantations sont classées comme suit:

- Plantation 1
- Plantation 2
- Plantation 3
- Plantation 4

**Mois** (périodes de plantation et de récolte):

- Avril
- Mai

- Juin
- Juillet
- Août
- Octobre
- Novembre

### 3 Scénarios de Production

15 scénarios distincts ont été élaborés pour modéliser différentes stratégies de production (Fruit, Variété du fruit, Type de plantation du fruit et mois de plantation).

### 4 Contraintes et Spécificités Sectorielles

Certaines contraintes doivent être prises en compte pour une optimisation efficace:

- **Scénarios 4 et 5:** Ne peuvent être exécutés que dans le secteur 6.
- **Scénarios 12, 13, 14, 18:** Limitées au secteur 5 et aux serres de moins de 2.87 hectares.

**Bonus:** La production ne doit pas dépasser un seuil prédéfini, avec des paramètres ajustables pour ce seuil.

### 5 Modélisation

La modélisation utilise des variables de décision représentées par un tenseur tridimensionnel de variables binaires. Les détails de la modélisation sont les suivants:

#### 5.1 Variables de Décision

Un dictionnaire qui peut être interprété comme un tenseur tridimensionnel de variables binaires tel que:

$$X[ijk] = 1 \text{ si la serre } i \text{ est choisie pour le scénario } j \text{ et la semaine } k.$$

#### 5.2 Fonction Objective

La fonction objective à maximiser est donnée par:

$$\sum_{\text{serre, scénario, semaine}} \text{Marge}(\text{serre, scénario, semaine}) \times X[\text{serre, scénario, semaine}]$$

où la marge pour chaque serre, scénario, et semaine doit être calculée.

### 5.3 Formulation Mathématique

$$\text{maximize} \quad \sum_{i=1}^{n_{\text{serre}}} \sum_{j \in \text{scenarios}} \sum_{t \in (\text{scenario\_weeks}(j))} (X_{(i,j,t)} \cdot CA_{(i,j,t)}) - (X_{(i,j,t)} \cdot CV_{(i,j)})$$

subject to:

$$\sum_{j \in \text{scenarios}} \sum_{t \in (\text{scenario\_weeks}(j))} X_{(i,j,t)} = 1, \quad \forall i \in \{1, \dots, n_{\text{serre}}\}$$

$$X_{(i,5,t)} = 0, \quad \forall i \in \{1, \dots, n_{\text{serre}}\}, i \notin \text{secteur\_serre}(6), \forall t \in \text{scenario\_weeks}(5)$$

$$X_{(i,4,t)} = 0, \quad \forall i \in \{1, \dots, n_{\text{serre}}\}, i \notin \text{secteur\_serre}(6), \forall t \in \text{scenario\_weeks}(4)$$

$$X_{(i,j,t)} = 0, \quad \forall i \in \{1, \dots, n_{\text{serre}}\}, i \notin \text{secteur\_serre}(5), \forall j \in \{12, 13, 14, 18\}, \forall t \in (\text{scenario\_weeks}(j))$$

$$X_{(i,j,t)} = 0, \quad \forall i \in \{1, \dots, n_{\text{serre}}\}, \text{serre\_surface}(i) > 2.87, \forall j \in \{12, 13, 14, 18\}, \forall t \in \text{scenario\_weeks}(j)$$

### 5.4 CA et CV

On doit calculer le chiffre d'affaire et charge variable par (serre, scenario et semaine de plantation).

$$CA(i, j, t') = \sum_{t=0}^{t=37} \text{prod}(j, t) \times \text{surface}(i) \times \text{prix}(j, t' + t + \text{delai}(j)) \quad (1)$$

$$CV(i, j) = \text{surface}(i) \times \text{Charges}(j) \quad (2)$$

avec: i serre et j le scenario et t' la semaine de plantation.

## 6 Conclusion

Ce document a présenté une approche détaillée pour l'optimisation de la production des fruits rouges en serres. Les différents aspects de la production, y compris les variétés de fruits, les méthodes de plantation, les scénarios de production, et les contraintes sectorielles, ont été abordés. La modélisation mathématique avec des variables de décision et une fonction objective fournit une base solide pour des décisions optimales.