

Séquence 2 : Le modèle d'exploitation agricole

Cours 2.2 : Des décisions multipériodiques dans un modèle annuel

Leçon 15 : Les rotations

Florence Jacquet

ModelEco

Contenu

Savoir modéliser	Savoir utiliser GAMS
Deux manières de modéliser les rotations	SUBSET

Introduction

- ▶ Prévention des maladies
- ▶ Contrôle des adventices
- ▶ Maintien de la fertilité su sol



Rotation des cultures

Rotation = Succession des cultures sur une même parcelle au fil des années

Différentes façons de modéliser :

- **Modèle annuel**
 - Contrainte d'assolement
 - Rotations comme des « activités »
- **Modèle dynamique**

Exemple des rotations en grandes cultures

- ▶ SAU : 110 ha
- ▶ Eau irrigation : 60 000 m³
- ▶ Activités possibles : blé, orge, colza, pommiers

- ▶ Les oléagineux ne peuvent pas revenir plus d'une année sur trois sur la même parcelle
- ▶ Les céréales à paille (blé et orge) ne peuvent pas être cultivées plus de deux ans de suite

- ▶ Comment représenter ces contraintes dans le modèle ?

Contraintes d'assolement

Maximiser $Z = 900X_1 + 750 X_2 + 1030 X_3 + 820 X_4$

Avec $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 110$
 $175X_1 + 700 X_2 + 0 X_3 + 50 X_4 \leq 60000$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

Rotation



Maximum 1 année sur 3
pour les oléagineux
Maximum 2 années sur 3
pour les céréales

X_1 : superficie en blé
 X_2 : superficie en orge
 X_3 : superficie en colza
 X_4 : superficie en pommiers

SUBSET

SUBSET = sous ensemble

En GAMS

```
SET C cultures /ble, orge, colza, pommiers/  
      CA(C) /ble, orge, colza/ ;
```

[...]

```
ROTATION_OLEA..      X('colza') =l= sum(CA, X(CA)) * 1/3 ;
```

```
ROTATION_CERE..      X('ble') + X('orge') =l= sum(CA, X(CA)) * 2/3 ;
```

Les rotations comme activités

- ▶ Les oléagineux ne peuvent pas revenir plus d'une année sur trois sur la même parcelle
- ▶ Les céréales à paille (blé et orge) ne peuvent pas être cultivées plus de deux ans de suite



3 rotations possibles :

- Blé – Blé – Colza
- Blé – Orge – Colza
- Orge – Orge – Colza



Calculs des besoins en eau et des marges brutes par rotation :

$$BEAU_{BBC} = (BEAU_B + BEAU_B + BEAU_C) / 3$$

$$MB_{BBC} = (MB_B + MB_B + MB_C) / 3$$

Les rotations comme activités

$$(MB_B + MB_B + MB_C)/3 = (900 + 900 + 1030)/3$$

Maximiser $Z = 943 X_{BBC} + 893 X_{BOC} + 843 X_{OOC} + 820 X_4$

Avec

$$X_{BBC} + X_{BOC} + X_{OOC} + X_4 \leq 110$$

$$117 X_{BBC} + 292 X_{BOC} + 467 X_{OOC} + 50 X_4 \leq 60000$$

$$X_{BBC}, X_{BOC}, X_{OOC}, X_4 \geq 0$$

Activités



- {blé, blé, colza}
- {blé, orge, colza}
- {orge, orge, colza}

- X_{BBC} : activité blé-blé-colza
- X_{BOC} : activité blé-orge-colza
- X_{OOC} : activité orge-orge-colza
- X_4 : pommiers

Solution :

$$Z = 103\,770$$

$$X_{BBC} = 110 \rightarrow$$

$$\text{Blé} : 110 * 2/3 = 73.33$$

$$\text{Colza} : 110 * 1/3 = 36,67$$