

Séquence 2 : Le modèle d'exploitation agricole

Cours 2.1 : Enrichir le modèle de base

Leçon 11 : Représentation des techniques de production

Florence Jacquet

ModelEco

Contenu

Savoir modéliser	Savoir utiliser GAMS
Représenter différentes techniques de production	TABLE (tableau) à 2 dimensions Variable à 2 dimensions

Introduction

Modélisation de l'activité agricole :

{ Ressources disponibles }



Quoi produire ?



Mais, préoccupations :

{ Impacts sur les ressources
Environnement
Santé
Social }



Quoi produire ?
Comment ?
Quelles techniques ?



Enjeux

- Plus d'intrants
- Produire plus
- Augmenter le revenu
- Augmenter disponibilité alimentaire



Enjeux
Moins d'intrants



Réduire impacts
négatifs sur
l'environnement
et la santé

Intensification vs extensification



Intensification =  $\left[\frac{\text{facteurs de production autre que la terre}}{\text{terre}} \right]$

Ex : semences, engrais, produits de traitement

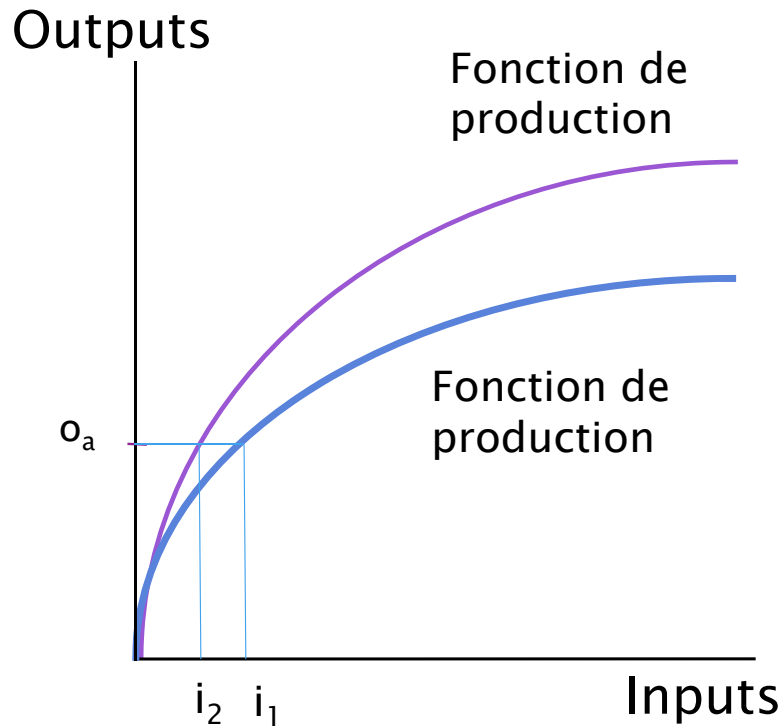
Extensification =  $\left[\frac{\text{facteurs de production autre que la terre}}{\text{terre}} \right]$

Ex : chargement bovin

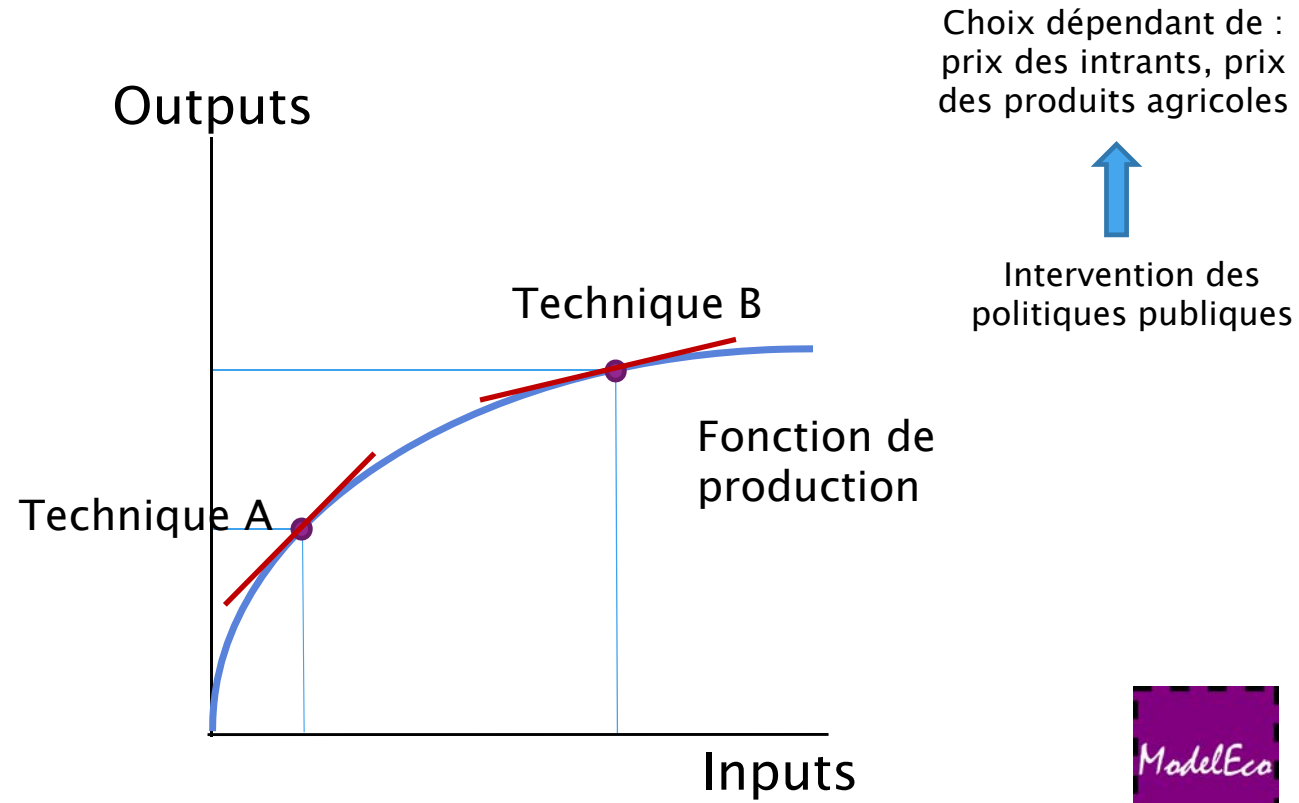


Progrès technique vs techniques différentes

► Progrès technique :



► Techniques de production différentes :

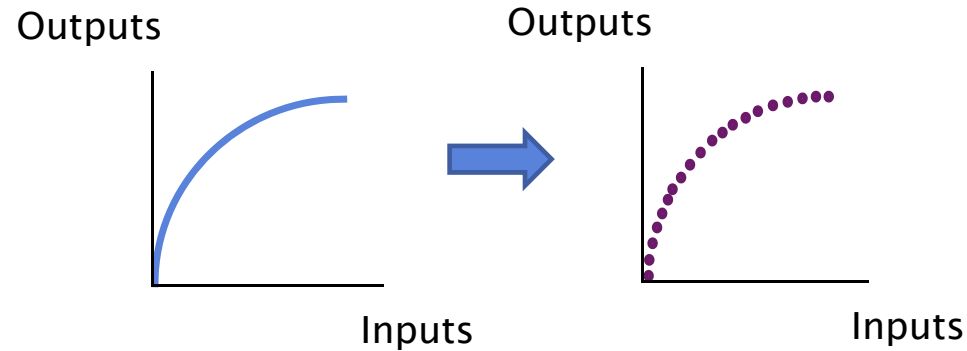


Facteurs substituables ou complémentaires et sauts technologiques



(ex : *désherbage mécanique*)

Fonction de production



Premièrement :

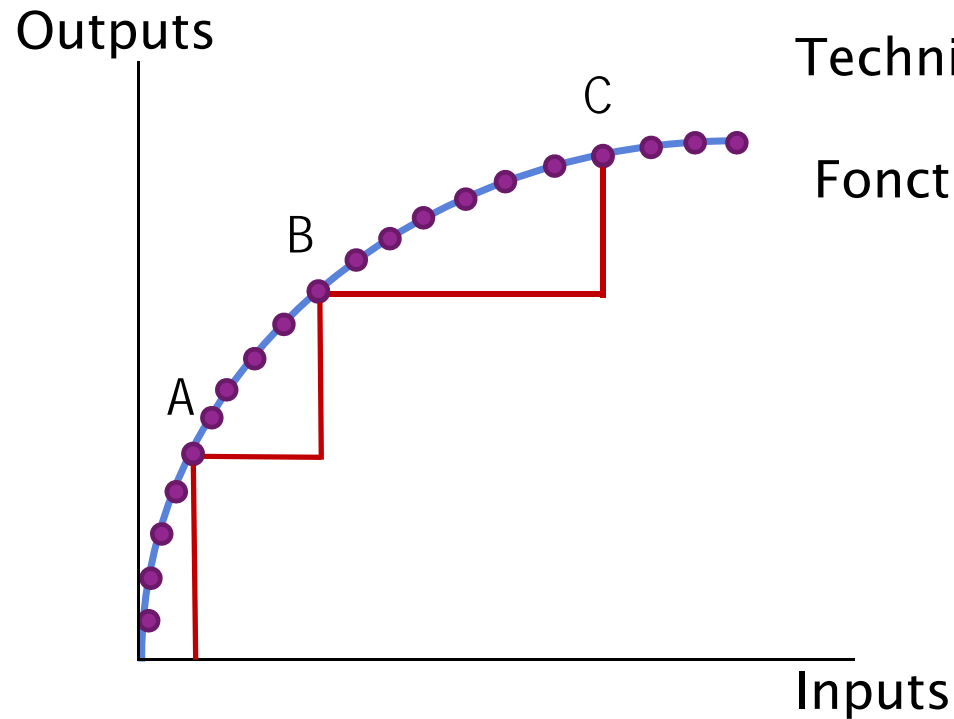
- Facteurs complémentaires :
 - Terre + travail
 - Semence + terre + engrais
 - Produits de traitement + travail + engrais
- Facteurs substituables :
 - Mécanisation : substitution du capital au travail
 - Substitution des engrais à la terre (en partie)
 - Produits chimiques par du travail ou du capital

Deuxièmement :

- Sauts technologiques
Par exemple : achat d'une nouvelle machine, changement de système

Représentation des techniques de production

Technique =
(~itinéraire technique)
Quantités d'intrants
Calendrier des opérations
...



Modèle blé/maïs avec deux techniques de production

Maximiser $Z = 450 X_1 + 1000 X_2$

X_1 surface en blé (ha)
 X_2 surface en maïs (ha)

Avec $X_1 + X_2 \leq 50$

$$25 X_1 + 50 X_2 \leq 2000$$

$$X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0$$



Maximiser $Z = \underline{425 X_{1E}} + \underline{450 X_{1I}} + \underline{800 X_{2E}} + \underline{1000 X_{2I}}$

X_{1E} surface en blé extensif (ha)
 X_{1I} surface en blé intensif (ha)
 X_{2E} surface en maïs extensif (ha)
 X_{2I} surface en maïs intensif (ha)

Avec $\underline{X_{1E} + X_{1I} + X_{2E} + X_{2I}} \leq 50$

$$\underline{15 X_{1E} + 25 X_{1I} + 45 X_{2E} + 50 X_{2I}} \leq 2000$$

$$X_{1E} \geq 0 ; X_{1I} \geq 0 ; X_{2E} \geq 0 ; X_{2I} \geq 0$$

Modification de la fonction objectif

$$Z = 425 X_{1E} + 450 X_{1I} + 800 X_{2E} + 1000 X_{2I}$$

- (Indices) Soit $C=\{1,2\}$ et $T=\{E,I\}$
- (Variable) $X_{C,T}$ Surface en fonction de la culture et de la technique
- (Donnée) $MB_{C,T}$ Marge brute en fonction de la culture et de la technique

$$Z = \sum_C \left[\sum_T (MB_{C,T} * X_{C,T}) \right]$$

OU

$$Z = \sum_{C,T} [MB_{C,T} * X_{C,T}]$$

Écriture condensée

$$Z = e = \text{sum}[C, \{ \text{sum}(T, MB(C,T) * X(C,T)) \}]$$

OU

$$Z = e = \text{sum}[(C, T), MB(C,T) * X(C,T)]$$

Écriture sous GAMS



Modification des contraintes

$$X_{1E} + X_{1I} + X_{2E} + X_{2I} \leq 50$$

$$15 X_{1E} + 25 X_{1I} + 45 X_{2E} + 50 X_{2I} \leq 2000$$

(Variable)	$X_{C,T}$	Surface en fonction de la culture et de la technique
→ (Donnée)	$BMO_{C,T}$	Besoin en main d'oeuvre en fonction de la culture et de la technique

$$\sum_{C,T} X_{C,T} \leq 50$$

Contrainte de terre

$$\text{sum}[(C,T), X(C,T)] = 50$$

$$\sum_{C,T} BMO_{C,T} * X_{C,T} \leq 2000$$

Contrainte de travail

$$\text{sum}[(C,T), BMO(C,T) * X(C,T)] = 2000$$

Écriture condensée

Écriture sous GAMS



Modification des variables

$$X_{1E} \geq 0 ; X_{1I} \geq 0 \quad X_{2E} \geq 0 ; X_{2I} \geq 0$$

→ (Variable) $X_{C,T}$ Surface en fonction de la culture et de la technique

$$X_{C,T} \geq 0 \quad \forall C,T$$

POSITIVE VARIABLE

X ;

Écriture condensée

Écriture sous GAMS

Modification des données

	Modèle initial	Modèle avec itinéraires techniques
SET	C /ble, mais/	C /ble, mais/ T /ext, int/
DONNEES	MO(C)	MO(C, T)
	BMO(C)	BMO(C, T)

Exemple BMO(C,T)

Technique	Besoins en travail	
	BMO(C, T)	
	EXT	INT
BLE	15	25
MAIS	45	50

Écriture sous GAMS

TABLE

```

BMO(C, T)      besoin en main d'œuvre par culture et par technique
                ext      int
ble            15      25
mais          45      50      ;
    
```

