



7^{èmes} Rencontres R
Rennes 4-6 Juillet 2018

Prise en compte des technologies polluantes dans les modèles de frontières non- paramétriques

Le package *badDEA*



Motivations

Le problème environnemental (1/2)



Motivations

Le problème environnemental (2/2)

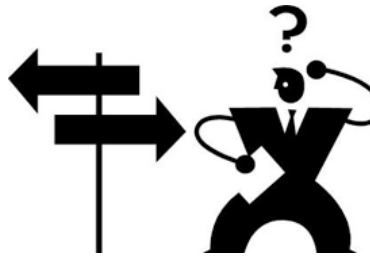


Problématique

- **Peut-on concilier le développement économique et la préservation de l'environnement?**

Deux objectifs pouvant diverger!

Enjeu environnemental

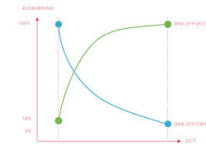


Enjeu économique

Indicateur de choix pour combiner ces deux objectifs: **l'éco-efficience**



Nature de l'arbitrage entre économie et environnement



Outils traditionnels de mesure de la performance

- Ratios de productivité

$$\frac{\text{indicateur de richesse}}{\text{indicateur d'impact environnemental}}$$

$$\frac{\text{valeur ajoutée}}{\text{émissions de gaz à effet de serre (GES)}}$$

$$\frac{\text{revenu | marge brute}}{\text{émissions de carbone}}$$

Outils traditionnels de mesure de la performance

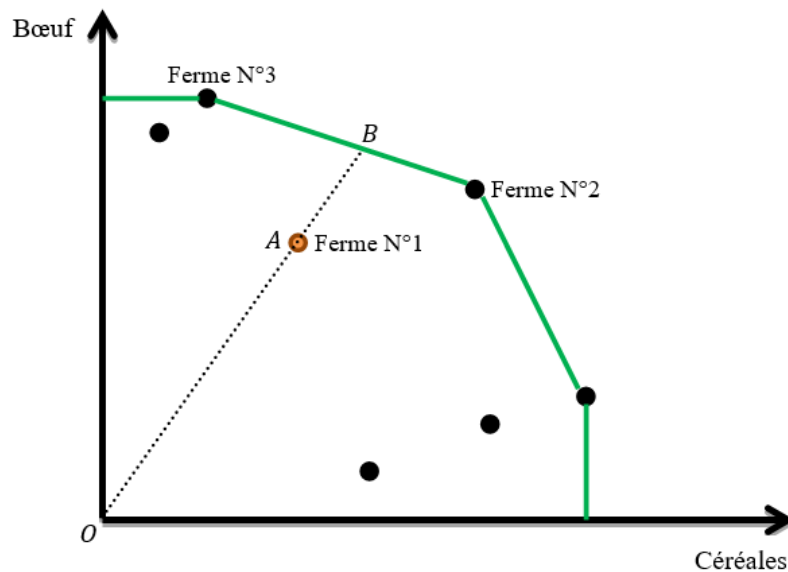


Limites des ratios de productivité

- **Pas d'effet de taille (rendements d'échelle constants)**
- **Mesures partielles de la performance**
- **Plus complexe: le paradoxe de Fox**

Outils modernes de mesure de la performance

- Estimation de **frontière des possibilités de production**: fonction de production d'un système



Outils modernes de mesure de la performance

Objectif

- **Maximiser** la production et **minimiser** les émissions GES par exemple: **Eco-efficiency**

Solution

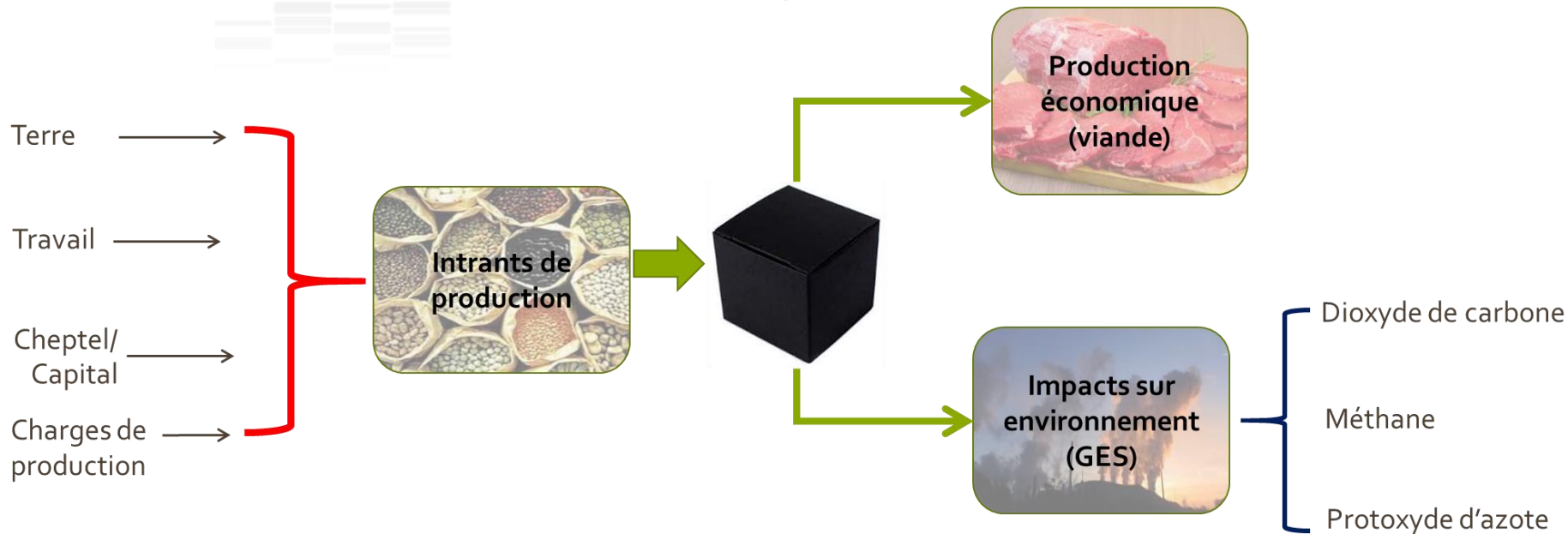
- S'inspirer du management des organisations: entreprise avec plusieurs divisions semi-autonomes



- **Astuce:** scinder le système de production en plusieurs sous- systèmes interdépendants

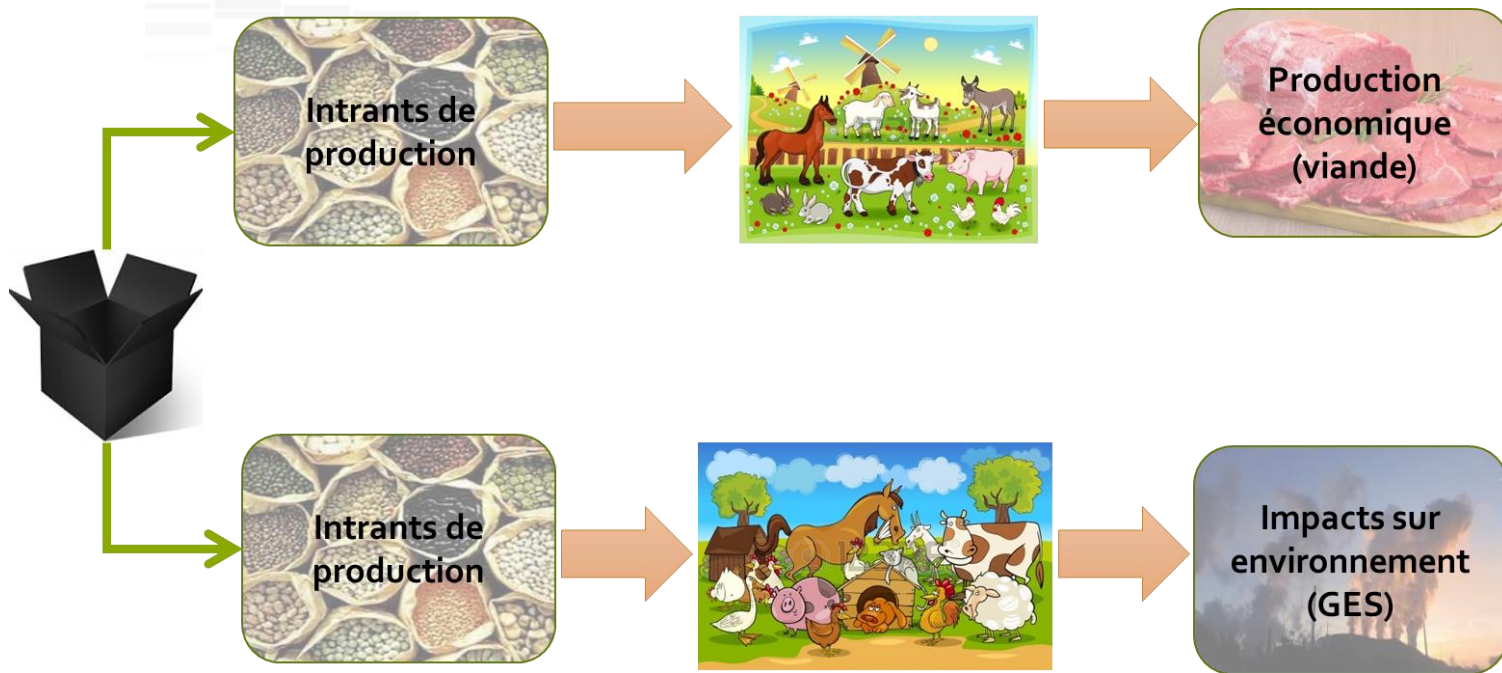
Outils modernes de mesure de la performance

Systeme classique d'élevage



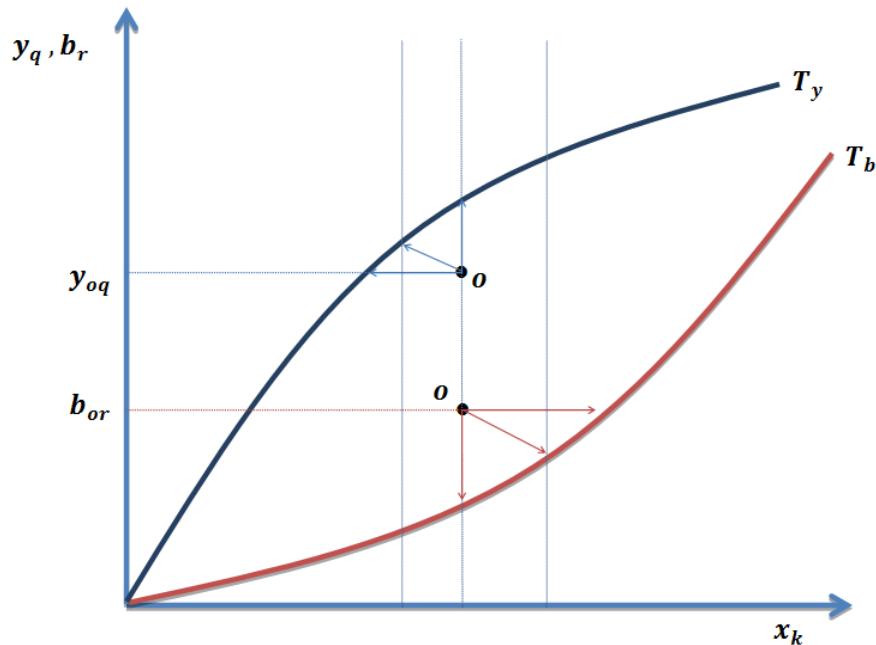
Outils modernes de mesure de la performance

Système désagrégé d'élevage



Outils modernes de mesure de la performance

Simple... Mais Complexe !



$$\vec{D}(x, y, b; \vec{g}_y, \vec{g}_b) = \text{Max } \theta^n = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{Q} \sum_{q=1}^Q \theta_q^n + \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \theta_r^n \right]$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^N v_i Y_{qi} \geq y_{qn} (1 + \theta_q^n) \quad q = 1, \dots, Q$$

$$\sum_{i=1}^N v_i X_{ki} \leq x_{kn} \quad k = 1, \dots, K$$

$$\sum_{i=1}^N \xi_i B_{ri} \leq (1 - \theta_r^n) b_{rn} \quad r = 1, \dots, R$$

$$\sum_{i=1}^N \xi_i X_{ki} \geq x_{kn} \quad k = 1, \dots, K$$

$$\sum_{i=1}^N v_i X_{ki} = \sum_{i=1}^N \xi_i X_{ki}$$

$$\sum_{i=1}^N v_i = 1 ; \quad \sum_{i=1}^N \xi_i = 1$$

$$v_i, \xi_i \geq 0 ; i = 1, \dots, N ; \theta \geq 0$$

Eco-efficience en élevage: un cas type ovin

Eleveur N°331: que se passe-t-il en 1988 et en 2003?

Années	Efficacité viande	Efficacité GES
1988	86%	58%
2003	100%	48%

Variables	1988	2003
Travail (UTH)	1.5	1.5
Terre (ha)	58	98
Cheptel (UGB)	61	87
Charges de production (€)	23000	25000
Viande (Kg)	9800	12000
Intensité de la pollution	23	28

Eco-efficience en élevage: un cas type ovin

Eleveur N°331: que se passe-t-il en 1988 et en 2003?

Années	Efficacité viande	Efficacité GES
1988	86%	58%
2003	100%	48%

Benchmark

Variables	1988	2003	Eleveur X
Travail (UTH)	1.5	1.5	0.9
Terre (ha)	58	98	39
Cheptel (UGB)	61	87	57
Charges de production (€)	23000	25000	30000
Viande (Kg)	9800	12000	12000
Intensité de la pollution	23	28	24

Conclusion

- Focus sur GES: autres biens indésirables possibles (bruit, odeurs, autres formes de pollutions...) ; possibilités de prendre en compte plusieurs biens indésirables
- Possibilité de prendre en compte les externalités positives: biens environnementaux désirables (séquestration de carbone dans les sols, biodiversité...)