



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

MESURE DES PERTES DE PRODUITS

Session 6 : **ALIMENTAIRES**
Évaluation des pertes par modélisation

Objectifs de la présentation

- Fournir des indications sur l'évaluation des pertes par modélisation
- Présenter les différents modèles et problématiques

Sommaire

Introduction

- 1) Concepts et types de données
- 2) Analyse de régression : modèle de régression linéaire général
- 3) Exemple du Pakistan

Introduction

- Les méthodes de modélisation peuvent être utilisées pour quantifier les PAR de certaines cultures/denrées à différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement.
- L'objectif est d'essayer d'estimer ce que le chercheur pense être les facteurs déterminants des pertes post-récolte à différents niveaux.
- Un modèle est un ensemble d'hypothèses décrivant le comportement d'un phénomène.
- Il se compose des éléments suivants :
 - Un ensemble d'équations décrivant le comportement
 - Un relevé des erreurs concernant les valeurs observées des variables
 - Une spécification de la distribution de probabilité des perturbations



Concepts et types de données

1. Concepts et types de données

- Les chercheurs/enquêteurs à l'origine du modèle s'emploient à le rendre représentatif.
- Doit être vu comme la continuité des autres méthodes : les variables peuvent provenir d'une enquête
- Doit contenir les principales caractéristiques des phénomènes étudiés
- Les variables (paramètres) considérées comme pouvant expliquer le phénomène sont explicitement incluses dans le modèle.
- Le choix des variables représente la part la plus importante du travail :
 - Jugement d'expert
 - Analyse des facteurs
 - Méthodes d'apprentissage automatique (forêts aléatoires, apprentissage profondi, etc.)

1. Concepts et types de données

- **Données issues de séries temporelles** : informations sur les valeurs numériques des variables collectées au fil du temps d'une période à l'autre
- **Données transversales** : informations sur les variables concernant les agents individuels de la chaîne d'approvisionnement à un instant t
- **Données de panel** : données tirées d'enquêtes répétées sur un échantillon unique (transversal) à différentes périodes
- **Données issues de la variable muette** : lorsque les variables sont qualitatives par nature, les données sont enregistrées sous forme de fonction caractéristique



Analyse de régression : modèle général de régression linéaire

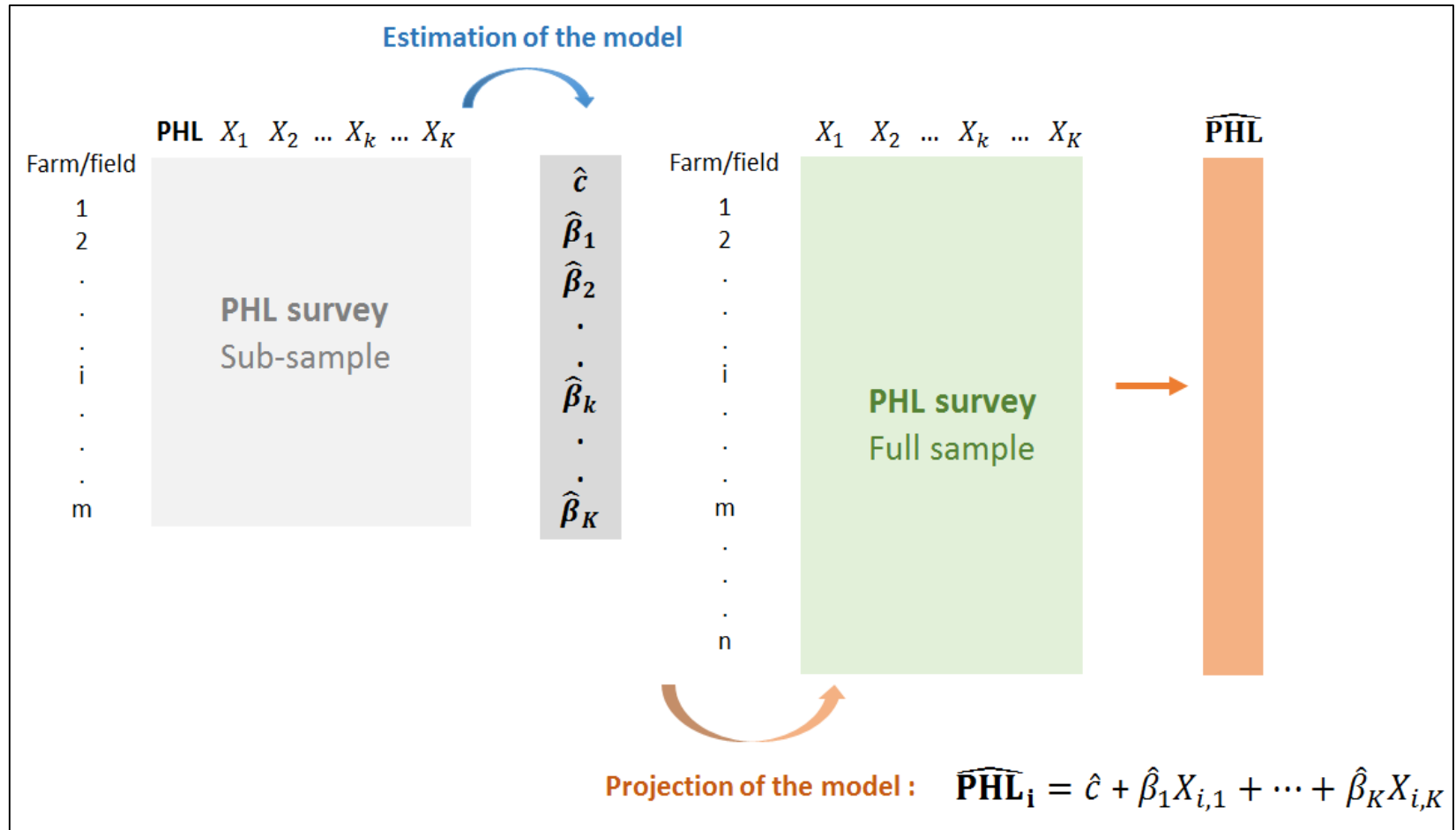
2. Analyse de régression : modèle général de régression linéaire

- Rapport statistique entre deux variables ou plus de façon à pouvoir prédire une variable (quantitative) à partir de l'autre/des autres
- Dans le cadre des PAR, Neter et Wasserman (1985) proposent ce qui suit :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{i, p-1} + \epsilon_i$$

- On peut par exemple choisir le **type de semences utilisées, la superficie plantée, les pratiques de récolte (mécanique ou traditionnelle), etc.**, en tant que variables indépendantes pour l'évaluation des pertes. Dans le cas du stockage, la variable dépendante peut porter sur les pesticides utilisés, les installations de stockage, etc.

2. Analyse de régression : modèle général de régression linéaire





Exemple du Pakistan

3. Exemple du Pakistan

Umar Ijaz Ahmed *et al.*

- **Objectif** : quantité de PAR de kinnows (agrume) à différents stades de la chaîne d'approvisionnement (sur l'exploitation, marché de gros et marché de détail)
- Cet exemple, certes fondé sur un fruit, permet toutefois d'illustrer la modélisation.
- **Sources de données** : enquête menée dans un district du Pakistan et fondée sur la procédure d'échantillonnage tout entière

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau de l'exploitation

$$\ln L1 = \beta_0 + \beta_1 \ln X1 + \beta_2 \ln X2 + \beta_3 \ln X3 + \beta_4 D1 + \beta_5 D2 + \varepsilon$$

Où

- L1 = pertes après-récolte de kinnows (kg)
- X1 = niveau d'éducation (nombre d'années)
- X2 = niveau d'expérience (nombre d'années)
- X3 = taille du verger (acres)
- D1 = variable muette relative à l'heure de la cueillette (1 si elle a lieu le matin, 0 si elle a lieu le soir)
- D2 = variable muette relative au mode de cueillette (1 si utilisation de ciseaux, 0 si cueillette manuelle)
- ε = terme d'erreur

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau de l'exploitation

Variables	Coefficients	Erreur standard	valeur t	Sig.	État général
(Constante)	3,839	0,590	6,507	0,000	R2 = 0,406 R2 ajusté = 0,315 valeur F = 4,5 (degré de liberté de 5 %)
Ln X1 (niveau d'éducation, en nombre d'années)	-0,211	0,138	-1,526	0,137	
Ln X2 (niveau d'expérience, en nombre d'années)	-0,222	0,108	-2,057	0,048	
Ln X3 (taille du verger, en acres)	0,214	0,074	2,878	0,007	
D1 (valeur muette relative à l'heure de la cueillette)	-0,276	0,143	-1,936	0,061	
D2 (valeur muette relative au mode de cueillette)	-0,477	0,218	-2,187	0,036	

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau des grossistes

$$\ln L2 = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y1 + \alpha_2 \ln Y2 + \alpha_3 D3 + \alpha_4 D4 + \alpha_5 D5 + \mu$$

Où

- L2 = quantité de PAR (kg)
- Y1 = niveau d'éducation (en nombre d'années)
- Y2 = niveau d'expérience (en nombre d'années)
- D3 = variable muette relative à l'infrastructure de transport (1 si les routes sont empierrées, 0 si elles ne le sont pas)
- D4 = variable muette relative à la méthode de chargement (1 si le produit a été chargé dans des boîtes, 0 si le produit a été chargé librement)
- D5 : variable muette relative au site de stockage (1 si froid, 0 si normal)
- μ = terme d'erreur

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau des grossistes

Variables	Coefficients	Erreur standard	valeur t	Sig.	État général
(Constante)	4,808	0,461	10,437	0,000	<p>R2 = 0,68 R2 ajusté = 0,63</p> <p>valeur F = 14,48 (degré de liberté de 5 %)</p>
Ln Y1 (niveau d'éducation, en nombre d'années)	-0,154	0,115	-1,335	0,191	
Ln Y2 (niveau d'expérience, en nombre d'années)	-0,272	0,140	-1,944	0,060	
D3 (valeur muette relative à l'infrastructure de transport)	-0,593	0,390	-1,521	0,137	
D4 (valeur muette relative à la méthode de chargement)	-0,555	0,273	-2,031	0,050	
D5 (valeur muette relative au site de stockage)	-0,562	0,293	-1,916	0,064	

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau du détaillant

$$\ln L3 = \gamma_0 + \gamma_1 \ln Z1 + \gamma_2 \ln Z2 + \gamma_3 D6 + e$$

Où

- L3 = quantité de PAR (kg)
- Z1 = niveau d'expérience (en nombre d'années)
- Z2 = quantité invendue par jour
- D6 = variable muette relative au type de détaillant (1 si le répondant au sondage est commerçant, 0 s'il est colporteur)
- e = terme d'erreur

3. Exemple du Pakistan

Modèle au niveau du détaillant

Variables	Coefficients	Erreur standard	valeur t	Sig.	État général
(Constante)	0,453	0,317	1,429	0,162	R2 = 0,62 R2 ajusté = 0,59 valeur F = 18,74
Ln Z1 (niveau d'expérience, en nombre d'années)	-0,080	0,108	-0,738	0,466	
Ln Z2 (quantité invendue, en kg)	0,259	0,135	1,921	0,063	
D6 (valeur muette relative au type de détaillant)	-1,320	0,266	-4,959	0,000	

Conclusion

- Cette présentation a décrit les principales méthodes et stratégies d'évaluation des pertes par modélisation.
- L'aspect le plus important de la modélisation est le choix des variables utilisées pour expliquer le phénomène.
- Un modèle peut couvrir toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement si des données sont disponibles.

Références

- **Ahmad, T. Sud, U.C., Rai, A., Sahoo, P.M., Jha, S.N. & Vishwakarma, R.K.** *Sampling methodology for estimation of harvest and post-harvest losses of major crops and commodities.* Paper presented during the Global Strategy Outreach Workshop on Agricultural Statistics, FAO Headquarters, Rome. 24–25 October 2016
- **Neter, J., Wasserman, W. & Kutner, M.H.** 1985. *Applied Linear Statistical Models Regression, Analysis of Variance, and Experimental Design.* 2nd edn. Richard D. Irwin, Inc.: Homewood, IL, USA.

Merci !